

NOV 1

ESTUDOS DE JOVENS PESQUISADORES BRASILEIROS



INOVAÇÃO

1

3

ESTUDOS DE JOVENS PESQUISADORES BRASILEIROS

NOVAÇÃO

organizadores

Mario Sergio Salerno

João Alberto De Negri

Lenita Maria Turchi

José Mauro de Moraes



Editores

Denise Natale
Sérgio Pinto de Almeida

Copyright 2010 © Editora Papagaio

Capa Guto Lacaz

Projeto gráfico e arte final 2 Estúdio Gráfico

Redatores Cecília Zioni, João Valentino, Marion Frank, Thereza Martins

Revisão Carlos Alberto Alves

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Inovação : estudos de jovens pesquisadores brasileiros,
volume 1. -- 1. ed. -- São Paulo : Editora Papagaio, 2010.

Vários autores.
Vários organizadores.
ISBN 978-85-88161-23-8

1. Artigos - Coletâneas 2. Ciência 3. Conhecimento 4.
Economia - Brasil - Pesquisas 5. Inovação tecnológica 6.
Pesquisa 7. Projeto Estudos da Produção, Tecnologia e
Inovação 8. Tecnologia 9. Trabalhos científicos.

10-12740

CDD-330.072081

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Pesquisa de inovação tecnológica :
Pesquisas econômicas 330.072081

1ª edição

Dezembro 2010

Todos os direitos desta edição reservados à
Editora Papagaio Ltda.
Rua Mendes Paes, 153
CEP: 04507-090
São Paulo, SP
fone/fax: (11) 3051-5544
livros@editorapapagaio.com.br
www.editorapapagaio.com.br

coleção innova signa

Conselho Editorial

Alvaro A. Comin

Glauco Arbix

Mario Sergio Salerno

Índice

Siglas	8
Prefácio	14
Mario Sergio Salerno, João Alberto De Negri, Lenita Maria Turchi, José Mauro de Moraes	
Por que analisar a estrutura produtiva brasileira sob a ótica da tecnologia e do conhecimento?	19
Carlos Torres-Freire	
Uma atitude mais empreendedora na indústria brasileira	100
Zil Miranda	
Inovação em empresas de economias emergentes: proposta de novos indicadores	143
Luciana Manhães Marins	
Inovação, biotecnologia e nanotecnologia: análise de indicadores bibliométricos sobre ciência, tecnologia e inovação	180
Demétrio G.C. de Toledo e Itaquê S. Barbosa	
Indicadores de inovação não tecnológica	204
Demétrio G.C. de Toledo e Itaquê S. Barbosa	
A dinâmica produtiva recente das regiões metropolitanas brasileiras: diversificação e especialização, competição e complementaridade	224
Alexandre Abdal	

Estratégias tecnológicas reveladas e <i>performance</i> das empresas brasileiras: um estudo com a Pintec	269
Beatriz Selan	
Os trabalhadores da economia da cultura: novas tendências e velhas lições	314
Maria Carolina Vasconcelos Oliveira	
As contribuições do Fundo Verde Amarelo para as empresas	363
Érico Carvalho Moreli e Geciane Silveira Porto	
Pesquisadores, universidades e as inovações das empresas brasileiras	404
Fernanda Marie Yonamini e Flávio de Oliveira Gonçalves	
Análise sobre o prêmio fornecido pelas patentes às firmas inovadoras	428
Dayane Rocha	
Cooperação e alianças para a inovação e o desempenho das empresas brasileiras.	465
Flavia Pereira de Carvalho	
A capacidade de inovação da indústria brasileira: a dinâmica de sua transição	486
João Basílio Pereima Neto e Ricardo Schmidt Filho	
Os autores	527
Os organizadores.	529

Siglas

APGEFOR – Ação de Pré-Investimento para Geração de Energia Elétrica por Fontes Renováveis

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

BM&F BOVESPA – Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros, Bolsa de Valores de São Paulo

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, ME

CBO – Classificação Brasileira de Ocupações, MTE

CEBRAP – Centro Brasileiro de Análise e Planejamento

CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, MF

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas, MF

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas, MF

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, MCT

CTA – Centro de Tecnologia Aeroespacial, MD

C&T – Ciência e Tecnologia

CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

EAESP – Escola de Administração de Empresas de São Paulo

EMBRAER – Empresa Brasileira de Aeronáutica

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, MA

EUROSTAT – Gabinete de Estatística da Comissão Européia

ETT – Efeito médio de Tratamento sobre o Tratado

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço, MTE

FINATEC – Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, MCT

FNDCT – Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, MCT

FUNTELL – Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações, MC
FUSP – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo
FVA – Fundo Verde Amarelo, MCT
GATT – General Agreement on Tariffs and Trade
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, MPOG
ICT – Instituição Científica e Tecnológica
INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial, MDIC
IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, IBGE
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, MPOG
ISI – International Science Index
KIBS – Knowledge-Intensive Business Services
KIS – Knowledge-Intensive Services
KISA – Knowledge-Intensive Business Services
MA – Ministério da Agricultura
MC – Ministério das Comunicações
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MD – Ministério da Defesa
MDIC – Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
ME – Ministério da Educação
MF – Ministério da Fazenda
MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NCR – National Research Council
NESUR – Núcleo de Economia Social, Urbana e Regional, Unicamp
NPP – Novos Produtos e Processos
OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
OIC – Observatório da Inovação e Competitividade, USP
OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PAEDI – Pesquisa sobre Atitudes Empresariais para Desenvolvimento e Inovação
PAS – Pesquisa Anual de Serviços, IBGE
PCT – Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes
PDP – Política de Desenvolvimento Produtivo, MDIC
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
P&D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PIB – Produto Interno Bruto
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, IBGE
PND – Plano Nacional de Desenvolvimento
PMSE – Programas Mobilizadores de Setores Estratégicos, MDIC
PO – Pessoal Ocupado
PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica, IBGE
PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, MDIC
PPGA/EA/UFRGS – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
PSM – Propensity Score Matching
QUEST – Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree (Árvore estatística, rápida, imparcial e eficiente)
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais, MTE
RHAE-Inovação – Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas em Apoio à Inovação Tecnológica, MCT
RLV – Receita Líquida de Vendas
RM – Região Metropolitana
RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte
RMCTB – Região Metropolitana de Curitiba
RMPOA – Região Metropolitana de Porto Alegre
RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro
RMRE – Região Metropolitana do Recife
RMSAL – Região Metropolitana de Salvador
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
RMCAM – Região Metropolitana de Campinas
RMBS – Região Metropolitana da Baixada Santista

SECEX – Secretaria de Comércio Exterior, MDIC
SIC – Serviço Intensivo em Conhecimento
SICs-F – Serviço Intensivo em Conhecimento Financeiro
SICs-MC – Serviços Intensivos em Conhecimento Mídia-Cultura
SICs-P – Serviços Intensivos em Conhecimento Profissional
SICs-S – Serviços Intensivos em Conhecimento Social
SICs-T – Serviços Intensivos em Conhecimento Tecnológico
SNI – Sistema Nacional de Inovação
SNPG – Sistema Nacional de Pós-Graduação, ME
TCC – Trabalhadores Culturais e Criativos
TI – Tecnologia da Informação
TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação
UF – Unidade da Federação
UFBA – Universidade Federal da Bahia
UNCTAD – Organização das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNU-MERIT – United Nations University, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology
VTI – Valor da Transformação Industrial
WIPO – World Intellectual Property Organization

INOVAÇÃO

1

3

Prefácio

Inovar é preciso, assim como é preciso incentivar o conhecimento sobre a dinâmica da inovação

O Brasil está diante de oportunidades que surgem a partir de um novo ciclo de crescimento econômico e desenvolvimento social. O desafio é ir além de um crescimento quantitativo e iniciar uma transformação na estrutura produtiva que torne o progresso tecnológico e a inovação força motriz da expansão econômica. Refletir sobre as transformações na economia e as formas de mensurar a inovação tecnológica e seus impactos sobre a sociedade é o papel central desta obra, que, na essência, procura distinguir crescimento (“mais do mesmo”) de desenvolvimento (“inovação”), conforme fez Schumpeter ainda no início do século XX.

Temas como inovação tecnológica e investimento se tornaram presentes não apenas na agenda acadêmica dos institutos de pesquisa e universidades no Brasil, mas também se consolidaram em políticas de desenvolvimento da produção no Brasil no período recente. Dessa forma, a inovação tecnológica passou de reflexões teóricas para ações concretas implementadas em políticas públicas como a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce), de 2003, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano de Ação de Ciência Tecnologia e Inovação (Pacti), de 2007. Tais políticas procuram impulsionar a alteração da estrutura produtiva do país e o crescimento. Os dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao período 2006-2008, que começam a ser difundidos junto com o lançamento deste livro, mostram aumento do número de empresas inovadoras na indústria brasileira.

Motivados por esse virtuoso processo de debate e de ações voltadas para a inovação tecnológica, o Observatório da Inovação e Competitivida-

de (OIC) do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA-USP) realizou, em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), um conjunto de estudos no âmbito do “Projeto Estudos da Produção, Tecnologia e Inovação”, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). São 24 artigos que tratam de temas relevantes sobre inovação tecnológica, sob os mais diversos pontos de vista, sejam macro ou microeconômicos, com foco na metrópole ou na empresa.

Embora seja uma função comum nos países desenvolvidos, nos países em desenvolvimento, e especialmente no Brasil, o monitoramento, a avaliação e a busca de indicadores que mensurem a inovação tecnológica e seus impactos ainda são atividades pouco frequentes. Tampouco há no Brasil uma tradição de avaliação de políticas públicas. Quando feita, é mais relacionada ao processo de implantação das medidas do que propriamente quanto a seu impacto econômico efetivo. Em geral, os impactos ocorrem em um prazo significativamente mais longo do que aquele de implantação da política e, em alguns casos, só podem ser notados e mensurados anos depois.

Se é inegável que a economia brasileira teve avanços significativos nos últimos anos, a base produtiva em que se deu esse ciclo de expansão recente ainda é pouco competitiva diante dos grandes concorrentes internacionais, especialmente em setores mais intensivos em conhecimento, nos quais estão concentradas as importações do país. Mesmo em setores em que a competitividade nacional é patente, como petróleo, por exemplo, a pauta de importados dos fornecedores-chave da indústria brasileira petrolífera é constituída de produtos e serviços intensivos em conhecimento, em contraste com os bens e serviços oriundos de fornecedores locais, tecnologicamente mais padronizados.

A sustentabilidade do desenvolvimento no país, no médio e longo prazos, depende de salto de qualidade na estrutura produtiva brasileira, que propicie uma inserção maior e mais dinâmica no mercado mundial. Aproximadamente 60% das exportações brasileiras são constituídas de produtos de baixa intensidade tecnológica (*commodities*, produtos intensivos em mão de obra e recursos naturais etc.), e apenas 30% estão na categoria de produtos de média e alta intensidade tecnológica. Em sentido inverso, no

comércio mundial, nada menos que dois terços das exportações são intensivos em tecnologia, e essa participação vem aumentando ao longo do tempo. A experiência internacional mostra que todos os países bem-sucedidos na progressão para níveis mais altos de renda e desenvolvimento migraram em direção a uma pauta de exportações mais intensiva em conhecimento.

A possibilidade de o Brasil alcançar maiores taxas de crescimento do produto e da renda depende também de alcançarmos uma estrutura produtiva mais dinâmica que a atual. A estrutura produtiva brasileira é capaz de migrar para uma posição mais avançada do ponto de vista tecnológico. Essa transição para uma estrutura produtiva mais intensiva em conhecimento e mais integrada aos mercados mundiais requer a calibragem das políticas de governo e a existência de instrumentos eficazes no sentido de promover maior desenvolvimento tecnológico e maior inserção internacional das empresas brasileiras.

Esse é o pano de fundo a partir dos quais as análises deste livro foram feitas. O processo de pesquisa foi inovador em si mesmo. O Ipea e o OIC do IEA-USP lançaram edital chamando pesquisadores em formação – particularmente, mestrandos e doutorandos – para submeterem seus projetos. O Ipea organizou e articulou o acesso às bases de dados nacionais junto à sala do usuário do IBGE, onde se podem obter microdados, sendo assegurado o sigilo das informações por procedimentos muito bem projetados e realizados pelo IBGE. Isso retarda a consulta de dados e causa desconforto em alguns jovens pesquisadores, mas é um preço baixíssimo a pagar para garantir a inviolabilidade e o não acesso a informações individuais. Além de legal, é medida absolutamente necessária para a perenidade e confiabilidade das pesquisas realizadas pelo IBGE. Ainda, o Ipea disponibilizou bases de dados oriundas de outras instituições, como a Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (Rais-MTE) e a base de dados de comércio exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que se integraram, na sala do usuário, às bases do IBGE, com sigilo também garantido por este.

A manipulação de grandes bases de dados requer conhecimento de suas características, conhecimentos de estatística, econometria e programação na linguagem de trabalho do IBGE. O projeto disponibilizou profis-

sionais experientes para apoio aos pesquisadores. O projeto também financiou viagens, ajuda de custo e pequeno pro-labore para os pesquisadores selecionados, de forma a que eles pudessem acompanhar *in loco* a evolução dos processamentos na sala do usuário do IBGE no Rio de Janeiro.

O resultado aqui está. Uma obra volumosa. Desigual. Instigante. Como no *Jogo de Amarelinha*, de Cortázar, cada capítulo pode ser lido isoladamente ou em qualquer sequência; depende do interesse do leitor.

Boa leitura!

Mario Sergio Salerno
 João Alberto De Negri
 Lenita Maria Turchi
 José Mauro de Moraes

Por que analisar a estrutura produtiva brasileira sob a ótica da tecnologia e do conhecimento?

Carlos Torres-Freire¹

Introdução

O objetivo deste artigo é apresentar uma análise da estrutura produtiva brasileira tendo como eixos a tecnologia e o conhecimento. Nos últimos 30 anos, os sistemas produtivos se transformaram em virtude de fatores como a revolução da microeletrônica, as reestruturações nos processos de produção, a internacionalização das atividades econômicas, as mudanças macroeconômicas e o papel de maior importância da tecnologia e do conhecimento em relação ao desenvolvimento econômico de países, regiões e cidades. Os processos de criação e difusão de conhecimento, mudança tecnológica e inovação passam a ser, portanto, cada vez mais determinantes para a competitividade e o crescimento a longo prazo.

Tomando como ponto de partida essas transformações, o que se pretende aqui investigar é a validade de analisar a estrutura produtiva brasileira, especialmente das principais áreas metropolitanas, sob o prisma da tecnologia e do conhecimento. Essa perspectiva se propõe a deslocar o debate da oposição entre indústria e serviços para a oposição entre as atividades mais intensivas em tecnologia e conhecimento e aquelas menos intensivas.

A questão principal da pesquisa se desdobra nas seguintes perguntas:

¹ Agradeço a Bruno Komatsu pelo extraordinário auxílio na preparação dos dados; a Alexandre Abdal e Vagner Bessa pela constante troca de ideias sobre o tema e com quem construí parte do trabalho aqui apresentado; e a Maria Carolina Vasconcelos Oliveira pela leitura atenta e pelas sugestões de mudança.

- Essas atividades se destacam na estrutura produtiva brasileira, em particular nas metrópoles do país?
- Qual a participação delas no que diz respeito à geração de emprego e renda?
- Elas são de fato empregadoras de mão de obra mais qualificada?
- Tais atividades são provedoras de salários mais altos?

Para tratar dessas perguntas, será utilizada uma classificação de atividade econômica baseada na intensidade de tecnologia e conhecimento, formada por agregados setoriais, tais como:

1. indústria de alta intensidade tecnológica;
2. indústria de média-alta intensidade tecnológica;
3. indústria de média-baixa intensidade tecnológica;
4. indústria de baixa intensidade tecnológica;
5. serviços intensivos em conhecimento (SICs) tecnológicos;
6. SICs profissionais;
7. SICs financeiros;
8. SICs sociais;
9. SICs mídia e cultura;
10. outros serviços.

O agrupamento da parte industrial (de 1 a 4) foi inspirado na classificação por intensidade tecnológica da OCDE, adaptada, no Brasil, pelo IBGE. Já as atividades de serviços (de 5 a 10) foram agregadas considerando a taxonomia de *knowledge-intensive services* (KIS) do Gabinete de Estatística da Comissão Européia (Eurostat), além dos desdobramentos de debates sobre *knowledge-intensive business services* (Kibs), *knowledge-intensive services activities* (Kisa), economia criativa e ciências da vida. A discussão sobre a montagem da classificação aqui utilizada será feita na seção 2.

A partir da classificação proposta, serão observadas, para o Brasil e para nove regiões metropolitanas (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Salvador, Recife, Campinas e Baixada Santista), as seguintes dimensões: peso (participação no emprego e na geração de

renda totais); dinamismo (evolução do estabelecimento, emprego e massa salarial nos últimos anos); qualificação (escolarização dos empregados nas atividades mais intensivas em conhecimento e tecnologia); e riqueza (média salarial e possibilidade de melhor remuneração por grupo de atividade econômica). Essas dimensões de análise serão desenvolvidas no capítulo 3 a partir das tabulações preparadas e que têm por base dados da Rais.²

1. Debate teórico-metodológico e classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento

Economia do conhecimento e desenvolvimento

As transformações no modo de produção ocorridas desde os anos 1970 colocaram em debate duas grandes questões, com reverberações até os dias atuais. A primeira delas diz respeito à centralidade de fatores como conhecimento, tecnologia e inovação no crescimento econômico dos países, regiões e cidades.

A segunda questão, em parte relacionada à primeira, refere-se às mudanças locais das atividades produtivas. Cidades passam por autênticos processos de desindustrialização, com a mudança física de plantas inteiras para outros municípios, regiões e mesmo países, caso de segmentos como o automotivo, que perdem força em cidades de países desenvolvidos (Estados Unidos e Inglaterra, por exemplo), e migram para os ainda chamados países subdesenvolvidos, hoje emergentes. Setores manufatureiros de alta tecnologia ou centros de comando ficariam em áreas centrais, enquanto outros mais rotineiros iriam para áreas periféricas, o que se comprova em vários casos.

2 Este artigo estabelece diálogo com os trabalhos realizados na área de pesquisa, Desenvolvimento e Trabalho do Cebrap. Por esse motivo, utiliza-se aqui a mesma classificação em destaque no artigo “Dinâmica produtiva recente das regiões metropolitanas brasileiras: diversificação e especialização; competição e complementaridade”, de Alexandre Abdal, incluído também neste livro.

Entretanto, independentemente dos resultados desse interessante debate, o fato é que tal divisão internacional do trabalho alimentou oposições entre indústria e serviços: de um lado, a defesa de teses das metrópoles terciárias como um caminho sem volta para inúmeras cidades e, de outro, o reforço da indústria para lutar, em certas cidades, contra a desindustrialização. No Brasil, onde não houve casos de perda de indústria à altura de Detroit (Estados Unidos) ou Manchester (Inglaterra), por exemplo, um falso debate se apresentou: nos anos 1990, a metrópole paulistana, para citar um caso, sofreria uma desindustrialização e teria de basear sua economia no terciário. Isso não ocorreu: uma indústria, em particular, permaneceu no município de São Paulo e continua forte. Mas que indústria é essa? Os serviços de fato cresceram muito e também se diversificaram.³ E que serviços são esses?

A síntese do debate da economia regional e urbana apresentada acima serve para explicitar o que nos motiva a tentar avançar na discussão do desenvolvimento econômico e das metrópoles – justamente a outra grande questão que se coloca no pós-70: com a mudança do sistema produtivo, o trio tecnologia, conhecimento e inovação se torna cada vez mais importante para o desenvolvimento econômico; por isso, não seria oportuno analisar a estrutura produtiva de um novo ângulo, mais transversal e menos afastado da divisão setorial tradicional?

De acordo com publicações recentes da Eurostat, empresas de alta tecnologia são vitais para a posição competitiva dos países por estarem associadas a processos inovativos; terem maior participação no mercado; criarem produtos e mercados de serviços; usarem recursos de forma mais eficiente; terem produção de alto valor agregado; atingirem mercados estrangeiros; e realizarem pesquisa e desenvolvimento com desdobramentos benéficos a outros setores e que conduzem a ganhos de produtividade, expansão de negócios e criação de empregos com salários mais altos (Eurostat, 2008).

3 Para mais detalhes a respeito desse debate sobre o município de São Paulo, ver Torres-Freire, Carlos; Abdal, Alexandre; e Bessa, Vagner (2010), “Conhecimento e tecnologia: atividades industriais e de serviços para uma São Paulo competitiva”, In: Comin, Torres-Freire e Wissenbach (orgs.), *Metamorfoses Paulistanas: Atlas Geoeconômico da Cidade*. São Paulo: Co-edição Sempla/Cebrap/Editora Unesp/Imesp, 2010 (no prelo).

A OCDE, outra referência mundial na produção de informações sobre o tema, também tem feito esforços na investigação de questões como a relação entre inovação, investimento em P&D e desempenho econômico; o contínuo crescimento dos recursos humanos em ciência e tecnologia e seu impacto no desenvolvimento; ou mesmo, as políticas públicas no campo da pesquisa e inovação (OCDE, 2007).

No Brasil, desde 2004 o Ipea avançou bastante na discussão do tema com uma série de publicações sobre inovação, tecnologia, produtividade, exportação e suas relações com o crescimento econômico. Em uma delas, De Negri, Salerno e Castro (2005) mostram que as empresas industriais brasileiras mais competitivas, ou seja, aquelas que inovam e diferenciam produtos, representam apenas 1,7% dos estabelecimentos industriais do Brasil, mas geram 26% do faturamento industrial (De Negri e Salerno, 2005: 9).

Algumas atividades de serviços parecem caminhar no mesmo sentido. Os chamados serviços intensivos em conhecimento (SICs), dos quais trataremos ao longo deste trabalho, são vistos como “importantes motores do crescimento econômico em economias desenvolvidas” (Meri, 2008). A ideia de *knowledge-intensive business services* provê uma plataforma para se estudar um grupo de serviços bem integrado aos sistemas de inovação por conta do desenvolvimento conjunto de conhecimento com seus clientes, o que cria condições externas positivas e acelera a intensificação do conhecimento por toda a economia (Wong e He, 2005). É importante frisar, portanto, que não se trata de geração de inovação apenas no próprio setor de serviços em questão, mas também em outros setores, que se beneficiam das condições externas positivas propiciadas por ele. Isso fortalece o papel dos SICs como centrais na difusão de conhecimento.

Há boa gama de estudos que tratam da relação entre inovação e SICs; em geral, eles exploram os efeitos indiretos desses serviços, tendo como ponto central a capacidade de influenciar o processo de produção e difusão do conhecimento. Ou seja: a transferência de informação sob a forma de conhecimento tecnológico especializado; a integração de diferentes estoques de conhecimento ou competências; a adaptação do conhecimento existente às necessidades específicas dos clientes ou a produção de conhecimento (Mueller e Zenker, 2001; e Torres-Freire, 2006a).

Tudo isso pode ter impacto positivo sobre o desempenho econômico, com evidências de correlação entre produtividade e SIC e valor adicionado e SIC (Tomlinson, 2002; Tomlinson, 1997; e Katsoulacos e Tsounis, 2000). Os SICs servem de mediadores das crescentes interações para desenvolver conhecimento genérico e tácito, tornando-se centrais para a capacidade inovadora e as vantagens competitivas da economia: no que diz respeito à competitividade das empresas, não basta apenas gerar conhecimento, mas sim aplicá-lo e traduzi-lo em processos de produção e produtos inovadores (Antonelli, 2000; Hertog e Bilderbeek, 2000).

É possível dizer que os SICs, ou parte deles, são fundamentais no fornecimento de instrumentos que permitam às empresas pensar melhor. Eles são capazes de “atuar como ‘polinizadores’ de conhecimento, graças à capacidade de adquirir, codificar e transferir conhecimento nas redes que se formam na esfera socioeconômica. É possível ainda perceber dois modos de difusão de conhecimento por meio dos Kibs: há um aprendizado baseado no conhecimento tácito, de caráter disperso e intangível; e outro, fundado no conhecimento codificado, com o acesso dos clientes ao conhecimento que desejam e a competência do fornecedor no entendimento da demanda” (Torres-Freire, 2006a: 104). Assim, os SICs se caracterizam por serem: “produtores de conhecimento ao desenvolver novas competências (sejam tecnologias ou procedimentos); usuários de conhecimento ao desempenhar operações específicas e complexas (baseadas no conhecimento que desenvolvem e no que aprendem nas interações); e portadores de conhecimento ao funcionar como agentes de transferência.” (Torres-Freire, 2006a: 153).

Essa importância de atividades relacionadas à tecnologia e ao conhecimento se traduz em dinâmica econômica, como mostram dados da Eurostat. Entre 1990 e 2006, o crescimento dos setores de alta intensidade tecnológica nos países da União Europeia foi bastante maior do que nos setores de baixa intensidade tecnológica. O mesmo ocorre, naquele período, em relação aos serviços intensivos em conhecimento, salvo a diferença que, nos SICs, houve um crescimento expressivo de emprego (Amil, Giannoplidis e Lipp-Lingua, 2007).

Esses dados sobre a relevância da tecnologia e do conhecimento na economia atual poderiam ser acrescidos de muitos outros, levando em con-

sideração a vasta produção nessa área. Entretanto, eles são suficientes para justificar a proposta central deste trabalho: analisar a estrutura produtiva brasileira a partir de uma classificação baseada no aspecto transversal da dupla tecnologia/conhecimento. Poderá esse tipo de análise auxiliar a compreensão da estrutura produtiva nacional? Antes de entrar na análise dos dados, vamos explicar a construção da classificação baseada em tecnologia e conhecimento.

Classificação de atividade econômica segundo os padrões de intensidade tecnológica na indústria e de conhecimento nos serviços

Após a menção à importância do conhecimento, da tecnologia e da inovação para o desenvolvimento econômico, introduzimos agora a construção metodológica para a análise transversal da estrutura produtiva. Essa construção de uma classificação por intensidade de tecnologia e de conhecimento se baseia nas taxonomias da OCDE para a indústria – tendo como base os gastos em P&D –, e da Eurostat para os serviços, que categorizam os segmentos segundo a intensidade de conhecimento.

Em virtude de não haver uma normatização internacional e de serem relativamente escassos os estudos de caso, a utilização desses aportes metodológicos é exploratória. Por isso, são sugeridas alterações substanciais na taxonomia, em especial, no caso do setor de serviços. A discussão metodológica aqui em destaque foi desenvolvida em artigo anterior sobre o município de São Paulo (Torres-Freire, Abdal e Bessa, 2010), no qual empregou-se pela primeira vez a classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento.

Tecnologia e indústria

A introdução de um sistema de classificação da indústria segundo o nível de intensidade tecnológica foi feita inicialmente pela OCDE ainda na primeira metade da década de 1970, ao extrapolar para todos os países da organização uma taxonomia criada pelos EUA a partir de sua estrutura industrial. Em 1984, com o objetivo de criar uma tipologia mais aderente

às matrizes produtivas dos países afiliados, a OCDE realizou uma pesquisa para definir uma nova classificação que, tendo como critério os gastos diretos de P&D, passa a dividir a indústria em três grandes grupos: alta, média e baixa tecnologia (Hatzichronoglou, 1997).

Em 1994, a OCDE revisou essa classificação de modo a captar aspectos mais amplos do processo de difusão tecnológica. O primeiro passo foi estabelecer um critério para definir o conteúdo dos setores industriais: afinal, os segmentos de alta-tecnologia são aqueles que produzem tecnologia ou são os chamados intensivos no uso dessas tecnologias?

A existência de restrições para a construção de uma base homogênea de dados que viabilizasse comparações internacionais levou a OCDE a manter os indicadores de P&D para determinar o conteúdo tecnológico da indústria. Foram considerados não apenas os gastos diretos nessa atividade, mas também os dispêndios indiretos, tendo por base as informações sobre compra de máquinas, equipamentos e insumos intermediários considerados de alta intensidade tecnológica (Hatzichronoglou, 1997). O pressuposto para a inclusão das aquisições de máquinas e equipamentos é o de ser a tecnologia das empresas intensivas em P&D transferida de um setor para outro por meio das relações inter-industriais de compra e venda, que podem ser captadas graças às matrizes de insumo-produto.⁴

A análise dos gastos em P&D (total, diretos e indiretos) por segmento originou uma classificação setorial da indústria baseada no aperfeiçoamento da taxonomia até então utilizada, que passa a ser mais detalhada, destacando os segmentos da indústria da seguinte maneira: alta intensidade tecnológica; média-alta intensidade tecnológica; média-baixa intensidade tecnológica; baixa intensidade tecnológica.

A proposta da OCDE reconhece a importância do desenvolvimento tecnológico para estimular a competição nos países desenvolvidos. Mas as vantagens e os limites dessa abordagem têm sido motivo de discussão in-

4 A caracterização da intensidade tecnológica que tem por base as matrizes de insumo-produto foi abandonada em 2000 por força das dificuldades em obter essa gama de dados. A partir daquele ano, a categorização se concentrou nos dispêndios de P&D, calculados sobre o valor adicionado ou valor da produção (Hatzichronoglou, 1997).

ternacional. Smith (2000), por exemplo, critica a utilização da classificação de intensidade tecnológica da OCDE: em sua opinião, o P&D não pode ser considerado o único indicador de conteúdo tecnológico ou de atividades criadoras de conhecimento; ademais, o conhecimento relevante para um setor pode estar distribuído entre outros agentes, atividades e instituições (Smith, 2000: 10). Segundo o autor, classificações desse tipo implicam a supressão de aspectos importantes do processo de desenvolvimento em vários setores, sobretudo aqueles considerados de média-baixa e baixa tecnologia: os dispêndios em P&D intra-muros não captam as relações difusas e informais de aprendizagem e inovação nas cadeias industriais que não são orientadas por conhecimentos novos aportados por princípios técnicos científicos. Sua pertinência, nesse sentido, seria relativamente reduzida para o entendimento das dinâmicas econômicas voltado para inovação e a competitividade.

Certos autores também ressaltam que a apropriação da taxonomia da OCDE deve levar em consideração as especificidades das estruturas industriais das economias emergentes. Apesar da grande variabilidade de esforços de P&D ser um fato constatado também entre os países centrais, há características estruturais que dão um perfil particular ao comportamento dos países em desenvolvimento. No caso do Brasil, Furtado e Carvalho (2005) consideram que a indústria brasileira mostra maior homogeneidade intersetorial em termos de dispêndio do P&D. Esse aspecto aponta, no entanto, para a deficiência do sistema industrial nos segmentos de alta e média tecnologia desses países, pouco especializado e em posição subordinada na divisão internacional do trabalho.

Os problemas existem e estão sendo discutidos, mas não impedem a utilização da classificação da OCDE como padrão normativo relativamente sedimentado na literatura internacional (Eurostat, 2008; Amil, Giannopli-dis e Lipp-Lingua, 2007). Isso ocorre porque há adaptações dessa nomenclatura de acordo com as diversas experiências nacionais. No caso brasileiro, a taxonomia foi adaptada pelo IBGE com as informações da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec). No escopo deste trabalho, não cabe aprofundar tal discussão, mas sim justificar a utilização da classificação da OCDE como ponto de partida.

Em primeiro lugar, a adoção da taxonomia da OCDE não ocorre como medida absoluta dos padrões de criação do conhecimento científico e tecnológico que permeiam a indústria de transformação. Apesar de a metodologia seguir parâmetros rigidamente formalizados, a utilização de esforços do P&D explicita aspectos mensuráveis do processo de modernização econômica, uma vez que os fluxos de conhecimentos informais são de natureza difusa e difícil captação. Nesse sentido, apesar de envolver uma hierarquia da indústria baseada em critérios relativamente arbitrários, o uso da taxonomia de intensidade do P&D envolve ganhos metodológicos importantes do ponto de vista da construção de séries históricas e análises comparadas entre as experiências nacionais e regionais.

Em segundo lugar, se for verdade que a classificação da OCDE por intensidade tecnológica aponta uma dispersão menor das intensidades do P&D setoriais nos países de industrialização tardia, isso não significará que as diferenças entre os setores de alta, média e baixa tecnologia não possam ser hierarquizados dessa maneira naqueles países. Assim, a adoção da taxonomia da OCDE tem apenas a função de organizar a indústria segundo os níveis de intensidade tecnológica para prospectar a estrutura industrial brasileira e de algumas de suas regiões metropolitanas.

O trabalho aqui em destaque utiliza a tipologia da OCDE para classificar a indústria de transformação seguindo as alterações do IBGE para o caso brasileiro, que determina a indústria da seguinte forma:⁵

- alta intensidade tecnológica: corresponde aos segmentos de produtos derivados do petróleo, máquinas e equipamentos, máquinas para escritório e equipamentos de informática, máquinas, aparelhos e materiais elétricos, aparelhos e equipamentos de comunicação, equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de medição, equipamentos para automação industrial, veículos automotores e outros equipamentos de transporte;

5 Os códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) estão no Anexo 1.

- média-alta intensidade tecnológica: refere-se aos segmentos de produção de fumo, celulose e outras pastas para fabricação de papel, produtos químicos (incluindo os farmacêuticos), material eletrônico básico, peças e acessórios para veículos;
- média-baixa intensidade tecnológica: inclui as atividades de preparação de artefatos de couro e calçados, de fabricação de embalagens e artefatos de papel, artigos de borracha e plástico, produtos de minerais não-metálicos, metálicos e metalurgia básica;
- baixa intensidade tecnológica: inclui produtos alimentícios, a cadeia têxtil, vestuário e acessórios, produção de madeira, impressão e reprodução de materiais gravados, fabricação de coque, combustíveis nucleares e álcool, artigos de mobiliário e reciclagem.

Conhecimento e serviços

O setor de serviços é um caso relativamente mais complicado do que o da indústria para ser classificado. Desde sempre, classificações para os serviços são insuficientes. Basta lembrarmos que ele representa o terciário, ou ainda, um apanhado de atividades que não são nem primárias (agricultura e pecuária), nem secundárias (indústria). Apesar de ter ocorrido certa convergência entre os padrões tecnológicos e organizacionais dos serviços e a indústria, a existência das configurações técnicas e setoriais heterogêneas impede que os parâmetros do setor manufatureiro sejam utilizados diretamente no setor terciário.

No debate sobre inovação em serviços, por exemplo, são frequentemente mencionados os cuidados que devem ser tomados ao se transpor aos serviços, sem as devidas mediações, parâmetros similares ou as mesmas bases metodológicas que descrevem o processo de inovação tecnológica na indústria (Gallouj e Weinstein, 1997; e Miles, 2005). Apesar de certo número de empresas de serviços realizar esforços significativos de P&D, a maioria delas não o faz com regularidade sistemática ou tem a origem de suas inovações em outros departamentos (Miles, 2005; e Marklund, 2000). As dificuldades para se distinguir inovações de produto e processo, a natureza intangível dos serviços e a importância mais

acentuada dos fatores humanos e organizacionais para o incremento da produtividade do setor são outros elementos citados pela bibliografia que dificultam estabelecer uma metodologia de mensuração convergente entre a indústria e o segmento de serviços no que diz respeito à inovação e tecnologia.

Outro problema está no fato de inúmeros estudos sobre o setor de serviços se utilizarem de taxonomias que não estão amparadas por convenções firmadas no âmbito das agências de estatística internacionais. Na ausência de um consenso normativo, há pluralidade de perspectivas, o que proporciona recortes diversos para o segmento e dificulta a realização dos estudos comparativos internacionais. Segundo Nahlinder (2002), por exemplo, a partir de uma revisão sobre os estudos dos Kibs, nota-se que as definições de trabalho para analisar esse segmento provem de procedimentos variados, como listas de atividades com justificativas metodológicas específicas de diferentes autores ou seleções de empresas com determinadas características.

Para este artigo, a classificação do setor de serviços se baseia na proposta da Eurostat para os segmentos intensivos em conhecimento – os denominados Kibs sem a palavra “*business*”, resultando em um grupo mais abrangente chamado de *knowledge-intensive services* (Eurostat, 2008). Esse procedimento não ignora problemas metodológicos decorrentes de um corte arbitrário em uma lista de atividades pré-selecionada, mas reconhece que é necessário, frente à ausência de uma definição “perfeita” consolidada em âmbito internacional, considerar onexo metodológico entre as fontes conceituais que definem “serviços intensivos em conhecimento” e as bases de dados disponíveis para a apuração desse universo de empresas – caso contrário, a análise será inviável. Sendo assim, a nomenclatura da Eurostat pode ser entendida como uma proposta que, ao estabelecer uma lista de códigos baseada nas classificações internacionais de atividades, permite a perspectiva analítica no campo dos estudos regionais em razão da existência dos cadastros de empresas com códigos de correspondência para as atividades selecionadas.

De acordo com a Eurostat, o setor de serviços pode ser hierarquizado em grupos de atividades com características relativamente homogêneas,

sendo que os mais intensivos em conhecimento tendem a apresentar maior esforço em P&D, além de serem usuários de tecnologias de informação e, em geral, recrutadores de mão de obra mais qualificada. Essa classificação organiza os serviços da seguinte maneira:

- *knowledge-intensive high-tech services*: correio e telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento;
- *knowledge-intensive market services*: transporte de água, transporte aéreo, atividades imobiliárias, aluguéis de máquinas e outras atividades empresariais;
- *knowledge-intensive financial services*: bancos e atividades financeiras;
- *other knowledge-intensive services*: educação, saúde, recreação, cultura e esportes;
- *less knowledge-intensive services*: hotéis e restaurantes, transporte terrestre, agências de turismo, administração pública e defesa, empregos domésticos (Eurostat, 2007a; Eurostat, 2007b; e Eurostat, 2008).

No âmbito deste trabalho, propomos um aperfeiçoamento da proposta de classificação da OCDE, com a estruturação de outros subgrupos e um rearranjo das atividades. São alterações que podem ser justificadas em função das motivações analíticas, enquanto outras mudanças decorrem de ajustes para a obtenção das informações referentes às regiões metropolitanas.

Uma das alterações mais significativas foi a criação de três grupos na classificação: SICs Mídia-Cultura, SICs Sociais e SICs Profissionais. O primeiro deles resultou da necessidade de reconhecer o processo de reestruturação e crescimento que atinge os segmentos ligados à produção e circulação de informações (rádio, televisão, jornais e cinema), bem como à área cultural. Outra adição aos SICs-MC foi o setor de edição e impressão, classificado anteriormente como grupo da indústria, na versão 1.0 da Cnae. Essa mudança para os serviços vem sendo discutida há anos por equipes técnicas que lidam com classificações de atividade econômica. No Brasil, a alteração já aparece na versão 2.0 da Cnae e em pesquisas do IBGE (como

a PAS), referência em classificações setoriais. Buscamos com tais mudanças estabelecer conexões com o debate sobre economia criativa.⁶

O segundo agregado criado, SICs Sociais, resulta de uma reorganização dos chamados “*other knowledge-intensive services*”. Dada a ênfase no processo de produção de conhecimento especializado e no uso de tecnologias, optou-se por considerar, no segmento da saúde, os hospitais e laboratórios e, na área da educação, a atividade de ensino superior e ensino tecnológico. Em relação a essa última, a justificativa se baseia na idéia de educação como atividade de produção de conhecimento e de formação para o mercado de trabalho.

Por fim, o terceiro grupo criado ganhou o nome de SICs Profissionais, uma tentativa de considerar, na classificação nacional, o segmento análogo ao *professional-Kibs* da literatura internacional e que se caracteriza por ser fornecedor dos conhecimentos essenciais para a organização e a administração de empresas, especialmente por meio de consultorias.

Quanto ao grupo SICs Tecnológicos, ele passou por um ajuste, com a inclusão das atividades de arquitetura e dos ensaios de materiais. Além disso, os segmentos de comunicações e P&D foram depurados – preservamos apenas o segmento de telecomunicações no primeiro caso e as atividades de desenvolvimento das ciências físicas e exatas, no segundo.

Outra mudança de grande porte em relação à classificação da Eurostat é o fato de os *less knowledge-intensive services* terem passado a ser denominados de “Demais Serviços”, além de apresentarem alterações em sua composição. Algumas atividades alocadas originalmente na categoria *knowledge-intensive market services* (que deixa de existir aqui) foram adicionadas a esse segmento: boa parte dos serviços ali descritos é prestada por empresas públicas ou atividades que não têm características de Serviços Intensivos em Conhecimento (SICs).

6 Para mais detalhes sobre a discussão a respeito da economia criativa, ver “A economia da cultura ou criativa a partir de seus trabalhadores”, de Maria Carolina Vasconcelos Oliveira, e que faz parte deste projeto “Estudos de produção, tecnologia e inovação”.

O resultado dessa reclassificação para fins de análise é o seguinte:⁷

- Serviços Intensivos em Conhecimento Tecnológicos (SICs-T): composto pelas atividades de telecomunicações, informática, pesquisa e desenvolvimento das ciências físicas e exatas e pelos serviços de arquitetura e engenharia e ensaios de materiais;
- SICs Profissionais (SICs-P): compreendem as atividades de pesquisa e desenvolvimento das ciências sociais e humanas, as atividades jurídicas, contábeis e de assessoria empresarial, a publicidade, a pesquisa de mercado e de opinião e a assessoria em gestão empresarial;
- SICs Financeiros (SICs-F): dizem respeito às atividades de intermediação financeira, seguros e previdência complementar, além da gestão de participações societárias;
- SICs Sociais (SICs-S): abarcam educação superior e educação profissional de nível tecnológico e técnico e atividades de atenção à saúde humana (do atendimento hospitalar e ambulatorial aos serviços de complementação diagnóstica e terapêutica);
- SICs Mídia/Cultura (SICs-MC): englobam as atividades de cinema e vídeo, rádio e televisão, agências de notícias, atividades artísticas e de espetáculo, atividades de bibliotecas e museus, além do grupo de edição e impressão;
- Demais Serviços: comportam as atividades de serviços que não estão contempladas nos SICs, como alojamento e alimentação, transportes (terrestre, aéreo e agências de viagem), correio, aluguel de máquinas e equipamentos e objetos pessoais e domésticos, atividades de limpeza, educação infantil e do curso médio, saúde veterinária, atividades associativas, serviços pessoais e domésticos.

Por fim, vale destacar que foi subtraído desta análise o segmento da administração pública – e isso, por dois motivos. O primeiro deles está vin-

⁷ A descrição da classificação de acordo com os códigos da Cnae 1.0 está no Anexo 1.

culado ao nosso objetivo principal, qual seja o de analisar a estrutura produtiva brasileira com foco nas atividades mercantis – a administração pública é essencialmente formada por atividades não mercantis. O segundo, em função da impossibilidade de separar as informações da administração pública referentes às regiões metropolitanas das que dizem respeito ao Estado como um todo. Como as capitais são, em geral, sedes dos governos estaduais, boa parte dos servidores públicos está alocada formalmente nelas, superestimando esse contingente na cidade e, conseqüentemente, na região metropolitana, objeto de análise deste artigo.

2. Análise da estrutura produtiva brasileira a partir da ótica da tecnologia e do conhecimento

A análise a seguir se propõe a discutir em que medida uma classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento pode auxiliar na compreensão da estrutura produtiva brasileira. Isso será alcançado a partir da caracterização da presença das atividades intensivas em tecnologia e conhecimento na estrutura produtiva nacional e em nove regiões metropolitanas (RMs) do país.

A escolha das RMs se deu por conta da sua importância econômica. Assim, são as RMs de sete capitais – Porto Alegre, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador e Recife –, além das RMs de Campinas e da Baixada Santista. Esse conjunto de nove RMs⁸ comporta 30% da população brasileira e 43% do Produto Interno Bruto (PIB), sendo que só a RM de São Paulo responde por 19% do PIB brasileiro (tabelas 1 e 2 a seguir).

8 Ao longo do texto, iremos chamar o conjunto das nove regiões metropolitanas de “Brasil metropolitano” ou “RMs Seleccionadas”. Da mesma forma, para uniformizar as denominações, será feito uso da expressão “Restante do Brasil” ou “Restante do país” para tratar do agregado espacial, além das nove RMs seleccionadas. A soma desses dois grandes grupos, evidentemente, compõe o Brasil.

TABELA 1

População: número absoluto, proporção no total e variação
Brasil e RMs selecionadas – 1991 a 2007

	População				PIB		
	1991	2007	% no total	Δ1991-2007	2002	2004	2006
RMBH	3.436.060	4.939.053	2,7	43,7	3,2	3,3	3,4
RMCTB	2.000.805	3.172.357	1,7	58,6	2,3	2,4	2,4
RMPOA	3.026.819	3.959.807	2,2	30,8	3,3	3,2	3,0
RMRJ	9.814.574	11.341.714	6,2	15,6	8,6	8,2	7,8
RMRE	2.681.705	3.658.318	2,0	36,4	1,6	1,5	1,5
RMSal	2.496.521	3.677.060	2,0	47,3	2,1	2,0	2,0
RMSP	15.444.941	19.223.897	10,4	24,5	19,3	18,4	19,0
RMCam	-	2.633.523	1,4	-	2,6	2,6	2,6
RMBS	-	1.606.863	0,9	-	1,3	1,1	1,3
Brasil metropolitano	38.901.425	54.212.592	29,5	39,4	44,1	42,7	43,1
Brasil	146.825.475	183.987.291	100,0	25,3	100,0	100,0	100,0

Fonte: Censos 1991 e 2000/Contagem 1996 e 2007. Elaboração do autor.

Obs.: A população residente considerada é aquela referente à RM tal como definida à época.

As RMs da Baixada Santista e de Campinas foram estabelecidas, respectivamente, em 1996 e 2000.

Outras RMs importantes no quesito econômico ficaram de fora desta análise por conta do peso da gestão política e administrativa, caso de Brasília, Belém, Fortaleza e Manaus. A inclusão das RMs de Campinas e Baixada Santista se justifica pelas funções que cumprem no sistema produtivo da região Sudeste e pela proximidade com São Paulo.⁹

Os dados utilizados na análise são da Rais, que é respondida anualmente por todos os estabelecimentos com inscrição no CNPJ – incluindo

⁹ Para mais detalhes sobre as regiões metropolitanas aqui tratadas, ver “Dinâmica produtiva recente das regiões metropolitanas brasileiras: diversificação e especialização; competição e complementaridade”, de Alexandre Abdal, e que também faz parte deste projeto.

empresas individuais, que devem prestar informações sobre trabalhadores com vínculo empregatício formal. Por servir de base de emprego, a Rais poderia não ser a mais indicada para analisar a estrutura produtiva, ela que não traz informações de valor de transformação industrial ou de agregação de valor. Entretanto, há justificativas razoáveis que podem compensar essa deficiência. Primeiramente, a Rais é uma base censitária, o que permite uma desagregação setorial bastante detalhada, fundamental para a utilização da classificação aqui feita. Em segundo lugar, isso possibilita o uso de recortes espaciais metropolitanos sem prejuízo da representatividade dos dados. Por fim, como o nome já diz, a Rais é coletada anualmente, permitindo a análise da série histórica.

O período escolhido para a análise vai de 1997 a 2005 e se justifica tanto por razões analíticas quanto metodológicas. Do ponto de vista analítico, acredita-se que o período comporta as mudanças da reestruturação produtiva, forte nos anos 1990, e a retomada do crescimento econômico a partir de 2002. Já o metodológico diz respeito à adoção da Rais, a partir de 2006, da versão 2.0 da Cnae, que introduziu mudanças significativas na taxonomia setorial. Tais alterações exigem uma revisão da classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento aqui adotada, o que dificulta a comparação dos anos anteriores a 2006 com os que a ele se seguiram.

A análise a seguir começa com a geração de emprego e renda das atividades mais intensivas em conhecimento e tecnologia. Além da participação na estrutura produtiva, caberá observar também o dinamismo dessas atividades a partir da evolução de estabelecimentos, emprego e massa salarial nos últimos anos. Assim como é destacado na literatura internacional, será necessário verificar até que ponto tais atividades empregam mão de obra qualificada, algo a ser comprovado pela escolarização dos empregados nas atividades mais intensivas em conhecimento e tecnologia. E, por fim, interessará compreender a capacidade de geração de riqueza dessas atividades. A *proxy* será a massa salarial dos diferentes agregados setoriais da classificação. Para tanto, serão feitas duas análises, uma sobre a média salarial e outra, sobre a possibilidade de melhor remuneração dos ocupados de acordo com o setor de atividade econômica.

Grandes setores no Brasil metropolitano e no restante do país: indústria cresce mais fora das metrópoles e serviços estão em todo lugar¹⁰

Antes de entrar na análise da estrutura produtiva a partir da ótica da tecnologia e do conhecimento, faz-se necessária uma rápida caracterização do comportamento dos grandes setores da economia.

O setor de serviços tem maior presença no sistema produtivo do Brasil metropolitano do que no agregado espacial do restante do país: são 55% dos empregos, enquanto a indústria representa 19%, sendo que 56% da massa salarial da produção se origina dos serviços e 24%, da indústria – sempre em relação ao ano de 2005. No resto do país, são 39% de empregados nos serviços e 29% na indústria. No caso do peso relativo dos estabelecimentos, nos dois agregados espaciais as empresas industriais respondem por 10%. Isso sugere que os estabelecimentos industriais das RMs dão ocupação a menor número de trabalhadores, o que nos dá a primeira pista sobre a especificidade da indústria metropolitana (tabela 2).

Apesar da presença preponderante dos serviços nas RMs, vale ressaltar as diferenças entre elas. Houve tanto o peso baixo do emprego industrial nas RMs de Rio, Salvador e Baixada Santista (que ficam na casa dos 10%), quanto o peso mais forte desse tipo de emprego em Porto Alegre (28%) e em Campinas (33%), onde a participação da massa salarial industrial chegou a expressivos 44%. E justamente Campinas foi a exceção no peso dos serviços na massa salarial da estrutura produtiva das RMs, com 40%. Em todas as outras RMs, a participação dos serviços foi maior que 50%, atingindo 66% no Rio de Janeiro e na Baixada Santista. Em

10 Com o intuito de focar a análise nos grandes setores produtivos de maior intensidade em tecnologia e conhecimento, não serão considerados os grupos de atividades primárias e de administração pública. No caso do setor primário, ele responde por 4,5% do emprego no Brasil e apenas 0,6% do total do emprego das RMs selecionadas, portanto, sua ausência em nada prejudica a análise. Já a administração pública teria o efeito inverso, uma vez que seu peso no emprego é grande, ainda mais em se tratando de uma base como a Rais (de vínculos formais). Sendo assim, as proporções apresentadas daqui por diante não consideram tais setores na somatória dos totais.

relação à maior RM do Brasil, a de São Paulo, 54% dos empregos e da massa salarial se originaram dos serviços (ver tabela 16 no Anexo 2, com o grupo de RMs).

TABELA 2

Estabelecimento, emprego e massa salarial segundo grandes setores econômicos

Brasil metropolitano e restante do país – 1997 a 2005

Brasil metropolitano										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Freq.	%	Freq.	%	%	Freq.	%	Freq.	%	%
Indústria	78.748	12,7	1.964.860	22,8	27,3	84.985	10,1	2.056.662	18,9	24,1
Serviços	293.947	47,4	4.480.553	52,0	55,3	405.900	48,2	5.935.632	54,6	56,5
Comércio	219.327	35,4	1.587.284	18,4	12,6	321.088	38,1	2.320.937	21,4	15,4
Constr. civil	28.246	4,6	591.601	6,9	4,9	30.060	3,6	553.183	5,1	3,9
Total	620.268	100,0	8.624.298	100,0	100,0	842.033	100,0	10.866.414	100,0	100,0

Restante do país										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Freq.	%	Freq.	%	%	Freq.	%	Freq.	%	%
Indústria	135.141	13,4	2.592.441	29,6	30,5	182.159	12	3.839.355	29,0	31,5
Serviços	389.050	38,5	3.644.081	41,6	49,0	572.648	37	5.204.821	39,3	44,4
Comércio	429.052	42,5	1.957.302	22,3	15,0	713.588	46	3.514.954	26,5	19,4
Constr. civil	57.450	5,7	570.444	6,5	5,4	66.838	4	692.212	5,2	4,7
Total	1.010.693	100,0	8.764.268	100,0	100,0	1.535.233	100	13.251.342	100,0	100,0

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Obs.: (1) Valores em R\$ de 12/2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

Essa situação realçou, com dados de 2005, as mudanças significativas na estrutura produtiva brasileira em andamento desde a década de 1990. Uma breve análise das informações de estabelecimentos, emprego e massa entre 1997 e 2005 para os grandes grupos setoriais irá revelar como a divisão espacial do trabalho sofreu alterações.

Em primeiro lugar, houve o já mencionado enfraquecimento da indústria nas RMs. Entre 1997 e 2005, a participação relativa da indústria na estrutura produtiva diminuiu em todas as RMs selecionadas no que diz respeito aos estabelecimentos e emprego. O mesmo aconteceu em relação à massa salarial (com exceção de Curitiba, Rio de Janeiro e Salvador, onde ocorreu leve incremento na participação relativa dos salários).

Entre 1997 e 2005, o número de estabelecimentos industriais cresceu 25% no Brasil, sendo 8% no Brasil metropolitano e 35% no restante do país. Em São Paulo e na Baixada Santista, houve diminuição no número de estabelecimentos industriais, enquanto ocorreu aumento em outras RMs do Sul e do Sudeste: Campinas, Rio, Curitiba e Porto Alegre; nessa última, por sinal, expressivos 34% de crescimento (ver tabela 4).

O emprego industrial cresceu 30% no Brasil, 5% nas RMs selecionadas e quase 50% no restante do país. As RMs tinham cerca de 2 milhões de empregos industriais em 1997, e o resto do Brasil, 2,6 milhões. Em 2005, enquanto as RMs quase permaneceram na mesma situação (houve um pequeno aumento, de 2,1 milhões), o restante do país saltou para 3,8 milhões de empregos industriais (tabela 4 e, para números absolutos, tabela 16, no anexo 2).

São Paulo e Baixada Santista tiveram queda no emprego industrial, assim como o Rio (10%), apesar de exibir crescimento no número de estabelecimentos (26%), fruto de uma mudança significativa no parque industrial fluminense, antes composto de grandes empresas e agora, pequenas. Curitiba, Porto Alegre e Campinas tiveram crescimento notável de emprego, tendo o mesmo acontecido com Salvador (tabela 3).

TABELA 3

Variações de estabelecimento, emprego e massa salarial
segundo grandes setores
RMs Seleccionadas e Brasil – 1997 a 2005

Setores de atividade	Estabelecimentos											
	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Res-tante Brasil	Brasil
Indústria	7,3	20,3	34,0	26,2	15,2	5,7	-4,5	-31,3	23,9	7,9	34,8	24,9
Serviços	33,2	41,2	21,8	144,0	33,9	37,2	20,0	14,4	32,8	38,1	47,2	43,3
Comércio	32,9	58,8	43,8	132,9	44,2	57,9	28,1	22,0	61,8	46,4	66,3	59,6
Constr. Civil	18,6	-13,1	1,7	42,0	30,3	35,4	-1,8	-34,2	-15,6	6,4	16,3	13,1
Total	29,2	41,4	29,7	120,6	35,8	42,7	18,6	12,3	40,3	35,8	51,9	45,8

Setores de atividade	Emprego											
	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Res-tante Brasil	Brasil
Indústria	5,8	33,2	18,6	-9,5	4,7	34,4	-3,4	-20,5	32,5	4,7	48,1	29,4
Serviços	38,2	36,8	29,8	20,3	20,9	46,3	35,7	25,1	60,7	32,5	42,8	37,1
Comércio	53,3	63,6	42,2	27,0	44,1	52,7	48,6	43,6	88,6	46,2	79,6	64,6
Constr. Civil	14,2	-40,9	0,2	-13,4	3,7	25,1	-13,1	-13,0	-7,4	-6,5	21,3	7,2
Total	31,5	34,3	27,0	15,9	21,0	44,2	24,1	20,5	51,8	26,0	51,2	38,7

Setores de atividade	Massa											
	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Res-tante Brasil	Brasil
Indústria	-1,9	21,3	19,8	9,4	-5,7	34,9	-14,2	-22,5	31,1	-2,3	36,6	14,5
Serviços	14,2	13,2	12,6	4,6	2,4	20,1	15,2	17,3	30,6	13,0	19,8	15,6

CONTINUA

Comércio	33,3	44,5	27,3	22,5	22,4	37,8	38,0	33,3	65,9	34,8	70,5	50,8
Constr. Civil	15,5	-49,4	1,2	-6,9	-0,6	44,4	-19,7	-19,7	-21,3	-10,6	14,2	0,1
Total	12,7	15,2	16,2	7,3	3,8	26,4	6,8	9,9	33,1	10,4	32,3	19,2

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

A mesma diferença entre RMs e o resto do país pode ser observada no quesito da massa salarial da indústria. Houve uma queda no Brasil metropolitano e um aumento considerável no restante nacional. As mesmas RMs de grande crescimento no emprego também apresentaram massa salarial maior, o que era de se esperar. E quedas de emprego, além de São Paulo e Baixada Santista, ocorreram também em Belo Horizonte e Recife, ainda que pequenas.

Em termos relativos, portanto, o Brasil metropolitano teve crescimento da indústria abaixo daquele verificado no restante do país, o que permite pensar, em um primeiro momento, na descentralização da indústria.¹¹ Mas isso não quer dizer, como veremos adiante, que a indústria deixou de ser importante nas regiões metropolitanas brasileiras.

Outro grande movimento na estrutura produtiva foi o crescimento do setor de serviços, expressivo tanto para as RMs selecionadas quanto para o restante do país. Foram cerca de 110 mil estabelecimentos criados nas RMs (38%) e 180 mil no resto do Brasil (47%). No emprego, o movimento foi similar: 1,5 milhão de empregos criados em cada um dos recortes espaciais, revelando um crescimento de 33% nas RMs e de 43% no restante do Brasil, entre 1997 e 2005 (tabela 3 e, para números absolutos, tabela 15, no anexo 2).

Quando olhamos as RMs separadamente, percebemos que o crescimento no número de estabelecimentos e de emprego, assim como na massa salarial, foi expressivo. Campinas, por exemplo, teve crescimento de um terço nos estabelecimentos e no volume de salários, e de 60%, nos

11 Para a discussão mais aprofundada sobre a desconcentração de atividades econômicas no Brasil, ver Azzoni (1986) Diniz (2002), Pacheco (1998) e Abdal (2008).

empregos em serviços. O mesmo ocorreu em Salvador, com quase 50% de emprego a mais nos serviços (tabela 3).

A partir desses dados, fica claro que o setor produtivo brasileiro se desenvolveu entre meados da década de 1990 e da primeira década do século 21: a indústria cresceu mais fora das grandes RMs; o setor de serviços aumentou no Brasil inteiro, com peso na RMs; e o comércio se expandiu para todos os lados.¹²

Ainda que a análise revele tendências, ela provoca mais perguntas do que respostas. O crescimento industrial no conjunto das RMs foi pequeno (em algumas, inclusive, chegou a perder força, como na RM de São Paulo); mesmo assim, a indústria cresceu em certas metrópoles e permaneceu forte em outras. Mas que indústria é essa? Ela é diferente daquela que vai para o interior (especialmente no que diz respeito à intensidade tecnológica)? E, em relação aos serviços, apesar do crescimento generalizado, houve diferenças entre as atividades que cresceram nas metrópoles e no Brasil não metropolitano? Ou ainda: ocorreram diferenças entre as metrópoles em relação à intensidade do conhecimento das atividades de serviços?

Atividades intensivas em tecnologia e conhecimento geram mais renda e têm peso significativo no total de empregos

Caminhos que apontam para solucionar as questões recém-colocadas aparecem na análise da estrutura produtiva brasileira a partir da classificação por intensidade tecnológica e conhecimento. Ao destacarmos a importância das atividades mais intensivas em tecnologia e conhecimento, certas diferenças na distribuição regional se sobressaem.

Em primeiro lugar, apesar da baixa proporção de estabelecimentos, a participação dos segmentos industriais de alta e média-alta intensidade tecnológica na massa salarial é expressiva, principalmente quando comparados aos grupos de média-baixa e baixa intensidade. Nas RMs selecio-

12 O comércio apresentou crescimento expressivo: 46% a mais de empregos nas RMs e extraordinários 80% no restante do país (1997 e 2005).

nadas, em 2005, 2,3% dos estabelecimentos produziram 13,5% da massa, enquanto os 7,3% dos estabelecimentos de mais baixa intensidade de tecnologia geraram 10,6% da massa salarial no Brasil. Considerando o restante nacional, as indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica representaram apenas 1,5% dos estabelecimentos, mas foram responsáveis por 9,6% da massa salarial, enquanto as de mais baixa intensidade detiveram 10,3% dos estabelecimentos, gerando 21,9% do total dessa massa (tabela 4).

Além disso, a análise em separado das RMs revelou casos ainda mais expressivos. Em Campinas, por exemplo, 3% dos estabelecimentos são de indústrias de alta e média-alta, produzindo 28% da massa salarial total da RM, enquanto os outros grupos industriais representaram 10% dos estabelecimentos, gerando 16% da massa salarial. Na mesma linha, em Curitiba, 2,4% dos estabelecimentos dos segmentos de maior intensidade tecnológica produziram 16% do total da massa salarial – mais do que os 11,2% gerados por 8,3% dos estabelecimentos dos segmentos de média-baixa e baixa intensidade tecnológica. O caso mais significativo está no maior parque industrial metropolitano do Brasil, São Paulo, onde as indústrias de mais alta intensidade de tecnologia representaram 3% dos estabelecimentos e geraram 15% da massa salarial, enquanto os outros dois segmentos da indústria responderam por 8,5% dos estabelecimentos e 11% da massa salarial (tabela 4).

Não se trata aqui de explicitar uma competição entre os segmentos e desqualificar os de menor intensidade, mas sim mostrar que o debate sobre a estrutura produtiva brasileira deve considerar a questão da tecnologia e do conhecimento como fundamentos da geração de valor e renda, essenciais para o Brasil dar um salto na produção de riqueza.

No que diz respeito à participação no total de empregos da estrutura produtiva brasileira, os grupos de alta e média-alta intensidade tecnológica responderam por 6% do total de empregos gerados, um terço do que foi verificado com as indústrias de média-baixa e baixa (18%; tabela 4). Uma conclusão rápida seria que mais intensidade tecnológica significa menos emprego. Mas ela seria correta?

TABELA 4
Participação (%) segundo classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento
RMs selecionadas e Brasil – 2005

Setor	Estabelecimentos											Brasil
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	
Alta/Média-alta	1,9	2,4	2,7	1,2	1,3	1,1	3,2	3,1	0,5	2,3	1,5	1,8
Média-baixa/Baixa	7,3	8,3	10,6	4,1	7,1	4,0	8,5	9,8	2,3	7,3	10,3	9,2
SICS	13,9	12,9	12,8	16,1	12,0	13,1	13,7	12,0	9,0	13,6	11,0	11,9
Demais serviços	33,6	32,7	33,8	41,4	35,1	36,0	32,8	27,9	52,0	35,2	26,3	29,5
Comércio	36,7	39,7	36,5	34,8	40,3	41,3	38,8	44,3	33,4	38,1	46,5	43,5
Const. civil	6,6	3,9	3,5	2,4	4,2	4,6	2,9	3,0	2,8	3,5	4,4	4,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Setor	Emprego											Brasil
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	
Alta/Média-alta	5,3	9,2	7,5	3,8	2,9	4,1	9,1	14,8	2,3	7,3	5,3	6,2
Média-baixa/Baixa	10,8	13,0	20,7	6,5	12,3	5,8	12,4	18,3	5,3	11,7	23,6	18,2
SICS	14,8	15,4	15,4	18,1	13,1	15,5	17,2	12,1	10,8	16,2	11,3	13,5

CONTINUA

Demais serviços	40,0	36,3	32,1	44,3	43,1	45,5	36,1	29,3	51,9	38,5	28,0	32,7
Comércio	19,5	22,4	20,0	23,2	21,9	20,5	20,8	22,6	24,0	21,4	26,5	24,2
Constr. civil	9,7	3,7	4,3	4,1	6,8	8,6	4,3	3,0	5,9	5,1	5,2	5,2
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Setor	Massa											
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta/Média-alta	8,4	15,7	12,8	8,8	4,7	12,8	15,0	27,7	5,5	13,5	9,6	11,8
Média-baixa/Baixa	11,5	11,2	16,5	5,3	12,0	5,2	11,3	16,4	7,2	10,6	21,9	15,7
SICS	24,4	22,9	26,7	31,2	22,1	25,4	28,4	18,4	13,5	26,9	19,3	23,5
Demais serviços	34,8	31,2	26,1	34,7	37,9	35,4	26,4	21,1	53,5	29,7	25,1	27,6
Comércio	13,0	16,1	14,5	16,2	17,9	13,4	15,6	14,4	15,8	15,4	19,4	17,2
Constr. civil	7,9	2,8	3,4	3,9	5,4	7,8	3,3	2,0	4,5	3,9	4,7	4,3
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Na verdade, não. Ao calcularmos a relação emprego por estabelecimento, verificamos uma média de 35 empregados por estabelecimento na indústria de alta intensidade tecnológica e de 34 na de média-alta, enquanto são 22 empregados por empresa no grupo de média-baixa e 19 no de baixa (tabela 5). Isso quer dizer que, em termos relativos, a indústria de maior intensidade tecnológica emprega mais do que a de baixa intensidade. A diferença é ainda mais significativa ao fazer um recorte no chamado Brasil metropolitano, onde as médias de empregados nos estabelecimentos de alta e média-alta intensidade tecnológica são 37 e 43, respectivamente, e de 24 no de média-baixa e de 17 no de baixa (tabela 5). A capacidade empregadora dos segmentos de alta intensidade tecnológica é também significativa, quando se analisam as RMs em separado, casos de Campinas, São Paulo, Salvador, Rio e Curitiba.

A diferença entre os serviços intensivos em conhecimento e os demais tipos de serviço é ainda mais expressiva do que a da comparação entre setores industriais. Em 2005, os SICs representaram 12% dos estabelecimentos do Brasil, gerando 24% da massa salarial, enquanto os demais serviços disseram respeito a 30% dos estabelecimentos, produzindo 28% dessa massa (tabela 4). Essa comparação explicita bem o quanto os SICs são geradores de valor – especialmente em certas RMs: em Porto Alegre, por exemplo, 13% dos estabelecimentos eram do tipo SIC e geraram 27% da massa salarial, enquanto 34% pertenciam a outros serviços, produzindo 26% da massa; no Rio, os SICs eram 16% das empresas, gerando 31% dos salários, ao passo que 41% dos estabelecimentos pertenciam aos demais serviços que renderam 35% da massa salarial; e, na RM de São Paulo, 14% dos estabelecimentos eram do modelo SIC e renderam mais massa salarial (28%) do que os 33% dos demais serviços (que responderam por 26% dos salários do setor produtivo dessa RM), como mostra a tabela 4.

A respeito do emprego, os SICs apresentaram peso mais significativo nas RMs do que na estrutura produtiva brasileira como um todo, ou seja, 16% dos empregos (1,8 milhão) na soma das RMs selecionadas, enquanto no restante do Brasil os SICs significaram 11% (1,5 milhão; tabela 4). Importante registrar o peso deles na RMSP, onde responderam por 17% (760 mil empregos) do emprego total e na RM do Rio de Janeiro 18% (352 mil empregos) do total da região (tabela 4).

TABELA 5
 Relação Emprego/Estabelecimento segundo classificação por intensidade
 de tecnologia e conhecimento
 RMs selecionadas e Brasil – 2005

	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta	37,27	43,45	26,84	45,57	25,62	54,54	35,19	46,52	21,18	36,81	32,95	34,75
Média-alta	29,10	38,26	31,46	35,83	31,69	48,04	45,68	74,57	64,47	43,05	26,12	33,65
Média-baixa	23,97	17,81	24,01	20,28	23,71	24,99	26,07	22,89	34,90	24,00	20,39	21,64
Baixa	13,75	15,94	13,17	19,50	21,58	16,26	16,62	22,57	11,13	16,95	19,48	18,85
SIC-T	19,33	17,74	11,14	20,82	17,28	15,57	19,43	18,61	11,10	18,39	10,93	14,63
SIC-P	4,60	5,92	4,35	7,21	6,85	5,18	10,57	4,39	3,93	7,54	3,41	5,23
SIC-F	17,02	20,52	16,52	21,22	17,20	18,71	26,25	14,02	12,99	21,81	12,17	16,36
SIC-S	13,43	11,84	14,97	12,62	14,89	19,37	17,70	13,49	11,72	14,96	9,57	11,55
SIC-MC	12,83	15,97	19,34	18,93	17,74	10,58	18,25	12,75	12,92	17,15	9,74	12,84
Demais serviços	14,46	11,93	9,77	13,48	15,78	16,53	15,63	12,71	8,46	13,84	9,17	11,17
Comércio	6,45	6,07	5,64	8,42	7,00	6,48	7,61	6,19	6,08	7,10	4,93	5,61
Constr. civil	18,03	10,36	12,65	21,37	21,11	24,37	21,10	12,15	17,73	18,55	10,36	12,88
Total	12,16	10,76	10,30	12,60	12,87	13,07	14,20	12,13	8,47	12,65	8,63	10,07

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Em resumo, se somarmos as indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica com os SICs e compararmos com o restante da estrutura produtiva nacional, percebemos que 14% dos estabelecimentos produziram 35% da massa salarial no Brasil. E, nas RMs selecionadas, essa mesma relação foi de 16% dos estabelecimentos gerando 40% da renda, enquanto os demais 84% dos estabelecimentos geraram 60% da massa salarial (percentuais somados a partir da tabela 4).

Essa indústria que predomina nas RMs é aquela que gera, em menos estabelecimentos, mais emprego e mais valor em termos relativos, se comparada à de menor intensidade tecnológica. O mesmo vale para os SICs, se comparados aos demais serviços. Ou ainda: a análise demonstra que as atividades de maior intensidade de tecnologia e conhecimento são mais geradoras de valor e têm peso significativo no emprego.

Indústria de maior intensidade de tecnologia e SICs mostram tendência de crescimento, sobretudo nas RMs

O crescimento generalizado de estabelecimentos e empregos no Brasil nos grandes segmentos de atividade econômica (indústria, serviços e comércio), já analisados neste artigo, revelou parcialmente as alterações na dinâmica produtiva entre 1997 e 2005. Quanto à análise da estrutura produtiva brasileira que diferencia as metrópoles do restante do país e considera as atividades mais intensivas em conhecimento e tecnologia, ela é capaz de iluminar as tendências de crescimento de alguns setores econômicos nas diferentes regiões. Assim, ao serem observados os dados referentes ao período 1997-2005, dois pontos merecem ser destacados.

O primeiro deles é a diferença na intensidade do crescimento do setor industrial entre o chamado Brasil metropolitano e o restante do país. No Brasil metropolitano, a indústria que mais cresceu em relação aos estabelecimentos foi a de alta intensidade tecnológica (18%) e, em empregos, a de média-alta (13%), sendo que a indústria de baixa apresentou perda de emprego naquele período. Já a indústria no restante do país cresceu tanto em emprego (de 44% a 60%) quanto em estabelecimentos, independentemente da intensidade tecnológica (tabela 6).

TABELA 6
 Variações (%) de estab., emprego e massa pela classificação
 por intensidade de tecnologia e conhecimento
 RMs selecionadas e Brasil – 1997 a 2005

Setores de atividade	Estabelecimentos											Brasil Total
	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Outros	
Alta	31,7	34,4	38,6	-3,6	6,2	72,6	6,8	-13,5	57,0	17,8	52,2	33,8
Média-alta	19,1	25,0	23,2	31,3	14,0	25,7	-2,4	-31,0	25,5	12,6	48,7	29,8
Média-baixa	22,1	31,8	54,8	-28,0	31,9	41,2	-2,1	-29,1	27,7	11,2	41,8	29,3
Baixa	-6,7	8,0	10,0	31,6	11,1	-13,6	-10,3	-34,8	13,2	1,9	28,6	20,5
SIC-T	47,1	74,0	21,5	149,8	35,6	39,2	33,1	19,6	51,5	44,3	74,6	58,5
SIC-P	7,0	18,4	2,5	115,1	31,1	25,4	-8,1	-6,7	13,2	11,8	23,7	18,2
SIC-F	26,8	18,1	8,7	155,7	10,5	-2,6	18,4	9,5	25,1	29,1	19,0	23,1
SIC-S	21,2	39,5	19,2	217,4	23,9	31,7	18,5	14,7	38,4	36,9	43,7	41,2
SIC-MC	7,0	24,1	7,1	204,5	9,2	13,4	14,7	0,0	9,1	29,1	34,0	31,9
Demais serviços	38,9	44,2	25,4	193,1	37,7	42,2	23,4	15,7	34,0	41,6	51,6	47,3
Comércio	32,9	58,8	43,8	161,4	44,2	57,9	28,1	22,0	61,8	46,4	66,3	59,6
Constr. civil	18,6	-13,1	1,7	33,6	30,3	35,4	-1,8	-34,2	-15,6	6,4	16,3	13,1
Total	33,6	45,1	32,5	149,9	37,7	45,1	19,6	13,3	45,5	38,0	83,1	65,9

CONTINUA

Setores de atividade	Emprego												Brasil Total
	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Outros	Brasil Total	
Alta	-19,6	42,3	36,2	40,7	-9,8	167,7	-11,4	-8,5	47,3	4,6	59,1	26,6	
Média-alta	27,3	62,5	29,9	-17,2	22,0	25,3	6,3	-11,4	39,3	12,9	58,8	28,9	
Média-baixa	16,6	31,1	12,1	-14,4	22,5	34,4	-2,7	-20,3	48,2	5,8	49,9	29,1	
Baixa	7,2	16,5	20,5	-19,1	-2,0	11,4	-4,6	-29,5	12,0	-1,1	43,8	30,6	
SIC-T	70,1	50,2	11,9	24,7	-59,6	33,7	45,5	5,2	241,7	31,9	54,3	39,6	
SIC-P	29,0	73,4	21,7	37,2	81,9	-11,1	48,4	-29,8	15,1	39,5	23,7	33,3	
SIC-F	-5,0	-18,8	-12,4	-2,5	7,9	-20,0	9,8	5,3	18,0	1,5	13,8	6,4	
SIC-S	16,4	49,6	26,0	27,0	27,9	67,3	43,2	30,6	31,7	35,2	33,8	34,5	
SIC-MC	-15,9	31,1	32,9	-1,4	33,9	1,8	-2,6	6,5	9,9	2,3	19,0	9,1	
Demais serviços	46,4	41,0	38,4	21,5	31,5	51,8	38,8	28,1	70,7	36,7	48,8	42,1	
Comércio	53,3	63,6	42,2	27,0	44,1	52,7	48,6	43,6	88,6	46,2	79,6	64,6	
Constr. civil	14,2	-40,9	0,2	-13,4	3,7	25,1	-13,1	-13,0	-7,4	-6,5	21,3	7,2	
Total	31,5	34,3	27,0	15,9	21,0	44,2	24,1	20,5	51,8	26,0	51,2	38,7	

CONTINUA

Setores de atividade	Massa (1)													Brasil Total
	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	R MSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Outros			
Alta	-23,5	27,9	47,4	169,4	-23,0	125,1	-28,1	-65,4	64,9	-3,8	49,5			12,9
Média-alta	1,6	31,2	25,5	-20,6	-2,1	22,9	7,3	7,0	23,2	8,8	41,3			17,1
Média-baixa	19,7	19,8	11,5	-11,0	8,1	13,2	-14,0	-24,3	46,8	-2,7	29,7			12,4
Baixa	-0,1	3,9	4,1	-34,9	-9,6	6,7	-15,6	-30,3	1,0	-13,0	34,9			16,0
SIC-T	33,8	14,4	-11,6	16,1	-45,3	-3,0	28,3	5,4	166,2	19,7	11,6			17,2
SIC-P	88,9	128,4	28,7	65,9	77,7	9,5	63,1	-26,4	23,4	60,8	53,8			59,1
SIC-F	-24,9	-27,3	-20,9	-12,4	-13,5	-32,6	4,8	-22,9	-3,5	-7,2	-11,9			-9,1
SIC-S	20,9	45,7	24,0	28,7	31,1	64,6	38,6	42,8	21,4	33,8	33,7			33,7
SIC-MC	-33,3	5,8	3,4	-1,8	15,5	0,7	-13,0	14,6	18,1	-8,2	6,5			-4,7
Demais serviços	22,2	22,6	27,2	1,3	9,6	28,1	10,9	20,7	34,7	13,2	28,8			19,1
Comércio	33,3	44,5	27,3	22,5	22,4	37,8	38,0	33,3	65,9	34,8	70,5			50,8
Constr. civil	15,5	-49,4	1,2	-6,9	-0,6	44,4	-19,7	-19,7	-21,3	-10,6	14,2			0,1
Total	12,7	15,2	16,2	7,3	3,8	26,4	6,8	9,9	33,1	10,4	32,3			19,2

Fonte: Raisi/MTE. Elaboração autor.

Obs.: (1) Valores em R\$ de 12/2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

De modo geral, a participação do setor industrial na estrutura produtiva metropolitana caiu entre 1997 e 2005, mais significativamente nos segmentos de menor intensidade tecnológica: as indústrias de alta e média-alta perderam, respectivamente, 0,8 ponto percentual (pp) e 0,4 pp de participação no emprego total, enquanto as de média-baixa e baixa diminuíram ainda mais: 1,2 pp e 1,5 pp, respectivamente (tabela 7).

Tal diferença de desempenho dos setores segundo a intensidade de tecnologia foi ainda mais visível nas RMs, onde o crescimento do setor industrial se mostrou mais significativo nas categorias de mais alta intensidade tecnológica. Curitiba, Porto Alegre, Salvador e Campinas são as RMs com variação positiva do emprego industrial nos quatro segmentos – o crescimento mais relevante ocorreu naqueles de mais alta intensidade tecnológica. Em Curitiba, o emprego na indústria de alta cresceu 42%, e na indústria de média-alta, 63% (1997-2005).¹³ O caso da RM do Rio de Janeiro também é interessante. Ali houve um enfraquecimento generalizado da indústria, com perdas expressivas no emprego, que chegaram a 20% no segmento de baixa intensidade tecnológica. De outro lado, a indústria de alta intensidade tecnológica teve crescimento de 41% no emprego, e de 170% na massa salarial. Em relação às variações negativas, chamam atenção as indústrias das RMs de São Paulo e da Baixada Santista, com perda de emprego em termos absolutos, salvo o segmento de média-alta na RM de São Paulo (tabela 6).

A análise aqui feita não permite aprofundar os dados da série histórica da indústria para as diferentes RMs; mesmo assim, cabe ressaltar que, no caso de São Paulo, essa perda de potência industrial ocorreu vigorosamente até o início dos anos 2000. A partir de 2003, a indústria da RMSP começou a apresentar crescimento em alguns setores, o que nos leva a pensar que um novo e diferente ciclo da indústria precisa ser analisado com cuidado, reforçando a idéia presente neste texto de que a mera oposição entre in-

13 Curitiba é um caso de qualificação do parque industrial. Além da variação positiva em termos absolutos, a RM paranaense apresentou crescimento da participação do emprego e da massa salarial dos segmentos de mais alta intensidade tecnológica no total da estrutura produtiva. A indústria de alta aumentou em 0,3% a participação no total de empregos, e em 0,7%, na massa salarial total (tabela 7).

dústria e serviços não é suficiente para entender a dinâmica produtiva das metrópoles brasileiras (Torres-Freire, Abdal e Bessa, 2009).

As informações mostram, de modo geral, que o comportamento da indústria de mais alta intensidade tecnológica nas metrópoles é distinto; e que estudos mais detalhados sobre cada uma das regiões metropolitanas poderiam revelar os processos de qualificação da estrutura produtiva que aconteceram em algumas dessas áreas.

TABELA 7

Participação (%) de emprego segundo classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento
RMs selecionadas e Brasil – 1997 e 2005

Setor	1997											
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Res-tante Brasil	Brasil
Alta	5,1	5,0	4,0	1,8	1,5	0,9	6,3	7,2	0,9	4,5	3,0	3,7
Média-alta	2,3	3,3	3,2	2,4	1,7	2,7	5,4	8,5	2,1	4,0	2,1	3,0
Média-baixa	6,7	6,5	17,7	3,5	3,5	2,7	8,6	8,0	4,9	7,4	8,2	7,8
Baixa	5,9	7,6	5,3	5,5	10,7	4,3	7,3	14,1	3,5	7,0	16,3	11,7
SIC-T	2,8	3,0	2,3	3,1	6,2	2,3	2,6	0,9	1,3	2,8	1,4	2,1
SIC-P	1,1	1,3	1,3	1,6	0,9	1,6	1,9	1,1	1,7	1,6	1,0	1,3
SIC-F	3,3	5,3	4,1	4,3	2,5	3,7	4,9	2,4	2,2	4,2	2,7	3,5
SIC-S	7,9	5,5	8,0	7,0	6,2	8,2	5,4	7,6	5,5	6,4	7,0	6,7
SIC-MC	1,1	1,2	1,3	1,9	0,8	1,0	1,7	1,0	0,8	1,5	1,0	1,2
Demais serviços	35,9	34,6	29,5	42,3	39,6	43,2	32,3	26,0	48,8	35,5	28,4	31,9
Comércio	16,7	18,4	17,9	21,2	18,4	19,3	17,4	18,2	20,1	18,4	22,3	20,4
Constr. civil	11,2	8,5	5,5	5,5	8,0	9,9	6,2	4,8	8,1	6,9	6,5	6,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

CONTINUA

Setor	2005											
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Res-tante Brasil	Brasil
Alta	3,1	5,3	4,2	2,1	1,1	1,7	4,5	7,0	0,7	3,7	3,1	3,4
Média-alta	2,2	4,0	3,3	1,7	1,8	2,3	4,6	7,8	1,6	3,6	2,2	2,8
Média-baixa	5,9	6,3	15,6	2,6	3,6	2,5	6,8	7,8	3,2	6,2	8,1	7,2
Baixa	4,8	6,6	5,1	3,8	8,7	3,3	5,6	10,4	2,0	5,5	15,6	11,0
SIC-T	3,6	3,4	2,0	3,4	2,1	2,2	3,0	2,1	1,1	2,9	1,4	2,1
SIC-P	1,1	1,6	1,2	1,9	1,3	1,0	2,3	0,9	1,0	1,8	0,8	1,2
SIC-F	2,3	3,2	2,8	3,6	2,2	2,1	4,4	1,9	1,9	3,4	2,0	2,7
SIC-S	7,0	6,1	7,9	7,6	6,6	9,6	6,3	6,6	6,0	6,9	6,2	6,5
SIC-MC	0,7	1,1	1,3	1,6	0,9	0,7	1,3	0,7	0,7	1,2	0,8	1,0
Demais serviços	40,0	36,3	32,1	44,3	43,1	45,5	36,1	29,3	51,9	38,5	28,0	32,7
Comércio	19,5	22,4	20,0	23,2	21,9	20,5	20,8	22,6	24,0	21,4	26,5	24,2
Constr. civil	9,7	3,7	4,3	4,1	6,8	8,6	4,3	3,0	5,9	5,1	5,2	5,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

O segundo ponto a ressaltar nesta análise da dinâmica da estrutura produtiva com foco nas atividades intensivas em conhecimento e tecnologia é o crescimento generalizado dos SICs, mas com sutis diferenças em termos espaciais e setoriais. Os serviços cresceram bastante em termos absolutos, mais do que a indústria em qualquer lugar (tabela 6). E, também diferentemente da indústria, em algumas RMs, o crescimento dos SICs provocou alterações significativas na distribuição setorial da estrutura produtiva entre 1997 e 2005, ou seja, em termos da participação relativa.

Os SICs-T cresceram de modo significativo no Brasil metropolitano e no resto do país por conta da disseminação do uso das tecnologias de

informação (sistemas de informática, software, internet e telecomunicações, como telefonia celular). É interessante notar que o emprego cresceu menos nas RMs em comparação com o resto do país, mas a massa salarial aumentou mais nas RMs, o que pode significar qualificação ou especialização maior do serviço prestado nas capitais. Belo Horizonte e Campinas foram as RMs que mais se destacaram pelo crescimento do SICs-T: na cidade paulista, registraram-se 242% de empregos a mais no setor entre 1997 e 2005, originando um aumento de 166% na massa salarial. E na RM de São Paulo, houve crescimento de 45% nos SICs-T no período (tabelas 6 e 16, no anexo 2).

No que se refere a alterações na própria estrutura produtiva em termos relativos, em Belo Horizonte, o emprego em SICs-T passou de 2,8% para 3,6%. Já em Campinas, onde a indústria tem peso significativo na estrutura produtiva, os SICs-T representaram menos peso, porém, com um dinamismo que vale ser destacado: o aumento de 1,2 ponto percentual na participação do emprego (tabela 7) levou o segmento a responder por 3,1% da massa total da RM.

Esses dados comprovam o desenvolvimento do setor de TI nessas regiões metropolitanas. É bom lembrar que se trata de um setor que utiliza com frequência a contratação de trabalhadores por meio de formalizações como “pessoa jurídica” ou “autônomo”, categorias de contratação que não aparecem na Rais, base aqui utilizada. Ou seja: esse peso considerável da TI na estrutura produtiva poderia ser ainda maior.

Quanto aos SICs-P, eles cresceram em todo o Brasil, mas com maior força nas RMs selecionadas. E, tanto no Brasil Metropolitano, quanto no restante do país, houve um crescimento extraordinário da massa salarial, o que sugere uma valorização do trabalho nessa área. Curitiba, com significativo crescimento dos SICs, salvo o financeiro, se destacou pelo desenvolvimento dos SICs-P, com aumento de 73% no emprego e 128%, na massa salarial entre 1997 e 2005. Apesar do pouco peso em termos absolutos, o aumento de 0,3 ponto percentual na participação do emprego em SICs-P na estrutura produtiva da RM paranaense entre 1997 e 2005 (tabela 7) fez dobrar a participação do segmento no total da massa salarial, que passou a ser de 1,6%.

Em São Paulo, o crescimento de 48% no emprego dos SICs-P foi significativo, pois representou um salto de 69 mil para 102 mil empregados em atividades como advocacia, contabilidade, consultorias (caso da gestão de empresas) e publicidade, entre outras (tabelas 6 e 16, no anexo 2) e o que fez crescer a participação na massa salarial, de 1,9% para 3% (tabela 7).

Outro grupo com crescimento no período foi o dos SICs-S, muito provavelmente por conta da expansão das atividades de educação no ensino superior e do desenvolvimento do setor de saúde. A RM de São Paulo, que já concentra os principais hospitais e universidades do país, teve um fortalecimento dos SICs-S: o aumento foi de 43% nos empregos entre 1997 e 2005. Isso significa que o emprego nos SICs-S passou de 5,4% para 6,3% do total de empregados – a massa salarial representou 7,9% do total da estrutura produtiva paulistana, mais do que qualquer outro dos quatro segmentos industriais aqui analisados (tabelas 6 e 7; e 16, no anexo).

Os SICs-S também aumentaram de importância nas RMs do Rio e de Salvador. No caso fluminense, o segmento passou a responder, em 2005, por 7,6% do total de empregos (igual ao das indústrias de média-baixa e baixa intensidade tecnológica), atingindo 8,8% da massa salarial. Na RM da capital baiana, os SICs-S saltaram para 9,6% de participação no emprego (a massa salarial vai de 10,5% para 13,7%). Esses resultados revelam ao mesmo tempo o peso dos SICs-S na estrutura produtiva, seu dinamismo e sua capacidade de gerar valor (tabela 7).

Apesar da baixa relevância em termos absolutos, os SICs-MC representam o grupo dos serviços intensivos em conhecimento que mais cresceu em termos relativos em Porto Alegre (33%), apresentando variação positiva relevante também em Recife (34%). Ressalte-se que é um setor de baixa formalização no que diz respeito aos trabalhadores da área cultural, o que acaba por ter sua representatividade subestimada neste tipo de análise, realizada a partir de uma base de emprego formal (tabela 7).

Por fim, vale destacar o enxugamento do setor financeiro no Brasil e sua concentração no município de São Paulo. Os SICs-F perderam participação no agregado do Brasil metropolitano, além de diminuir em várias RMs. Na, RM de São Paulo, porém, ele cresceu em termos absolutos, inclusive em massa salarial – que diminuiu em todos os outros recortes espaciais anali-

sados. Essa concentração em São Paulo é fruto de um processo de transformação no sistema financeiro nacional iniciado décadas atrás: “Nos anos de 1960, os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais eram sedes de grandes e importantes bancos, especialmente em uma época em que o caráter regional ainda era muito forte. Mas, desde os anos de 1980, as sedes dos principais bancos comerciais já haviam migrado para São Paulo. E, na década de 1990, com o Plano Real, a abertura da economia, as privatizações e a liberalização do setor financeiro ao capital estrangeiro, ocorre uma forte reestruturação do setor financeiro e uma concentração ainda maior no município – bancos com sede em São Paulo incorporam bancos regionais e iniciam processos de fusão” (Torres-Freire, Abdal e Bessa, 2010).

O resultado disso é que São Paulo abriga atualmente as principais sedes de bancos nacionais e internacionais, a BM&FBovespa (a principal bolsa de valores e de mercadorias e futuros da América Latina), sedes e escritórios de comando das grandes empresas, além de uma diversidade de serviços auxiliares que auxiliam na organização financeira.

Concentração de SICs e de indústrias de alta tecnologia nas RMs é alta

Em comparação com o restante do país, a análise da distribuição dos segmentos de alta intensidade tecnológica e de conhecimento evidencia uma tendência de concentração dessas atividades nas áreas metropolitanas selecionadas.

No que tange à estrutura produtiva como um todo, 45% dos empregos se concentraram no chamado Brasil metropolitano e 55%, no resto do país. Ao desagregarmos setorialmente para analisar os segmentos de mais alta intensidade de tecnologia e de conhecimento, verificamos que o percentual de emprego para todos eles no Brasil metropolitano esteve acima da média. As maiores concentrações foram encontradas nos SICs-T e SICs-P, com 62% e 63% respectivamente, dos seus empregos no Brasil metropolitano, os quais geraram 71% e 77%, respectivamente, das suas massas salariais nas metrópoles. Outro segmento a destacar foi o da indústria de média-alta intensidade tecnológica, com 57% dos empregos e 69% da massa salarial nas metrópoles (tabela 8).

TABELA 8
 Proporção (%) de emprego e massa salarial das indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica e dos SIC RMs selecionadas – 1997 a 2005

RMs	1997												2001					
	Alta		Média-Alta		SIC-T		SIC-P		SIC-F		SIC-S		SIC-MC		Total			
	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)		
RMBH	6,3	5,4	3,4	2,5	6,2	5,6	4,0	2,9	4,3	4,2	4,1	2,3	5,4	4,3	4,7	4,6	4,5	4,2
RMCB	3,9	3,9	3,1	3,4	4,2	4,0	2,8	2,2	4,4	4,1	4,1	2,3	2,1	2,8	2,8	2,9	3,2	3,2
RMPA	4,0	3,1	4,0	4,1	4,2	4,3	3,8	3,5	4,4	4,4	4,4	4,5	6,4	3,9	3,6	3,8	4,0	4,1
RMRJ	4,6	3,5	7,6	7,8	14,5	17,2	11,6	12,7	12,0	11,6	10,0	10,0	10,0	14,7	19,6	9,7	10,3	10,0
RMRE	1,0	0,6	1,4	1,2	7,3	3,7	1,7	1,3	1,7	1,6	1,6	2,3	1,5	1,6	1,5	2,4	1,9	1,8
RMSal	0,6	0,8	2,1	3,3	2,6	2,4	2,9	2,1	2,5	2,4	2,4	2,8	3,0	1,9	1,5	2,3	2,2	2,2
RMSP	34,6	46,9	36,2	41,5	25,2	31,2	30,3	48,0	28,9	29,4	29,4	16,4	23,5	27,7	40,1	20,4	29,3	28,3
RMBS	0,3	0,5	0,8	1,2	0,7	0,4	1,5	1,5	0,8	0,7	0,7	1,0	0,9	0,8	0,6	1,2	1,3	
RMCam	4,5	4,3	6,5	9,4	1,0	1,1	2,0	2,1	1,6	1,5	1,5	2,6	4,3	1,9	1,6	2,3	3,0	1,2
Brasil metrop.	59,7	68,8	65,0	74,4	65,9	69,9	60,7	76,2	60,6	59,7	59,7	47,3	56,8	59,5	76,0	49,6	59,5	58,2
Outros	40,3	31,2	35,0	25,6	34,1	30,1	39,3	23,8	39,4	40,3	40,3	52,7	43,2	40,5	24,0	50,4	40,5	41,8
Brasil Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

CONTINUA

RMS		2005																	
		Alta		Média-Alta		SIC-T		SIC-P		SIC-F		SIC-S		SIC-MC		Total			
		Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)	Emp.	Massa (1)		
	4,0	3,6	3,4	2,2	6,4	3,9	3,4	3,9	3,4	3,9	3,5	4,7	4,6	3,3	3,3	4,4	4,2		
RMBH	4,4	4,4	4,0	3,8	3,9	3,7	3,2	3,4	3,2	3,4	3,2	2,6	2,3	3,3	3,2	2,8	3,1		
RMCB	4,3	4,1	4,0	4,4	3,2	3,4	2,8	3,4	2,8	3,6	3,8	4,2	5,9	4,8	3,9	3,5	3,9		
RMPA	5,1	8,3	4,9	5,3	13,0	12,0	13,2	11,0	11,2	9,4	9,6	20,2	8,1	9,3					
RMRJ	0,7	0,4	1,3	1,0	2,1	1,7	2,3	1,4	1,8	1,5	2,2	1,5	1,9	1,8	2,1	1,7			
RMRE	1,2	1,7	2,0	3,5	2,5	2,0	1,9	1,5	1,9	1,8	3,5	3,7	1,7	1,6	2,4	2,3			
RMSal	24,2	29,9	29,8	38,0	26,2	34,1	33,8	49,2	29,8	33,9	17,5	24,4	24,7	36,6	18,3	26,2			
RMSP	0,2	0,1	0,6	1,1	0,5	0,4	0,8	0,7	0,7	0,6	0,9	0,9	0,8	0,7	1,0	1,2			
RMBS	5,2	6,2	7,0	9,9	2,5	2,6	1,7	1,6	1,8	1,6	2,5	3,9	1,9	2,0	2,5	3,3			
RMCam	49,3	58,7	56,9	69,2	62,3	71,3	63,5	77,0	57,9	61,0	47,6	56,8	55,8	73,2	45,1	55,1			
Brasil metrop.	50,7	41,3	43,1	30,8	37,7	28,7	36,5	23,0	42,1	39,0	52,4	43,2	44,2	26,8	54,9	44,9			
Outros	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
Brasil Total																			

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Obs.: (1) Valores em R\$ de 12/2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

Como já foi mencionado, a concentração das atividades intensivas em tecnologia e conhecimento na RM de São Paulo é exorbitante. Do total da estrutura produtiva brasileira, a RM de São Paulo acumula 18% do emprego e 26% da massa salarial nacional. Seu peso, no total do emprego brasileiro em SICs, é extraordinário, correspondendo a 760 mil empregos. Se compararmos com o total de 1 milhão, referente às outras oito RMs selecionadas e mais 1,5 milhão, do resto do país, isso significa que a RM de São Paulo respondeu por $\frac{1}{4}$ dos empregos em SICs do Brasil (tabelas 8 e 16, no anexo 2).

A desagregação setorial destaca ainda mais como a RM de São Paulo concentrou boa parte dos empregos brasileiros nos SICs: $\frac{1}{4}$ deles, nos SICs-MC e SICs-T e $\frac{1}{3}$, nos SICs-F e SICs-P, sendo que, deste último, metade da massa salarial disse respeito à RM de São Paulo. A exceção foi o grupo dos SICs-S, com 18% dos empregos nessa RM. Em relação à indústria, $\frac{1}{4}$ dos empregos daquela de alta se concentrou na RM de São Paulo assim como 30% da massa salarial. A única RM que apresentou totais semelhantes foi o Rio de Janeiro, com concentrações de emprego de alguns dos SICs entre 10% e 13% (tabela 8).

Por fim, vale mencionar que a concentração industrial, mesmo dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica, diminuiu entre 1997 e 2005, o que pode indicar melhor distribuição desses segmentos em outras regiões do país. Em 1997, 60% do emprego da indústria de alta estava no Brasil metropolitano, dos quais 35% na RMSP. Em 2005, essa concentração ainda foi alta, apesar de ter caído para 49% e 24%, respectivamente. Situação semelhante, ainda que menos expressiva, ocorreu com a indústria de média-alta (tabela 16, no anexo 2). Trata-se de um movimento positivo para o país ao denotar uma possível desconcentração regional da atividade produtiva.¹⁴

14 A questão da localização das atividades intensivas em conhecimento e tecnologia é detalhadamente discutida em “Dinâmica produtiva recente das regiões metropolitanas brasileiras: diversificação e especialização; competição e complementaridade”, de Alexandre Abdal.

Indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica e SICs empregam mão de obra mais qualificada

A capacidade das atividades de maior intensidade de tecnologia e conhecimento de empregar mão de obra mais qualificada fica evidente quando analisamos os dados de ocupados com ensino superior no Brasil a partir desta nossa classificação.

Uma forma de verificar a capacidade dos setores de mais alta tecnologia e conhecimento de empregar trabalhadores mais qualificados está em comparar a participação desses setores no total de empregados com a sua participação no total de ocupados com ensino superior completo, considerando que a sua capacidade de ocupação é significativa, como mostrado anteriormente.

No Brasil, as indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica e os SICs empregam cerca de 20% dos trabalhadores formais. Quando se trata dos empregados com nível superior, essas atividades respondem por 51% do total. Ao diferenciarmos o Brasil entre as RMs selecionadas e o restante nacional, a proporção se mantém semelhante. No primeiro caso, são aproximadamente 24% em relação ao total de empregados e 54%, no grupo dos trabalhadores com ensino superior; e no restante do país, cerca de 17% no total de empregados e 47% no conjunto dos empregados com superior completo (tabela 9). Ou seja, a capacidade de empregar trabalhadores mais qualificados ou escolarizados foi muito significativa nos setores de mais alta intensidade tecnológica em qualquer um dos recortes espaciais analisados.¹⁵

15 O grupo de administração pública, que não está sendo considerado nas análises deste trabalho, ocupa metade dos trabalhadores com ensino superior do Brasil. Evidentemente, os percentuais de ocupação dos SICs cairiam pela metade, se considerássemos os ocupados com vínculos formais do setor público.

TABELA 9

Proporção (%) de empregados em indústrias de alta e média-alta e SIC no total de empregados e no total com ensino superior

Brasil – 2005		
Setor	No total	Com ensino superior
RMBH	20,1	51,2
RMCTB	24,6	53,6
RMPOA	22,9	55,1
RMRJ	21,9	52,7
RMRE	15,9	41,7
RMSal	19,6	55,5
RMSP	26,3	56,5
RMBS	13,0	39,6
RMCam	26,9	56,4
Brasil metrop.	23,4	54,2
Outros	16,6	47,3
Brasil	19,7	51,2

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Em relação às metrópoles, São Paulo e Campinas foram aquelas em que os segmentos de alta intensidade tecnológica apresentaram maior participação no total de empregados com ensino superior, sendo as de menores proporções na RM da Baixada Santista e na do Recife (tabela 9).

Um segundo modo de analisar o peso desses setores na qualidade do emprego é por meio da composição de escolaridade dentro de cada segmento. Ou seja: haveria diferença no percentual dos trabalhadores com ensino superior entre os grupos setoriais?

De novo, em qualquer recorte espacial, os percentuais de ocupados com nível superior foram bem maiores nas atividades de maior intensidade de tecnologia e conhecimento do que nas industriais de mais baixa

intensidade tecnológica, assim como nos demais serviços e no comércio. No Brasil metropolitano, as indústrias de alta e média-alta apresentaram 15% dos seus empregados com nível superior, enquanto as de média-baixa e baixa ficaram na casa de 5%. Interessante observar que, no restante do país, ainda que os percentuais fossem menores, a proporção foi a mesma: nas indústrias de maior intensidade tecnológica, cerca de 8% dos empregados eram de nível superior e, nas de mais baixa, cerca de 3%. Isso nos faz pensar que, independentemente do espaço, a intensidade de tecnologia do setor determina a maior qualidade de composição da estrutura ocupacional (tabela 10).

Em relação aos SICs, foram expressivos os percentuais de ocupados com nível superior. No Brasil metropolitano, os SICs-F tiveram pouco mais da metade dos seus ocupados com nível superior. Os SICs-T e SICs-S apareceram com $\frac{1}{3}$. E, em quantidade menos expressiva, figuraram os SICs-P e SICs-MC, com cerca de $\frac{1}{4}$ dos empregados com nível superior (tabela 10).

TABELA 10

Proporção (%) de ocupados com nível superior segundo classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento
RMs selecionadas e Brasil – 2005

Setores de atividade	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Res-tante Brasil	Brasil
Alta	8,6	14,7	9,5	21,7	7,2	11,4	15,2	4,6	16,2	14,6	8,5	11,5
Média-alta	6,2	11,6	11,0	16,6	10,5	17,4	16,3	25,0	16,5	15,0	8,2	12,1
Média-baixa	6,3	4,6	1,8	6,8	5,8	4,8	5,7	12,3	5,6	5,1	3,5	4,1
Baixa	3,9	4,4	3,6	4,1	3,4	3,5	6,6	4,4	4,7	5,1	2,6	3,2
SIC-T	25,8	23,5	24,2	36,9	30,5	24,4	36,3	12,9	31,0	32,5	22,6	28,8
SIC-P	21,0	19,9	15,2	24,2	17,3	20,5	26,7	18,4	20,1	24,1	14,6	20,6

CONTINUA

SIC-F	50,6	68,1	45,0	53,7	51,9	55,7	55,0	55,1	54,0	54,5	56,4	55,3
SIC-S	29,5	30,4	30,9	34,1	26,0	32,8	34,3	31,8	32,8	32,6	28,2	30,3
SIC-MC	21,2	18,8	16,4	28,0	23,9	20,8	24,2	22,7	15,9	23,5	13,4	19,0
Demais serviços	7,9	10,5	9,4	10,8	9,8	7,3	10,1	8,5	10,3	9,8	9,4	9,6
Comércio	3,0	5,2	3,8	5,6	4,2	3,6	7,1	3,6	4,4	5,5	3,2	4,1
Constr. civil	4,2	3,9	3,5	6,3	3,3	3,2	6,0	3,2	3,7	4,9	3,2	3,9
Total	24,7	20,1	16,9	19,9	18,2	19,5	19,8	13,2	13,2	19,6	11,9	15,1

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Ao se observar os SICs em algumas RMs, há achados a registrar. Nas RMs do Rio de Janeiro, de Recife, de São Paulo e de Campinas, os percentuais de ocupados em nível superior nos SIC-T foram acima da média nacional, o mesmo ocorrendo com os SICs-MC em São Paulo e no Rio de Janeiro, o que mostra a qualidade desses segmentos naquelas regiões. As RMs de Campinas, São Paulo e Rio de Janeiro apresentaram percentuais maiores que a média nacional e do próprio Brasil Metropolitano também nas indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica.

Finalmente, houve um aumento generalizado de escolarização da mão de obra entre 1997 e 2005, com destaque para os SICs, nos quais ocorreram saltos significativos nos percentuais de ocupados com nível superior, fato registrado nos SICs-F de todas as RMs, o que sugere tendência específica do setor. Em Belo Horizonte, os SICs-P registraram um aumento de 8% para 21%, referente aos ocupados em nível superior. Já em Recife, os SICs-T saltaram de 5% para 30%. Em Salvador, os SICs-S passaram de 21% para 33%; e, em São Paulo, todos os SICs apresentaram aumento, demonstrando não só o peso da maior escolaridade, mas também o próprio desenvolvimento mais qualitativo de certos segmentos da cadeia produtiva.

SICs e indústria de mais alta tecnologia pagam melhores salários

As informações sobre rendimento médio segundo o segmento de atividade econômica são explícitas em relação à capacidade dos setores de mais alta intensidade de tecnologia e de conhecimento de pagar melhores salários.

As indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica, em quaisquer dos recortes espaciais selecionados, apresentaram proporção da renda média superior ao rendimento médio total: tanto no Brasil metropolitano como no restante do país, a indústria de alta intensidade tecnológica pagou salários 70% maiores que a média. No que concerne à de média-alta, ela chegou a 66% a mais do que o verificado no Brasil metropolitano e 40% a mais no restante do país (tabela 11).

O inverso também provou ser verdadeiro. Com exceção da indústria de média-baixa intensidade tecnológica em Belo Horizonte e na Baixada Santista, em todos os demais lugares as indústrias de menor intensidade de tecnologia apresentaram salários médios menores que a média total. A indústria de média-baixa esteve próxima do padrão, tanto na soma das RMs selecionadas como no restante do país. E a de baixa ficou 25% abaixo da média total no recorte espacial nacional (tabela 11).

Em termos absolutos, isso quer dizer que a indústria de alta intensidade tecnológica brasileira, em 2005, pagava em média R\$ 2.240, enquanto a de baixa, R\$ 870.¹⁶ Os piores rendimentos médios da indústria de baixa foram registrados nas RMs do Rio de Janeiro e de Belo Horizonte, bem abaixo da média nacional, com apenas 60% do rendimento médio – locais onde a indústria de alta intensidade tecnológica pagou uma vez e meia a mais (R\$ 3.650 X R\$ 920) e 50% a mais (R\$ 2.000 X R\$ 800), respectivamente (tabelas 11 e 17, no anexo 2).

Apesar do pouco peso na estrutura produtiva (representando apenas 1,7% dos empregados), a indústria de média-alta intensidade tecnológica

16 Valores em R\$ referentes a dezembro de 2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

TABELA 11

Proporção (%) das rendas médias por setor em relação à renda média total
RMs selecionadas e Brasil – 2005

Setor	RMBH	RMCB	RMPA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	BR metrop.	Res-tante Brasil	Brasil
Alta	153,6	150,9	136,4	239,7	107,8	245,4	158,9	102,5	166,7	171,8	172,4	177,3
Média-alta	103,6	137,2	150,1	151,8	147,4	290,7	155,5	277,6	186,4	166,3	143,1	167,9
Média-baixa	115,7	78,5	66,7	88,6	97,7	94,1	92,0	156,4	99,8	91,8	98,2	94,0
Baixa	60,7	69,6	70,8	60,6	72,1	64,3	80,6	78,1	75,3	74,4	74,6	69,0
SIC-T	141,7	126,7	134,5	187,6	159,7	138,4	162,4	97,3	139,5	160,7	157,4	172,9
SIC-P	95,4	85,4	76,8	105,1	81,6	86,9	121,7	87,2	84,7	113,5	85,8	114,8
SIC-F	234,6	222,8	232,0	233,2	266,5	266,8	225,2	187,0	183,8	234,9	300,6	273,1
SIC-S	116,8	92,2	137,7	100,9	95,1	123,1	121,7	104,6	143,9	117,1	117,9	120,2
SIC-MC	135,5	115,4	95,9	182,2	150,2	131,1	153,5	109,7	117,3	153,1	103,7	143,4
Demais serviços	74,1	73,9	69,7	68,7	71,8	67,3	70,2	97,5	68,6	70,9	81,1	78,1
Comércio	56,0	61,0	60,8	60,6	65,2	56,0	71,4	60,8	60,0	65,3	64,6	64,5
Constr. civil	70,6	66,5	69,9	83,7	64,6	78,6	75,4	73,2	67,2	72,5	82,4	78,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Obs.: (1) Valores em R\$ de 12/2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

de Salvador pagou quase o triplo do salário médio do sistema produtivo local (R\$ 3.700 X R\$ 1.270). E na RM de São Paulo, com a mais forte indústria de alta tecnologia do país, os segmentos mais intensivos em tecnológica tiveram rendimentos médios 50% acima da média total, enquanto as de baixa não atingiram tal média (tabelas 11 e 17, no anexo 2).

Em relação aos SICs, os dados mostram que todos os segmentos envol-

veram rendimentos acima da média total na estrutura produtiva brasileira. Entretanto, ao contrário da indústria, alguns segmentos dos SICs apresentaram renda média menor que a renda total de certas RMs, especialmente os SICs-P, com rendimento acima da média apenas em São Paulo e no Rio de Janeiro.

No robusto setor de serviços da RM de São Paulo, todos os segmentos dos SICs registraram rendimentos acima da média, com destaque para o setor financeiro (125% acima da média, ou seja, um rendimento médio de quase R\$ 4 mil) e para os SICs-T (60% acima da média) e os SICs-MC (50% acima da média). Os SICs-F também tiveram rendimentos bem superiores ao da média em outras RMs, mas vale ressaltar que, nesses locais, eles são bem mais enxutos do que na RM de São Paulo (tabelas 11 e 17, no anexo 2).

A outra RM em que todos os SICs tiveram rendimento acima da média é a do Rio de Janeiro, onde os SICs-T pagaram quase o dobro do que o rendimento médio. Por sinal, esse foi um segmento que se destacou também como bom pagador em Belo Horizonte, Recife e Campinas. O grupo dos SICs-S também apareceu com rendimentos acima da média, ainda que pouco, se comparado aos outros SICs, em todas as RMs, com exceção de Curitiba e Recife.¹⁷

Menos escolarizados ganham mais nos setores de mais alta intensidade de tecnologia e conhecimento

Complementar ao achado de que a indústria de maior intensidade tecnológica e os SICs pagam, em média, melhores salários, a análise a seguir mostra que, independentemente da escolaridade do trabalhador, os segmentos de mais alta intensidade de tecnologia e conhecimento pagam salários mais

17 É possível os SICs-S estarem com médias abaixo de outros SICs talvez por conta da superestimação do atendimento ambulatorial, com a inclusão de recepcionistas e outras ocupações de menor qualificação e renda, enquanto médicos, enfermeiros e pesquisadores podem ser contabilizados em hospitais e universidades públicas, que não entraram na análise.

altos. Isso quer dizer que os trabalhadores menos escolarizados da indústria de mais alta intensidade tecnológica ou dos SICs apresentaram rendimentos médios maiores que os seus pares dos outros setores. Esta análise é importante para evitar suposições de que aqueles setores pagariam em média melhores salários justamente por empregar maior gama de trabalhadores com ensino superior completo – fator que aumenta de forma considerável o rendimento.

Na estrutura produtiva brasileira, os dados sobre os quatro grupos industriais mostraram um perfeito “efeito escada”: quanto maior a intensidade de tecnologia, maior o rendimento médio. Para quem tinha ensino superior, a renda média ia de 5% abaixo da média total (R\$ 3.600) na indústria de baixa intensidade tecnológica para 57% acima (R\$ 6.300) na indústria de alta (tabela 12).

A diferença se mostrou ainda mais significativa em relação ao grupo dos trabalhadores com ensino médio. O trabalhador com segundo grau completo em atividade na indústria de alta intensidade tecnológica teve rendimento médio 72% acima da média total e próximo aos 65% de quem estava empregado na média-alta. Rendimentos bem diversos daqueles da indústria de média-baixa (20% acima da média) e, principalmente, dos trabalhadores da indústria de baixa (15% abaixo da média; tabela 12).

TABELA 12

Proporção (%) na renda média total por grau de escolaridade segundo a classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento
Brasil – 2005

Brasil metropolitano				
Setor	Superior	Médio	Fundamental	Fundamental
Alta	157,3	180,2	172,2	193,2
Média-alta	156,9	172,4	150,8	165,5
Média-baixa	121,2	123,1	112,6	119,4
Baixa	104,7	94,4	90,3	102,6

CONTINUA

SIC-T	109,2	126,3	109,1	104,5
SIC-P	93,6	87,5	91,9	98,5
SIC-F	110,7	190,2	182,4	164,8
SIC-S	77,8	90,5	99,1	111,0
SIC-MC	105,3	154,5	142,2	170,2
Demais serviços	66,1	85,9	83,2	96,3
Comércio	88,6	77,5	77,9	88,1
Constr. civil	63,6	134,1	134,4	124,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Restante Brasil				
Setor	Superior	Médio	Fundamental	Fundamental
Alta	196,9	165,4	206,6	179,1
Média-alta	173,1	145,5	220,5	240,8
Média-baixa	150,1	122,2	114,3	105,2
Baixa	110,3	88,2	77,2	83,8
SIC-T	134,0	115,6	113,3	116,2
SIC-P	75,4	74,6	72,3	73,0
SIC-F	141,3	230,0	190,9	151,3
SIC-S	91,6	76,6	96,9	127,1
SIC-MC	85,9	99,6	124,2	102,2
Demais serviços	69,0	85,8	85,6	92,1
Comércio	60,0	69,7	75,4	79,8
Constr. civil	112,9	102,7	123,1	113,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Brasil (Total)				
Setor	Superior	Médio	Fundamental	Fundamental
Alta	166,2	171,7	170,2	186,9
Média-alta	163,6	164,5	146,7	144,4

CONTINUA

Média-baixa	123,5	119,9	106,9	108,1
Baixa	94,5	85,8	83,9	90,8
SIC-T	116,7	124,8	108,8	111,5
SIC-P	93,3	85,1	87,4	92,5
SIC-F	116,4	207,8	198,1	164,2
SIC-S	78,2	83,4	93,6	103,3
SIC-MC	102,3	132,3	124,9	141,4
Demais serviços	63,9	86,4	86,0	97,3
Comércio	74,2	71,5	77,4	85,0
Constr. civil	72,9	120,1	121,2	99,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Obs.: (1) Valores em R\$ de 12/2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

A mesma tendência se repetiu para os grupos de nível de ensino fundamental completo e incompleto; neles, os trabalhadores da indústria de baixa intensidade tecnológica também ganharam menos que os de mais alta, e até mesmo, com rendimentos abaixo da média total (tabela 12).

Essa situação se notou quando separamos o Brasil metropolitano do restante do país. E um dado a mais deve ser mencionado no caso do Brasil não metropolitano: a distância entre os trabalhadores de ensino fundamental completo e incompleto na indústria de alta intensidade tecnológica dos seus pares dos setores de mais baixa tecnologia ou conhecimento se mostrou ainda maior, já que o rendimento médio da primeira foi mais que o dobro da média total e dos setores de mais baixa intensidade (tabela 12).

Em relação aos serviços, na estrutura produtiva brasileira, também se verificou quase sempre uma vantagem para os trabalhadores de qualquer nível de escolaridade dos SICs na comparação com os segmentos de comércio e serviços, e mesmo da indústria de baixa intensidade tecnológica.

Nos SICs-T, SICs-F e SICs-MC, a diferença entre o rendimento médio do empregado com segundo grau completo e o total de empregados com

esse nível de ensino na estrutura produtiva foi maior do que a diferença entre os ocupados de nível superior e seus pares na estrutura produtiva como um todo. Ou seja: o rendimento médio do empregado com nível superior nos SICs-MC se mostrou apenas 2% maior que a média dos empregados com superior completo em todos os setores, enquanto o rendimento médio daqueles com nível médio nos SICs-MC esteve 32% acima da média total (tabela 12).

Nos SICs-F, a comparação foi mais eloquente: para o grupo de ensino superior, a renda média se manteve 16% acima do restante, ao passo que para os trabalhadores com ensino médio, nesse segmento, o rendimento foi duas vezes superior à média. Isso pode indicar que o fato de estar empregado nesses setores de atividade econômica faz realmente diferença quando se tem menos escolaridade. E, a respeito dos trabalhadores de nível de ensino fundamental dos SICs-F, eles apresentaram rendimento médio correspondente ao dobro ou mais dos seus pares da indústria de baixa intensidade tecnológica, dos demais serviços ou do comércio (tabela 12).

Por fim, ao analisarmos os SICs no Brasil metropolitano, onde alcançaram maior peso na estrutura produtiva, percebe-se que todos os segmentos dos SICs, independentemente do nível de escolaridade, registraram rendimento maior que os agregados nos demais serviços e no comércio.

Quem trabalha nas indústrias de mais alta intensidade tecnológica e nos SIC tem mais chances de ganhar salário acima da média

Os achados a respeito da relação entre os setores de mais alta intensidade de tecnologia e conhecimento e rendimento são complementados pela análise a seguir. O propósito deste exercício, utilizando modelos de regressão logística binária, é o de observar quais são os efeitos que os setores definidos com base em intensidade de tecnologia ou conhecimento exercem sobre as possibilidades de os indivíduos possuírem renda acima da média da população ocupada.

Dois modos de comparação são apresentados: um deles faz relação entre as indústrias de alta, média-alta e média-baixa intensidade tecnológica com a indústria de baixa; e o outro, com os serviços, ao comparar o

tamanho da possibilidade de recebimento de um salário acima da média por estar em um determinado SIC em relação ao grupo “Demais Serviços”. Os resultados são expressos em termos de incremento/decréscimo das possibilidades de sucesso (estar no grupo com renda acima da média) dos indivíduos em uma categoria de variável em relação às possibilidades daqueles na categoria de referência da mesma variável. Esses efeitos foram controlados por variáveis tradicionalmente utilizadas para explicar os diferenciais de rendimento, como sexo, idade, grau de escolaridade, tempo de emprego e tamanho do estabelecimento. É importante explicitar que este exercício não permite a comparação entre as variáveis independentes.¹⁸

Primeiramente, o teste com a indústria mostra que a intensidade tecnológica do setor incrementa as possibilidades de o trabalhador estar no grupo daqueles com renda acima da média.¹⁹ Sempre sob controle das outras variáveis citadas, a variável setorial de indústria por intensidade de

18 Foram dados da Rais 2005 para dez unidades espaciais: nove Regiões Metropolitanas selecionadas e o restante da população ocupada formalmente registrada. As variáveis utilizadas nos modelos foram: a) variável dependente: participação no grupo com renda acima da média da respectiva localidade – variável *dummy* (0,1) em relação aos indivíduos com renda em 12/2005. Para o cálculo da média de renda e para as regressões, foram retirados os casos com valor nulo para as variáveis de renda e idade. A renda média foi calculada para cada lugar em separado, com os dados totais; b) variáveis independentes: sexo – variável *dummy* (0,1), com o sexo feminino na categoria de referência (com valor 0); idade – variável quantitativa; escolaridade – 1) até ensino fundamental completo (referência); 2) ensino médio completo; 3) superior completo; tempo de emprego – 1) até 5,9 meses (referência); 2) de 6,0 a 11,9 meses; 3) de 12,0 a 23,9 meses; 4) de 24,0 a 35,9 meses; 5) de 36,0 a 59,9 meses; 6) de 60,0 a 119,9 meses; 7) de 120 meses ou mais; Tamanho do estabelecimento – 1) até 49 empregados; 2) de 50 a 99 empregados; 3) de 100 ou mais empregados; Indústria – 1) alta intensidade tecnológica; 2) média-alta; 3) média-baixa; 4) baixa (referência); Serviços – 1) “demais serviços” (referência); 2) SICs-T; 3) SICs-P; 4) SICs-F; 5) SICs-S; 6) SICs-MC.

19 Tanto nos modelos para ocupados na indústria quanto naqueles para ocupados nos serviços, como era de se esperar, sexo masculino, idade, grau de escolaridade, tempo de emprego e tamanho do estabelecimento aumentam as chances de os indivíduos possuírem rendas maiores do que as da média; nas quatro últimas variáveis, quanto maior os seus valores, maior também o incremento nas possibilidades de sucesso. Há exceções quanto ao tempo de emprego que, em algumas RMs, aparece com efeitos negativos ou não significativos para determinados períodos.

tecnologia apresentou efeitos positivos no incremento da chance de se ter renda acima da média.

Todas as três categorias de indústria de maior intensidade tecnológica incrementaram as possibilidades de os indivíduos possuírem rendas acima daquela da média da respectiva região metropolitana em comparação com os indivíduos ocupados nas indústrias de baixa tecnologia (com exceção das indústrias de alta e média-baixa intensidade tecnológica na RM da Baixada Santista e da indústria de média-baixa em Porto Alegre, que não apresentaram significância estatística; tabela 13).

Houve o chamado “efeito escada” de influência da intensidade tecnológica no aumento das possibilidades em Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo e no restante do país. Ou seja, quanto maior a intensidade de tecnologia do setor, maiores as chances de os ocupados naqueles setores terem rendas acima da média em comparação com os ocupados nas indústrias de baixa tecnologia. Nas RM de Belo Horizonte e do Rio de Janeiro, as chances de renda acima da média para quem está no setor de alta intensidade tecnológica cresceram de 3,5 a 3,8 vezes. Em São Paulo, esse aumento foi de pouco mais de duas vezes e no restante do Brasil, quase quatro vezes superior (tabela 13).

TABELA 13

Razões de chance (%) para ocupados na indústria

	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Outros
Sexo	312	246	324	274	272	253	225	70*	246	351
Idade	6	5	4	5	5	7	5	8	5	4
Médio comp.	272	334	392	455	430	365	281	468	334	257
Sup. Comp.	10.048	6.556	6.915	9.603	12.087	14.129	6.736	5.273	6.556	4.012
Temp.empr. (1)	3**	35**	-30	48	96	4*	13*	56*	35**	47
Temp.empr. (2)	28*	65	-5*	12*	20*	-2*	43	14*	65	88
Temp.empr. (3)	115	181	54	27*	90	19*	99	300**	181	153
Temp.empr. (4)	206	304	105	95	205	30*	159	84	304	262
Temp.empr. (5)	578	554	189	134	359	124	316	310	554	452

CONTINUA

Temp.empr. (6)	973	1,229	492	372	318	607	975	784	1,229	906
Tam.estab. (1)	68	67	43	99	171	128	98	818	67	81
Tam.estab. (2)	375	228	103	357	384	342	365	1,218	228	260
Alta	354	269	138	380	116	358	211	119*	269	369
Média-alta	144	394	101	227	122	817	121	463	394	231
Média-baixa	104	143	11*	152	113	144	30	13*	143	90

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Obs.: *não significativo no nível $p < 0,05$

**não significativo no nível $p < 0,01$

Nas RMs de Curitiba, Campinas e Salvador, o incremento nas chances de sucesso dos empregados nas indústrias de média-alta intensidade tecnológica foi superior àquele dos empregados nas indústrias de alta tecnologia – que, por sua vez, foi superior àquele das indústrias de média-baixa tecnologia. A RM de Salvador, em especial, apresentou um aumento de possibilidades de pouco mais de oito vezes em relação às dos ocupados nas indústrias de baixa tecnologia. Em Curitiba e Campinas, ele chega a ser quatro vezes superior (tabela 13).

Na segunda comparação proposta, os resultados para os serviços, em geral, também confirmaram a hipótese de que a intensidade de conhecimento do setor incrementa a possibilidade de o trabalhador ter melhor renda. No caso dos setores de serviços, tomamos como referência a categoria dos “Demais Serviços”, que representariam aqueles com menor intensidade de conhecimento. Sempre em comparação com essa categoria e sob controle de outras variáveis, a hipótese central de que os serviços intensivos em conhecimento incrementam as chances de os indivíduos possuírem renda acima da média, em comparação com os serviços não intensivos em conhecimento, se confirmou para a maioria dos SICs.

Os SICs-F apresentaram os maiores valores em todas as localidades; ou seja: em relação aos serviços menos intensivos em conhecimento (“Demais Serviços”), os SICs-F registraram o maior incremento nas chances de os indivíduos possuírem renda acima da média – o aumento chegou a ser de 14 vezes em Recife e 12, em Salvador e no agregado do restante do Brasil (tabela 14).

Já os SICs-T também se mostraram um setor que aumenta significativamente as possibilidades de o trabalhador possuir renda acima da média em todas as RMs selecionadas e no Brasil não metropolitano (de uma vez, em Campinas, a quase quatro vezes, no Rio de Janeiro e Recife). Com exceção de Porto Alegre, onde não houve significância estatística para ser destacada, os SICs-MC foram um segmento que também aumenta de forma expressiva a chance de o trabalhador ter renda acima da média nas RMs selecionadas, atingindo cinco vezes no Rio de Janeiro, mais de quatro em Recife, e pouco mais de três vezes em Salvador e em São Paulo (tabela 14).

TABELA 14

Razões de chance (%) para ocupados nos serviços

	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Outros
Sexo	180	177	112	85	119	94	94	281	139	176
Idade	3	3	3	3	4	5	4	4	3	3
Médio comp.	405	370	329	306	276	247	310	132	321	169
Sup. comp.	5.695	3.962	3.120	2.705	3.502	3.685	3.071	1.045	3.077	1.632
Temp.empr. (1)	43	64	66	3,5*	0,8*	17*	25	44**	17*	15
Temp.empr. (2)	77	137	112	27	39	41	80	188	49	49
Temp.empr. (3)	173	161	163	40	64	52	128	234	164	81
Temp.empr. (4)	285	285	261	81	92	98	239	334	193	127
Temp.empr. (5)	463	437	559	185	120	159	436	908	469	214
Temp.empr. (6)	2.067	1.881	1.935	603	588	858	980	1.370	1.575	539
Tam.estab. (1)	137	62	108	67	86	116	71	146	40	92
Tam.estab. (2)	229	92	155	201	191	262	132	325	197	154
SIC-T	232	164	190	388	380	276	197	219	94	138
SIC-P	143	54	59	115	114	223	98	23,2*	115	9**
SIC-F	1.026	413	621	651	1.434	1.231	354	1.146	752	1.255
SIC-S	0,5*	-8*	49	9**	4,9*	24	3,2*	-33*	19**	-3**
SIC-MC	207	256	0,5*	547	438	334	314	34	143	52

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Obs.: *não significativo no nível $p<0,05$ **não significativo no nível $p<0,01$

Os SICs-P apresentaram peso relativamente menor no incremento dessa chance, se comparados aos SICs-F e SICs-T, mas sua influência foi considerável em RM como Salvador e Belo Horizonte. Finalmente, em relação aos SICs-S, não houve significância estatística para a variável em quase todas as RMs, com exceção de Porto Alegre e Salvador, onde o incremento na possibilidade de melhor renda é baixo (tabela 14).²⁰

O mesmo exercício foi repetido excluindo os ocupados com nível superior, ou seja, considerando os ocupados de níveis educacionais mais baixos. O objetivo era verificar os efeitos da variável intensidade de conhecimento ou tecnologia do setor no rendimento dos trabalhadores de menor escolaridade, minimizando assim a possibilidade de os ocupados com nível superior influenciarem o resultado. Os resultados foram semelhantes aos observados nos testes com todos os ocupados. Tanto no caso da indústria como no dos serviços, o componente de tecnologia e de conhecimento do setor incrementou as chances de o trabalhador estar no grupo daqueles com rendas acima da média.

20 A variação na composição de cada RM fez com que os modelos de regressão fossem distintos em relação aos efeitos sobre as possibilidades de os indivíduos possuírem renda acima da renda média da população ocupada e ao ajuste (*fit*) do modelo para os dados empíricos. Entretanto, as proporções de indivíduos com renda acima da média no total são semelhantes em todas as RMs. Na prática, os grupos com renda acima da média representam as categorias de interesse das variáveis dependentes dos modelos de regressão aqui utilizados. Como essas proporções são similares, a comparação entre as RMs é razoável no caso dos serviços. No caso das indústrias, há diferenças maiores e por isso utilizamos um recorte com a média de renda interna à indústria (ocupados com renda superior à da média de renda para a indústria da respectiva RM em lugar da renda média para todos os ocupados). Com relação ao ajuste dos modelos, eles possuem significância estatística (de acordo com o Qui-quadrado) e apresentam ajuste razoável aos dados: o *Cox e Snell R²* é superior a 0,30 e o *Nagelkerke R²*, a 0,50 na maioria dos modelos. A maioria dos modelos para os setores industriais e de serviços passou no teste *Hosmer and Lemeshow Test*. No caso do ajuste para a indústria, todos os modelos passaram pelo teste de validação do Qui-quadrado e previram corretamente percentuais acima de 80% dos casos (entre 7,5 pp e 17 pp acima dos respectivos modelos nulos). A maioria das RMs passou no teste *Hosmer and Lemeshow Test*, apresentando estatísticas *Cox e Snell R²* acima de 0,29 e *Nagelkerke R²* acima de 0,43.

Os exercícios estatísticos realizados demonstram que uma análise com um recorte transversal baseado em tecnologia e conhecimento não pretende simplesmente privilegiar os trabalhadores mais escolarizados. Tais setores não só empregam mais pessoas com maior escolarização, pagando melhores salários a elas, como também o fazem com os de menor escolarização, mostrando assim a importância do fator conhecimento/tecnologia para a geração de riqueza e de valor.

3. Considerações finais

A pergunta que dá título a este trabalho pode ser respondida a partir da extensa apresentação de dados nas seções anteriores. De fato, explorar a estrutura produtiva a partir da ótica da tecnologia e do conhecimento pode introduzir elementos novos para o debate. E são elementos que realmente importam quando pensamos em crescimento do PIB com qualidade; ou ainda: quando pensamos em desenvolvimento econômico que se sustente no tempo, não podemos deixar de considerar a geração de valor, a qualificação do trabalhador, as possibilidades de ganhar novos mercados, os encadeamentos das atividades produtivas em redes e a inovação.

Uma análise geral por grandes setores (indústria, serviços e comércio) – ou mesmo capaz de desagregar setores de atividade econômica – muitas vezes é necessária como ponto de partida. Ela pode indicar caminhos, mas parece ser parcial. Como apresentado anteriormente, os serviços estão mais presentes no Brasil metropolitano do que a indústria. E tal presença aumentou desde os anos 1990, apesar de os serviços terem crescido ainda mais no restante do país, assim como a indústria, que também avança pelo Brasil não metropolitano.

Isso não quer dizer, porém, que a indústria se afastou das metrópoles brasileiras, pois certa indústria continua a se fortalecer nesses aglomerados urbanos. E tais diferenças só ficam mais claras quando se dá um passo além nas análises por grandes setores e se faz uma análise sob a ótica da tecnologia. Em geral, as atividades mais intensivas em tecnologia estão presentes mais fortemente nas metrópoles. O mesmo vale para os serviços, já que

houve um crescimento generalizado, difícil de identificar se não desagregamos espacialmente e setorialmente. E a desagregação baseada numa taxonomia que tem como pilar o conhecimento parece ajudar.

As indústrias de mais alta intensidade tecnológica se fortalecem em RMs como Curitiba e Rio de Janeiro. E, até mesmo em São Paulo, onde há perda relativa de potência industrial, a manufatura de mais alta intensidade de tecnologia cai menos que aquelas de mais baixa. Os SICs também mostram tendência de crescimento. Em alguns casos, alteram a estrutura produtiva das RMs, como os SICs-T em Belo Horizonte e Campinas, os SICs-F e os SICs-P em São Paulo ou os SICs-S em Salvador e no Rio de Janeiro.

E o crescimento desses setores acarreta uma expressiva geração de renda. Se tomarmos a massa salarial como *proxy* da geração de valor (comparação mais comum para os serviços do que para a indústria, é verdade), notamos que as atividades intensivas em tecnologia e conhecimento são grandes geradores de riqueza, já que no Brasil metropolitano, por exemplo, seus 16% de estabelecimentos produzem 40% da massa salarial.

Muitas vezes os segmentos de mais alta tecnologia são vistos como pouco empregadores. De fato, em termos absolutos, uma análise mais rápida pode dar essa impressão. Entretanto, a relação de empregado por estabelecimento mostra que esses segmentos são mais empregadores do que aqueles de menor intensidade tecnológica e, conseqüentemente, revela a importância dessas atividades também para a geração de emprego. Não estamos tratando aqui, portanto, de uma pequena elite superescolarizada trabalhando em setores *high-tech*, como muitas vezes se pensa, mas sim de uma parte significativa dos trabalhadores brasileiros.

É evidente que muitos desses empregos são da mais alta qualificação, e isso é bom para o desenvolvimento do país. Ao medirmos pela escolarização do trabalhador, ou seja, os ocupados com nível superior, é expressiva a diferença entre os setores mais intensivos em tecnologia e conhecimento e os menos intensivos. Ao somarmos as indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica e os SICs, chegamos a cerca de 20% de todos os ocupados formais, enquanto se considerarmos os ocupados com nível superior, tais segmentos respondem por 51% do total. Na composição setorial interna, a mesma diferença se mantém. Proporcionalmente, tanto os SICs

quanto as indústrias de mais alta intensidade tecnológica empregam mais trabalhadores escolarizados.

Evidentemente, essa escolarização se reflete na renda média dos trabalhadores desses setores. Indústrias de alta e média-alta tecnologia pagam salários 70% acima da média brasileira, ao passo que as de baixa intensidade tecnológica pagam salários abaixo da média.

É interessante notar que não são apenas os trabalhadores de maior escolaridade que se beneficiam dos melhores salários por trabalhar nas atividades de maior intensidade de tecnologia e conhecimento. Os exercícios de comparação de renda estratificados por escolaridade mostram que os estratos menos qualificados ganham melhores salários nesses setores do que seus pares nos setores de mais baixa qualificação. Trabalhadores com segundo grau completo na indústria de alta tecnologia têm rendimento médio 72% acima da média total. E seus pares com ensino médio na manufatura de baixa intensidade tecnológica recebem 15% abaixo da média. Ou simplificando ainda mais: o trabalhador com ensino médio dos SICs-F ganha um salário que é o dobro da média dos seus pares com segundo grau completo nos outros setores. Para finalizar, testes mostram que os trabalhadores desses setores têm de fato mais possibilidades de ganhar salários acima da média. Isso quer dizer que o componente tecnologia/conhecimento dos setores importa para incrementar as chances de se obter melhores rendimentos.

Apesar das respostas obtidas, algumas dúvidas ainda precisam ser dirimidas. Novas pesquisas poderiam mostrar de forma mais desagregada quais os setores que “puxam” os diferentes segmentos de maior intensidade de tecnologia e conhecimento nas diferentes regiões metropolitanas de forma a compreender melhor a composição da estrutura produtiva brasileira.

Em alguns casos, os achados para o Brasil diferem daqueles das RMs. Por isso, aprofundar as dinâmicas produtivas das diferentes áreas seria importante. Ficou evidente a força dos SICs na RM de São Paulo, por exemplo. Também parece ter havido uma qualificação generalizada das atividades industriais em Curitiba. E, no Rio de Janeiro, o crescimento dos SICs e de certos segmentos industriais mais intensivos em tecnologia merece ser objeto de outras pesquisas.

Mediante pesquisas qualitativas com foco no setor de atividade econômica, novos estudos poderiam também explorar a transversalidade de alguns segmentos, especialmente alguns SICs, na estrutura produtiva. Seria possível, assim, investigar a sua capacidade não só na produção como também na difusão de conhecimento.

Enfim, há sempre perguntas a serem respondidas. O certo é que um plano de análise que se baseia na tecnologia e no conhecimento pode ajudar a avançar na compreensão da estrutura produtiva brasileira e alimentar, com novas idéias, as políticas industriais, de desenvolvimento produtivo, de ciência e tecnologia ou, simplesmente, políticas que busquem induzir e qualificar o desenvolvimento do país.

Bibliografia

- ABDAL, Alexandre (2009). "São Paulo, desenvolvimento e espaço: a formação da Macrometrópole Paulista". São Paulo: Papagaio.
- AMIL, Digna, GIANNOPOLIDIS, ANASTASSIOS e LIPP-LINGUA, Carmen. 2007. "Evolution of high-technology manufacturing and knowledge-intensive services". *Statistics in focus: Industry, Trade and Service*. Eurostat: Statistical Office of the European Communities.
- ARBIX, Glauco. (2007) *Inovar ou inovar. A indústria brasileira entre o passado e o futuro*. Papagaio, São Paulo.
- AZZONI, Carlos Roberto. (1986). *Indústria e Reversão da Polarização no Brasil*, São Paulo, IPE-USP.
- BODEN, Mark e MILES, Ian (2000). *Services and the knowledge-based economy*. London and New York: Ed. Continuum.
- DINIZ, Clélio Campolina. (2002). "A Nova Configuração Urbano-industrial no Brasil". In: Kon, Anita (org.), *Unidade e Fragmentação: A Questão Regional no Brasil*, Perspectiva, São Paulo.
- EUROSTAT (2007a) "High-technology' and 'knowledge-intensive services". Eurostat Metadata.
- _____ (2007b) "High-technology' and 'knowledge based services' aggregations based on NACE Rev. 2". Eurostat Metadata. Acessado de: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/Annexes/htec_esms_an3.pdf
- _____ (2008). *Science, technology and innovation in Europe*. Statistical books.

- FURTADO, André e QUADROS, Ruy. (2005). "Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais". *Revista São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, 19(1): jan-mar, pp. 70-84.
- GALLOUJ, F. e WEINSTEIN, O. (1997). "Innovation in services". *Research Policy*, n. 26, pp. 537-556.
- HATZICHRONOGLU, T. (1997). Revision of the high-technology sector and product classification, Paris, OECD, STI Working Papers.
- KUUSISTO e VIJAMAA (2004). KIBS and co-production of knowledge – the role of public sector. *Frontiers of e-business research*. (Mimeo).
- LUNDEVALL, Bengt-Ake (1996). The Social Dimension of The Learning Economy. Danish Research Unit for Industrial Dynamics – DRUID Working Paper n. 96-1.
- MARKLUND, G. (2000). "Indicators of innovation activities in services". In Bonden, M.; Miles, I. *Services and the knowledge-based economy*. London and New York: Ed. Continuum.
- MERI, Tomas (2008). "High-tech knowledge-intensive services: Mostly concentrated in capital regions". *Statistics in focus: Science, technology*.
- MILES, I.; Kastrinos, N.; FLANAGAN, K.; BILDERBEEK, R.; HERTOOG, B.; HUNTING, W. e BOUMAN, M. (1995). *Knowledge-Intensive Business Services: Users, Carriers and Sources of Innovation*. Luxembourg: European Innovation Monitoring System (EIMS), EIMS Publication n. 15.
- MILES, Ian (2005), "Innovation in Services", Cap. 16. In: Fagerberg, D. Mowery and R. Nelson (eds.) (2005), *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford Univ. Press.
- MULLER, Emmanuel e ZENKER, Andréa (2001). Business services as actors of knowledge transformation and diffusion: some empirical findings on the role of KIBS in regional and national innovation systems. Institute for systems and innovation research. Department: Innovation Services and Regional Development, Karlsruhe.
- MUELLER e DOULOREX (2007), The key dimensions of knowledge-intensive business services (KIBS) analysis. A decade of evolution. Working Papers Firms and Region. Nº1/2007. Fraunhofer. Institute System and Innovation Research.
- OCDE (2003). *The Science, Technology and Industry (STI) Scoreboard 2003*.
- _____ (2007). *The Science, Technology and Industry (STI) Scoreboard 2007*.
- PACHECO, Carlos Américo. (1998). *Fragmentação da Nação*. Campinas. São Paulo. Unicamp.
- SALERNO, Mario. e DE NEGRI, João (coords.) (2005). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. IPEA, Brasília.

- SMITH, Keith. (2000). *What is the "knowledge economy"? Knowledge-intensive industries, and distributed knowledge bases*. Oslo, DRUID Summer Conference on The Learning Economy – Firms, Regions and Nation Specific Institutions, June 15-17.
- STRACK, Guido. (2006). High-Tech trade, Employment and Value Added in High-Tech Industries & Knowledge-Intensive Services. Eurostat: Statistical Office of the European Communities.
- TOMLINSON, Mark (2002). "A New Role for Business Services in Economic Growth", In Archibugi e Lundvall: *The Globalizing Learning Economy*. Nova York, Oxford.
- TORRES-FREIRE, Carlos (2006a). KIBS no Brasil: Um estudo sobre os serviços empresariais intensivos em conhecimento na região metropolitana de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Departamento de Sociologia. Universidade de São Paulo.
- _____. (2006b). "Um estudo sobre os serviços intensivos em conhecimento no Brasil". In De Negri, J. A. e Kubota, L. C. (org.), *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*. Brasília, IPEA.
- TORRES-FREIRE, Carlos, ABDAL, Alexandre, BESSA, Vagner. (2010). "Conhecimento e tecnologia: atividades industriais e de serviços para uma São Paulo competitiva", In: Torres-Freire, Comin e Wissenbach (orgs.), *Metamorfoses Paulistas: Atlas Geoeconômico da Cidade*. São Paulo: Co-edição Sempla/Cebrap, 2010 (no prelo)
- TORRES-FREIRE, Carlos e ABDAL, Alexandre (2010). "High-tech industries and knowledge-intensive services: why are these activities the core businesses for Sao Paulo's competitiveness?" VIII Triple Helix Conference, Madrid, October 2010: "Triple Helix in the Development of Cities of Knowledge, Expanding Communities and Connecting Regions".
- WILNEN, Hakan (2006). "Which are the characteristics of Europe's highly qualified human resources?". *Statistics in focus: Science and Technology*. Eurostat: Statistical Office of the European Communities.
- WONG, P. K e H, Z. L (2005): A Comparative Study of Innovation Behaviour in Singapore's KIBS and Manufacturing Firms, *The Service Industries Journal*, 25.

Anexo I

Classificação de atividades industriais e de serviços segundo grau de intensidade tecnológica e grau de intensidade de conhecimento – Cnae, 1.0)

1. Indústria de alta intensidade tecnológica

- 23. Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool
- 232. Fabricação de produtos derivados do petróleo
- 29. Fabricação de máquinas e equipamentos
- 30. Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática
- 31. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
- 32. Fabricação de material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicação
- 322. Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de TV e rádio
- 323. Fabricação de aparelhos receptores de rádio e TV e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo
- 33. Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalar, instrumentos de precisão ópticos, equipamentos para automação industrial e cronômetros e relógios
- 34. Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias
- 341. Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários
- 342. Fabricação de caminhões e ônibus
- 343. Fabricação de cabines, carrocerias e reboques
- 345. Recondicionamento ou recuperação de motores para veículos automotores
- 35. Fabricação de outros equipamentos de transporte

2. Indústria de média-alta intensidade tecnológica

- 16. Fabricação de produtos do fumo
- 21. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
- 211. Fabricação de celulose e outras pastas para fabricação de papel
- 24. Fabricação de produtos químicos

32. Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações

321. Material eletrônico básico

34. Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias

344. Fabricação de peças e acessórios para veículos

36. Fabricação de móveis e indústrias diversas

369. Produtos diversos

3. Indústria de média-baixa intensidade tecnológica

19. Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados

21. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel

212. Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão

213. Fabricação de embalagens de papel ou papelão

214. Fabricação de artefatos diversos de papel, papelão, cartolina e cartão

25. Fabricação de artigos de borracha e de material plástico

26. Produtos de minerais não-metálicos

27. Metalurgia básica

28. Fabricação de produtos de metal (sem inclusão de máquinas e equipamentos)

4. Indústria de baixa intensidade tecnológica

15. Produtos alimentícios

17. Produtos têxteis

18. Confeção de artigos do vestuário e acessórios

20. Fabricação de produtos de madeira

22. Edição, impressão e reprodução de gravações

222. Impressão e serviços conexos para terceiros

223. Reprodução de materiais gravados

23. Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool

231. Coquerias

233. Elaboração de combustíveis nucleares

234. Produção de álcool

36. Fabricação de móveis e indústrias diversas

361. Fabricação de artigos do mobiliário

37. Reciclagem

5. SICs Tecnológicos (SICs-T)

64. Correio e telecomunicações

642. Telecomunicações

72. Atividades de informática e serviços relacionados

73. Pesquisa e desenvolvimento

731. Pesquisa e desenvolvimento das ciências físicas e naturais

74. Serviços prestados principalmente às empresas

742. Serviços de arquitetura e engenharia e de assessoramento técnico especializado

743. Ensaio de materiais e de produtos

6. SICs Profissionais (SICs-P)

73. Pesquisa e desenvolvimento

732. Pesquisa e desenvolvimento das ciências sociais e humanas

74. Serviços prestados principalmente às empresas

741. Atividades jurídicas, contábeis e de assessoria empresarial

7411. Atividades jurídicas

7412. Contabilidade e auditoria

7413. Pesquisa de mercado e de opinião pública

7416. Assessoria em gestão empresarial

744. Publicidade

7. SICs Financeiros (SICs-F)

65. Intermediação financeira

66. Seguros e previdência complementar

67. Atividades auxiliares da intermediação financeira, seguros e previdência complementar

74. Serviços prestados principalmente às empresas

7414. Gestão de participações societárias (holdings)

8. SICs Sociais (SICs-S)

80. Educação

803. Educação superior

809. Educação profissional e outras atividades de ensino

8097. Educação profissional de nível tecnológico

8096. Educação profissional de nível técnico

85. Saúde e Serviços Sociais

851. Atividades de atenção à saúde

8511. Atividades de atendimento hospitalar

8512. Atividades de atendimento a urgências e emergências

8513. Atividades de atenção ambulatorial

8514. Atividades de serviços de complementação diagnóstica ou terapêutica

8515. Atividades de outros profissionais da área de saúde

8516. Outras atividades relacionadas com a atenção à saúde

9. SICs Mídia (SIC-MC)

22. Edição, impressão e reprodução de gravações

221. Edição e impressão

92. Atividades recreativas culturais e desportivas

921. Atividades cinematográficas e de vídeo

922. Atividades de rádio e de televisão

923. Outras atividades artísticas e de espetáculos

924. Atividades de agências de notícias

925. Atividades de bibliotecas, arquivos, museus e outras atividades culturais

9251. Atividades de bibliotecas e arquivos

9252. Atividades de museus e de conservação do patrimônio histórico

10. Demais Serviços

40. Eletricidade, gás e água quente

41. Captação, tratamento e distribuição de água

50. Comércio

5020. Manutenção e reparação de veículos automotores

5042. Manutenção e reparação de motocicletas

5271. Manutenção e reparação de máquinas e de aparelhos eletrodomésticos

5272. Reparação de calçados

55. Alojamento e alimentação

60. Transporte terrestre

61. Transporte "aquaviário"

62. Transporte aéreo

63. Atividades anexas e auxiliares dos transportes e agências de viagem

64. Correio e telecomunicações

641. Correio

70. Atividades imobiliárias

71. Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos sem condutores ou operadores e de objetos pessoais e domésticos

74. Serviços prestados principalmente às empresas

745. Seleção, agenciamento e locação de mão de obra

746. Investigação, vigilância e segurança

747. Limpeza

749. Outras atividades de serviços às empresas

80. Educação

801. Educação infantil e ensino fundamental

802. Ensino médio

809. Educação profissional e outras atividades relacionadas a esse tipo de ensino

8099. Outras atividades de ensino

85. Saúde e Serviços Sociais

852. Serviços veterinários

853. Serviços sociais

90. Limpeza urbana, esgoto e atividades relacionadas

91. Atividades associativas

92. Atividades recreativas, culturais e desportivas

926. Atividades desportivas e outras relacionadas ao lazer

93. Serviços pessoais

95. Serviços domésticos

99. Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

11. Comércio

50. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas; e comércio a varejo de combustíveis (exceto classes 5020 e 5042)

51. Comércio por atacado, representantes comerciais e agentes do comércio

52. Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos (exceto classes 5271 e 5272)

12. Administração Pública

75. Administração pública, defesa e seguridade social

13. Construção Civil

45. Construção

14. Atividades primárias

01. Agricultura, pecuária e serviços relacionados

02. Silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados

05. Pesca

10. Extração de carvão mineral

11. Extração de petróleo e serviços relacionados

13. Extração de minerais metálicos

14. Extração de minerais não-metálicos

Anexo 2

Tabelas adicionais citadas no texto

TABELA 15

Estabelecimento, emprego e massa salarial segundo grandes setores econômicos
RMs selecionadas e Brasil – 1997 a 2005

RMBH										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	7.442	11,1	159.947	20,0	22,9	7.988	9	169.284	16,1	19,9
Serviços	30.905	46,1	417.324	52,1	58,4	41.163	46	576.583	54,7	59,2
Comércio	23.896	35,6	133.708	16,7	11,0	31.753	35	204.959	19,5	13,0
Constr. civil	4.788	7,1	89.682	11,2	7,8	5.679	6	102.378	9,7	7,9
Total	67.031	100,0	800.661	100,0	100,0	86.583	97	1.053.204	100,0	100,0

RMCTB										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	5.606	12,6	112.817	22,4	25,6	6.746	10	150.328	22,2	27,0
Serviços	20.347	45,7	255.622	50,7	55,1	28.733	44	349.744	51,6	54,1

CONTINUA

POR QUE ANALISAR A ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA

Comércio	15.747	35,4	92.821	18,4	12,8	25.010	39	151.849	22,4	16,1
Constr. civil	2.816	6,3	42.895	8,5	6,4	2.448	4	25.357	3,7	2,8
Total	44.516	100,0	504.155	100,0	100,0	62.937	97	677.278	100,0	100,0

RMPOA										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	8.056	12,9	197.881	30,2	28,4	10.793	13	234.681	28,2	29,2
Serviços	30.985	49,6	304.803	46,5	54,5	37.727	46	395.766	47,5	52,8
Comércio	20.572	33,0	117.381	17,9	13,3	29.574	36	166.929	20,0	14,5
Constr. civil	2.807	4,5	36.025	5,5	3,9	2.854	3	36.109	4,3	3,4
Total	62.420	100,0	656.090	100,0	100,0	80.948	98	833.485	100,0	100,0

RMRJ										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	8.056	12,9	221.460	13,2	13,8	10.163	7	200.491	10,3	14,1
Serviços	30.985	49,6	1.010.227	60,1	67,5	75.604	54	1.214.798	62,4	65,8
Comércio	20.572	33,0	356.455	21,2	14,2	47.920	34	452.739	23,2	16,2
Constr. civil	2.807	4,5	92.607	5,5	4,5	3.987	3	80.152	4,1	3,9
Total	62.420	100,0	1.680.749	100,0	100,0	137.674	99	1.948.180	100,0	100,0

RMRE										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	2.919	9,9	74.532	17,5	18,4	3.362	8	78.000	15,1	16,8
Serviços	14.109	47,8	239.221	56,2	60,8	18.887	47	289.275	56,1	60,0

CONTINUA

Comércio	11.179	37,9	78.283	18,4	15,1	16.117	40	112.815	21,9	17,9
Constr. civil	1.280	4,3	33.948	8,0	5,6	1.668	4	35.206	6,8	5,4
Total	29.487	100,0	425.984	100,0	100,0	40.034	99	515.296	100,0	100,0

RMSal										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	2.118	6,8	42.807	10,6	16,9	2.238	5	57.533	9,9	18,0
Serviços	15.887	51,0	242.211	60,1	64,0	21.802	48	354.272	61,0	60,8
Comércio	11.635	37,3	77.984	19,3	12,3	18.368	41	119.104	20,5	13,4
Constr. civil	1.518	4,9	40.032	9,9	6,8	2.055	5	50.071	8,6	7,8
Total	31.158	100,0	403.034	100,0	100,0	44.463	98	580.980	100,0	100,0

RMSP										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	38.170	14,6	980.734	27,6	32,7	36.450	12	947.216	21,5	26,3
Serviços	120.168	45,9	1.731.249	48,8	50,8	144.260	46	2.349.476	53,3	54,8
Comércio	94.048	35,9	616.680	17,4	12,1	120.444	38	916.175	20,8	15,6
Constr. civil	9.238	3,5	220.387	6,2	4,4	9.075	3	191.485	4,3	3,3
Total	261.624	100,0	3.549.050	100,0	100,0	310.229	99	4.404.352	100,0	100,0

RMBS										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	1.195	4,6	23.406	11,4	18,1	821	3	18.614	7,5	12,8
Serviços	15.544	59,9	123.748	60,4	62,7	17.788	60	154.799	62,7	66,9

CONTINUA

POR QUE ANALISAR A ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA

Comércio	7.982	30,7	41.216	20,1	13,0	9.736	33	59.182	24,0	15,8
Constr. civil	1.241	4,8	16.648	8,1	6,2	817	3	14.486	5,9	4,5
Total	25.962	100,0	205.018	100,0	100,0	29.162	99	247.081	100,0	100,0

RMCam										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	5.186	14,5	151.276	37,9	44,8	6.424	12	200.515	33,1	44,1
Serviços	15.017	42,1	156.148	39,1	40,3	19.936	38	250.919	41,4	39,5
Comércio	13.696	38,4	72.756	18,2	11,5	22.166	43	137.185	22,6	14,4
Constr. civil	1.751	4,9	19.377	4,8	3,4	1.477	3	17.939	3,0	2,0
Total	35.650	100,0	399.557	100,0	100,0	50.003	96	606.558	100,0	100,0

Brasil Total										
Setores de atividade	1997					2005				
	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)	Estabelecimentos		Emprego		Massa (1)
	Abs.	%	Abs.	%	%	Abs.	%	Abs.	%	%
Indústria	213.889	13,1	4.557.301	26,2	28,6	267.144	11,2	5.896.017	24,4	27,4
Serviços	682.997	41,9	8.124.634	46,7	52,7	978.548	41,2	11.140.453	46,2	51,1
Comércio	648.379	39,8	3.544.586	20,4	13,6	1.034.676	43,5	5.835.891	24,2	17,2
Constr. civil	85.696	5,3	1.162.045	6,7	5,1	96.898	4,1	1.245.395	5,2	4,3
Total	1.630.961	100,0	17.388.566	100,0	100,0	2.377.266	100,0	24.117.756	100,0	100,0

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Obs.: (1) Valores em R\$ de 12/2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

TABELA 16
 Número absoluto e participação (%) segundo classificação por intensidade de tecnologia e
 conhecimento
 RMs selecionadas e Brasil – 2005

Estabelecimentos – N Abs, 2005												
	RM BH	RM CTB	RM POA	RM RJ	RM RE	RM Sal	RM SP	RM Cam	RM BS metrop.	Restante Brasil	Brasil	
Alta	877	821	1.317	916	224	183	5.624	912	83	12.575	23.532	
Média-alta	792	704	865	922	285	284	4.434	635	60	11.195	20.176	
Média-baixa	2.611	2.407	5.414	2.519	777	586	11.450	2.078	229	52.556	80.627	
Baixa	3.708	2.814	3.197	3.827	2.076	1.185	14.942	2.799	449	105.833	140.830	
SIC-T	1.971	1.281	1.533	3.152	613	809	6.815	674	250	17.407	34.505	
SIC-P	2.560	1.863	2.383	5.001	1.011	1.110	9.634	1.183	615	32.302	57.662	
SIC-F	1.453	1.051	1.418	3.334	663	645	7.300	818	370	22.223	39.275	
SIC-S	5.472	3.474	4.423	11.776	2.286	2.867	15.554	2.953	1.266	86.258	136.329	
SIC-M	599	479	572	1.626	249	380	3.131	348	135	10.485	18.004	
Demais serv.	29.108	20.585	27.398	64.037	14.065	15.991	101.826	13.960	15.152	403.973	706.095	
Comércio	31.753	25.010	29.574	53.766	16.117	18.368	120.444	22.166	9.736	713.588	1.040.522	
C. Civil	5.679	2.448	2.854	3.751	1.668	2.055	9.075	1.477	817	66.838	96.662	
Total	86.583	62.937	80.948	154.627	40.034	44.463	310.229	50.003	29.162	1.535.233	2.394.219	

CONTINUA

Estabelecimentos – Participação (%) no total, 2005												
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta	1,01	1,30	1,63	0,59	0,56	0,41	1,81	1,82	0,28	1,28	0,82	0,98
Média-alta	0,91	1,12	1,07	0,60	0,71	0,64	1,43	1,27	0,21	1,05	0,73	0,84
Média-baixa	3,02	3,82	6,69	1,63	1,94	1,32	3,69	4,16	0,79	3,27	3,42	3,37
Baixa	4,28	4,47	3,95	2,47	5,19	2,67	4,82	5,60	1,54	4,07	6,89	5,88
SIC-T	2,28	2,04	1,89	2,04	1,53	1,82	2,20	1,35	0,86	1,99	1,13	1,44
SIC-P	2,96	2,96	2,94	3,23	2,53	2,50	3,11	2,37	2,11	2,95	2,10	2,41
SIC-F	1,68	1,67	1,75	2,16	1,66	1,45	2,35	1,64	1,27	1,99	1,45	1,64
SIC-S	6,32	5,52	5,46	7,62	5,71	6,45	5,01	5,91	4,34	5,83	5,62	5,69
SIC-M	0,69	0,76	0,71	1,05	0,62	0,85	1,01	0,70	0,46	0,88	0,68	0,75
Demais serv.	33,62	32,71	33,85	41,41	35,13	35,96	32,82	27,92	51,96	35,17	26,31	29,49
Comércio	36,67	39,74	36,53	34,77	40,26	41,31	38,82	44,33	33,39	38,06	46,48	43,46
C. Civil	6,56	3,89	3,53	2,43	4,17	4,62	2,93	2,95	2,80	3,47	4,35	4,04
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100,00	100

CONTINUA

Emprego – N Abs, 2005												
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta	32.689	35.673	35.344	41.742	5.738	9.981	197.921	42.430	1.758	403.276	414.395	817.671
Média-alta	23.049	26.933	27.209	33.032	9.031	13.642	202.540	47.353	3.868	386.657	292.364	679.021
Média-baixa	62.577	42.858	130.011	51.074	18.424	14.642	298.473	47.569	7.992	673.620	1.071.475	1.745.095
Baixa	50.969	44.864	42.117	74.643	44.807	19.268	248.282	63.163	4.996	593.109	2.061.121	2.654.230
SIC-T	38.095	22.729	17.079	65.615	10.592	12.594	132.448	12.545	2.775	314.472	190.193	504.665
SIC-P	11.764	11.036	10.372	36.064	6.928	5.752	101.784	5.190	2.416	191.306	110.053	301.359
SIC-F	24.734	21.566	23.427	70.752	11.404	12.066	191.640	11.472	4.806	371.867	270.482	642.349
SIC-S	73.495	41.149	66.210	148.604	34.031	55.546	275.375	39.845	14.834	749.089	825.841	1.574.930
SIC-M	7.684	7.652	11.062	30.784	4.418	4.021	57.155	4.437	1.744	128.957	102.150	231.107
Demais serv.	420.811	245.612	267.616	862.979	221.902	264.293	1.591.074	177.430	128.224	4.179.941	3.706.102	7.886.043
Comércio	204.959	151.849	166.929	452.739	112.815	119.104	916.175	137.185	59.182	2.320.937	3.514.954	5.835.891
C. Civil	102.378	25.357	36.109	80.152	35.206	50.071	191.485	17.939	14.486	553.183	692.212	1.245.395
Total	1.053.204	677.278	833.485	1.948.180	515.296	580.980	4.404.352	606.558	247.081	10.866.414	13.251.342	24.117.756

CONTINUA

Emprego – Participação (%) no total, 2005												
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta	3,10	5,27	4,24	2,14	1,11	1,72	4,49	7,00	0,71	3,71	3,13	3,39
Média-alta	2,19	3,98	3,26	1,70	1,75	2,35	4,60	7,81	1,57	3,56	2,21	2,82
Média-baixa	5,94	6,33	15,60	2,62	3,58	2,52	6,78	7,84	3,23	6,20	8,09	7,24
Baixa	4,84	6,62	5,05	3,83	8,70	3,32	5,64	10,41	2,02	5,46	15,55	11,01
SIC-T	3,62	3,36	2,05	3,37	2,06	2,17	3,01	2,07	1,12	2,89	1,44	2,09
SIC-P	1,12	1,63	1,24	1,85	1,34	0,99	2,31	0,86	0,98	1,76	0,83	1,25
SIC-F	2,35	3,18	2,81	3,63	2,21	2,08	4,35	1,89	1,95	3,42	2,04	2,66
SIC-S	6,98	6,08	7,94	7,63	6,60	9,56	6,25	6,57	6,00	6,89	6,23	6,53
SIC-M	0,73	1,13	1,33	1,58	0,86	0,69	1,30	0,73	0,71	1,19	0,77	0,96
Demais serv.	39,96	36,26	32,11	44,30	43,06	45,49	36,13	29,25	51,90	38,47	27,97	32,70
Comércio	19,46	22,42	20,03	23,24	21,89	20,50	20,80	22,62	23,95	21,36	26,53	24,20
C. Civil	9,72	3,74	4,33	4,11	6,83	8,62	4,35	2,96	5,86	5,09	5,22	5,16
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CONTINUA

Massa salarial – N Abs (em R\$)												
2005												
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta	64.930.005	77.845.431	72.421.182	148.070.675	6.707.407	30.201.891	532.955.447	110.864.049	2.560.227	1.046.556.314	737.424.053	1.783.980.367
Média-alta	30.770.772	53.384.186	61.502.440	73.830.840	14.437.089	49.045.832	532.616.626	138.771.710	15.387.280	969.746.774	432.408.831	1.402.155.605
Média-baixa	91.951.805	48.571.750	129.500.706	66.533.191	19.382.963	17.080.024	462.784.174	74.518.780	17.990.764	928.314.157	1.083.398.191	2.011.712.347
Baixa	39.348.324	45.056.938	43.762.857	66.131.558	34.445.644	15.383.602	337.056.577	73.583.837	5.547.269	660.316.605	1.574.701.268	2.235.017.873
SIC-T	69.407.923	41.821.472	34.824.609	183.806.699	18.462.550	21.729.636	368.128.815	27.688.963	3.818.540	769.689.207	309.509.286	1.079.198.493
SIC-P	14.537.256	13.760.261	12.042.099	56.552.717	6.043.212	6.241.751	210.697.751	6.920.367	3.030.300	329.825.713	98.308.147	428.133.860
SIC-F	74.126.426	69.224.109	81.265.578	238.153.044	32.555.745	38.074.729	722.409.858	33.138.735	12.577.997	1.301.526.220	832.560.490	2.134.086.710
SIC-S	107.010.837	53.569.457	136.333.092	221.848.692	34.501.898	85.070.635	562.902.907	89.868.871	21.588.706	1.312.695.095	997.377.317	2.310.072.411
SIC-M	13.385.418	12.877.712	15.794.936	82.688.861	7.231.343	6.638.565	149.329.669	8.765.788	2.732.622	298.944.915	109.576.377	408.521.292
Demais serv.	396.579.415	260.228.559	274.423.815	871.456.749	169.751.339	219.484.268	1.876.143.238	190.733.553	173.641.746	4.432.442.682	3.051.202.224	7.483.644.905
Comércio	148.014.301	134.380.047	152.637.992	406.907.399	79.941.832	83.276.424	1.109.019.224	129.732.650	51.292.073	2.295.201.942	2.355.716.263	4.650.918.205
C. Civil	90.639.732	23.591.709	35.826.980	97.166.610	24.073.098	48.240.908	236.377.026	18.309.788	14.611.226	588.837.077	569.292.857	1.158.129.934
Total	1.140.702.215	834.311.631	1.050.336.286	2.513.147.036	447.534.120	620.468.264	7.100.421.309	902.397.090	324.778.749	14.934.096.700	12.151.475.303	27.085.572.003

CONTINUA

Massa – Participação (%) no total da RM												
	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMCam	RMBS	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta	5,69	9,33	6,90	5,89	1,50	4,87	7,51	12,29	0,79	7,01	6,07	6,59
Média-alta	2,70	6,40	5,86	2,94	3,23	7,90	7,50	15,38	4,74	6,49	3,56	5,18
Média-baixa	8,06	5,82	12,33	2,65	4,33	2,75	6,52	8,26	5,54	6,22	8,92	7,43
Baixa	3,45	5,40	4,17	2,63	7,70	2,48	4,75	8,15	1,71	4,42	12,96	8,25
SIC-T	6,08	5,01	3,32	7,31	4,13	3,50	5,18	3,07	1,18	5,15	2,55	3,98
SIC-P	1,27	1,65	1,15	2,25	1,35	1,01	2,97	0,77	0,93	2,21	0,81	1,58
SIC-F	6,50	8,30	7,74	9,48	7,27	6,14	10,17	3,67	3,87	8,72	6,85	7,88
SIC-S	9,38	6,42	12,98	8,83	7,71	13,71	7,93	9,96	6,65	8,79	8,21	8,53
SIC-M	1,17	1,54	1,50	3,29	1,62	1,07	2,10	0,92	0,84	2,00	0,90	1,51
Demais serv.	34,77	31,19	26,13	34,68	37,93	35,37	26,42	21,14	53,46	29,68	25,11	27,63
Comércio	12,98	16,11	14,53	16,19	17,86	13,42	15,62	14,38	15,79	15,37	19,39	17,17
C. Civil	7,95	2,83	3,41	3,87	5,38	7,77	3,33	2,03	4,50	3,94	4,68	4,28
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100,00	100

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

TABELA 17
Renda média (R\$) segundo classificação por intensidade de tecnologia e conhecimento
RMs selecionadas e Brasil – 2005

Sector	RMBH	RMCTB	RMPOA	RMRJ	RMRE	RMSal	RMSP	RMBS	RMCam	Brasil metrop.	Restante Brasil	Brasil
Alta	2.023	2.233	2.112	3.649	1.186	3.128	2.762	1.498	2.717	2.666	1.825	2.239
Média-alta	1.365	2.031	2.324	2.311	1.622	3.706	2.704	4.058	3.038	2.580	1.514	2.120
Média-baixa	1.523	1.162	1.033	1.349	1.075	1.200	1.599	2.286	1.626	1.423	1.039	1.187
Baixa	800	1.030	1.096	922	793	820	1.400	1.141	1.227	1.154	790	871
SIC-T	1.866	1.875	2.082	2.856	1.758	1.764	2.823	1.422	2.273	2.494	1.666	2.183
SIC-P	1.256	1.264	1.190	1.601	898	1.108	2.116	1.274	1.380	1.761	908	1.449
SIC-F	3.089	3.297	3.591	3.551	2.933	3.402	3.915	2.734	2.995	3.644	3.182	3.449
SIC-S	1.538	1.364	2.132	1.536	1.046	1.569	2.116	1.529	2.346	1.816	1.249	1.518
SIC-M	1.785	1.707	1.484	2.773	1.653	1.671	2.668	1.603	1.911	2.376	1.098	1.810
Demais serviços	976	1.094	1.078	1.046	790	858	1.220	1.425	1.118	1.099	858	986
Comércio	738	902	942	923	718	714	1.241	888	977	1.014	684	815
Const. civil	930	984	1.082	1.274	710	1.002	1.310	1.070	1.094	1.124	872	985
Total	1.317	1.480	1.548	1.522	1.100	1.275	1.738	1.462	1.630	1.551	1.059	1.263

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor

Obs.: (1) Valores em R\$ de 12/2007, com utilização do inflator INPC/IBGE.

Uma atitude mais empreendedora na indústria brasileira

Zil Miranda¹

1. Introdução

Em 2006, a revista norte-americana *Business Week*, iniciava assim um artigo, intitulado “Um patinho feio encontra as suas asas”:

“Meia dúzia de jatos com tinta fresca enchem um gigantesco hangar. Um deles, estampado com o logo da JetBlue (JBLU), é equipado com 100 assentos de couro e telas de TV individuais, assim como com 45 quilômetros de fiação elétrica. Alinhados ao longo do pavilhão estão aviões para a Delta Connection, Copa Airlines, do Panamá, United Express (UAL) e Republic Airways, como se estivessem em uma linha de montagem da Boeing ou da Airbus. Mas, de fato, estão em São José dos Campos, no Brasil, na sede da Embraer, a terceira maior fabricante de aviões do mundo”.

Após a surpresa apresentada, o texto questionava: “Como o Brasil conseguiu ser bem-sucedido em um negócio intensivo em capital e de alta tecnologia?” (Smith, 2006). A explicação, segundo a revista, não estaria nos salários mais baixos que os da arquirrival canadense, a Bombardier, mas poderia ser encontrada no alto investimento em pesquisa e desenvolvimento e nas inovações realizadas pela empresa brasileira.

¹ Agradeço a colaboração dos pesquisadores João A. De Negri, Patrick F. Alves e Erick Solano, do Ipea, que forneceram diversos dados. Sou grata, ainda, a Osvaldo López-Ruiz, com quem escrevi um relatório da Paedi sobre aspectos aqui abordados, e a Carlos Torres-Freire e Frederico Henriques, cujas análises desse material da Paedi sobre o tema redes e parcerias para inovação também foram importantes para este estudo.

A Embraer não é a única companhia brasileira que tem atraído a atenção da mídia e dos investidores internacionais. Além da Petrobras, Vale e Gerdau, já conhecidas, temos os exemplos da Marcopolo, Sabó e Weg, todas marcas nacionais que desfilam com força no mercado nacional e global, estando entre as líderes no *ranking* das empresas brasileiras mais internacionalizadas (Fundação Dom Cabral, 2008). Podem-se lembrar ainda os casos da Natura e O Boticário, que mostram alta competitividade no setor de cosméticos, um segmento industrial muito dependente de investimentos em ciência e tecnologia. O esforço para oferecer produtos de alta qualidade permitiu a essas duas empresas se lançar no mercado internacional, onde é forte a disputa com as tradicionais gigantes do setor, como Avon, Unilever e L’Oreal. E para não ficar a impressão de que se trata de um movimento exclusivo das grandes empresas, é possível registrar também a inserção da Bematech. Fundada em 1990 para fabricar máquinas de telex, a Bematech rapidamente migrou para a produção de microimpressoras. Dos 20 funcionários iniciais, passou para cerca de 400, e tornou-se líder no mercado doméstico, com unidades também no exterior, abertas com a intenção de ficar mais próximas dos centros produtores e difusores de tecnologia.

Com efeito, a lista de empresas brasileiras que vêm conquistando projeção internacional cresce sistematicamente. O desempenho bem-sucedido delas em mercados onde a concorrência é agressiva, que exige alta qualidade e *performance* dos produtos, é um fato novo na realidade brasileira. Não é que o Brasil não tenha tido companhias importantes no passado. Porém, conforme a literatura dos anos 1960 aos 1980 apontou em larga medida (o que, aliás, se confirma no caso de algumas empresas), as estratégias de crescimento se alteraram, e isso é chave no movimento que hoje se vê. Se antes, via de regra, a competitividade se guiava por baixos preços e baixos salários, agora se observa que muitas empresas buscam competir com melhor produto e tecnologia. É verdade que a maioria segue se orientando pelas velhas práticas, mas é preciso olhar para o grupo não desprezível (em termos de faturamento e emprego) que já procura disputar mercado em outras bases, apostando em inovação, por exemplo. É o que apontou o estudo do Ipea, *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Indus-*

triais Brasileiras (De Negri e Salerno, 2005). Esse trabalho mostra que é possível classificar as empresas brasileiras de acordo com suas estratégias competitivas em três grupos, A, B e C, os quais podem ser assim definidos:

- as do tipo A, *firmas que inovam e diferenciam produtos*, são todas inovadoras em produto para o mercado e exportadoras com preço prêmio;
- as do tipo B, *firmas especializadas em produtos padronizados*, muitas delas inovadoras e/ou exportadoras;
- e as do tipo C, *firmas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor*.

O grupo C, menos competitivo, é o mais numeroso de todos. O grupo B é o segundo maior, em termos de número de empresas e faturamento. Mas a surpresa, e o que mais interessa aqui, é a existência desse grupo elitizado de empresas de tipo A, que têm um perfil bastante diferenciado, a começar pela inovação e pela exportação, presentes em 100% delas. Embora esse grupo represente menos de 2% do total analisado, ele responde por mais de um quarto do faturamento da indústria. São empresas maiores e que têm produtividade superior à média das demais. Em termos de pessoal ocupado, elas também se destacam: os trabalhadores possuem mais alto nível de escolaridade, maior estabilidade no emprego, melhor remuneração e recebem prêmio salarial acima do das outras empresas. As tabelas a seguir fornecem mais detalhes sobre o conjunto das empresas:

TABELA 1

Firmas da indústria brasileira, segundo faturamento, pessoal ocupado e produtividade

Categoria	Número de empresas	% no faturamento (%)	Faturamento médio (MI R\$)	Média de pessoal ocupado	Produtividade (R\$ 1.000)
A	1.199 (1,7%)	25,9	135,5	545,9	74,1
B	15.311 (21,3%)	62,6	25,7	158,1	44,3
C	55.495 (77,1%)	11,5	1,3	34,2	10,0
Total	72.005	100,0			

Fonte: De Negri e Salerno, 2005.

TABELA 2

Firmas da indústria brasileira, segundo dados de emprego e salário

Categoria	% do emprego industrial	Escolaridade do pessoal ocupado	Permanência do trabalhador na empresa (meses)	Remuneração do pessoal ocupado (R\$/mês)	Prêmio salarial (%)
A	13,25	9,1	54,1	1.254,64	23
B	48,7	7,6	43,9	749,02	11
C	38,2	6,9	35,4	431,15	0

Fonte: De Negri e Salerno, 2005.

A partir desse estudo, foi realizada uma pesquisa qualitativa com empresas do tipo A e B, intitulada Pesquisa sobre Atitudes Empresariais para Desenvolvimento e Inovação (Paedi).² A Paedi entrevistou 106 empresas no intuito de entender as práticas adotadas por elas, que teriam favorecido seu crescimento nos últimos anos. Nesse sentido, essas companhias foram convidadas a comentar sobre o que julgavam ser os fatores de seu crescimento, sobre aspectos relacionados a inovação e exportação e a importância das entidades representativas do setor, entre outros. É possível adiantar que praticamente todas as empresas investigadas afirmaram considerar o foco na inovação uma meta importante nos dias de hoje, ainda que as falas demonstrem que os esforços ocorrem em graus distintos, ou seja, algumas se mostram mais engajadas e com melhores condições de investimento do que outras.

Tomando como ponto de partida esses estudos e pesquisas recentes sobre a indústria brasileira, fica claro que, apesar das reais fragilidades e desvantagens quanto à capacidade de competição e inovação de muitas empresas,³ é necessário olhar com atenção para o grupo que está se expandindo dentro e fora do país e conseguindo rivalizar com *players* consolidados, muitas vezes procedentes de países com estruturas de apoio à pesquisa e qualificação de mão de obra bastante superiores àquelas disponíveis no Brasil.

O interesse aqui é realçar as estratégias recentes adotadas por essas empresas, a fim de chamar a atenção para o fato de que elas representam um salto qualitativo em relação ao modelo predominante no período desenvolvimentista brasileiro (1950-1980). Isto é, se naquele período características como baixa produtividade, baixo uso de técnicas modernas de produção e baixo emprego de mão de obra qualificada eram comuns para descrever a indústria nacional, nos anos mais recentes é possível obser-

2 Esta pesquisa foi realizada em 2006, graças a uma parceria entre o Cebrap e o Ipea, financiador deste estudo.

3 De acordo com dados da Pintec de 2005, apenas 33% das empresas industriais no Brasil realizaram algum tipo de inovação, proporção semelhante às das duas edições anteriores da pesquisa em 2001 e 2003, do IBGE

var que muitas empresas passaram a se guiar por outros princípios, nos quais se sobressaem qualidade da força de trabalho, inovação e conquista de mercado externo. É basicamente a preocupação com esses três elementos que permite tratar as empresas que se orientam por esses valores como o sinal de que uma atitude mais empreendedora ganha espaço no Brasil. Nessa chave, o presente texto se propõe a apresentar a evolução recente de indicadores de emprego e exportação da indústria, bem como analisar a forma como questões relacionadas à inovação são tratadas no interior de um grupo de empresas que demonstra estar se inserindo nesse outro modelo de competição – no caso, o grupo da Paedi.

Com base nessa proposta, o estudo se organiza do seguinte modo: a próxima seção, a de número 2, apresenta as noções de inovação e empreendedorismo em que se apoia o trabalho. A seção 3 busca na literatura dos anos 1960 aos 1980 elementos que permitam traçar um perfil da atitude empresarial que marcou o período. Na seção 4, são levantados dados recentes sobre a indústria brasileira, combinados com informações de pesquisas quantitativas e qualitativas de modo a destacar o “novo” nas estratégias das empresas face ao comportamento predominante no período desenvolvimentista. Finalmente, são apresentadas as considerações finais.

2. Inovação e empreendedorismo

As discussões sobre os requisitos para que países promovam crescimento econômico e desenvolvimento social já sinalizaram diferentes caminhos, nos quais o aspecto tecnológico muitas vezes permaneceu como um ponto cinzento, difícil de ser mensurado e incorporado aos modelos formais de crescimento (Nelson e Winter, 2005; Acs, Audretsch e Strom, 2009). Embora atualmente ainda se enfrentem dificuldades para medir a precisa participação da variável tecnologia no progresso econômico, é mais ampla a compreensão em torno da necessidade de estimular o avanço tecnológico, o aprendizado e a inovação de modo a melhorar a *performance* dos países.

Os escritos, ainda do início do século XX, de Joseph Schumpeter, foram cruciais para essa visão que muitos compartilham hoje. Schumpeter entendeu o processo de crescimento e desenvolvimento como algo dinâmico, movido pela inovação, esta definida como criação de valor, que pode assumir a forma de um novo produto, novo processo, nova fonte de matérias-primas, nova forma de comercialização, nova forma de organizar a produção (Schumpeter, 1942). Trata-se mesmo de um conceito amplo, que vai além da inovação tecnológica, já que pode envolver diferentes áreas da empresa, e que também não se restringe aos avanços na fronteira do conhecimento, uma vez que considera as adaptações em produtos/processos visando a novos contextos.

A inovação, enquanto adaptação, é um ponto especialmente importante quando se consideram os países em desenvolvimento. Kim (2005), levando em conta a experiência sul-coreana, chama a atenção para a importância que a imitação pode assumir na trajetória dos países. O autor lembra que, enquanto sempre é dada grande importância às inovações de ponta, que dependem de pesados investimentos em P&D, muitos países, como foi o caso da Coreia do Sul nos anos 1970 e 1980, podem se valer da exploração das tecnologias e conhecimentos já existentes como fontes importantes para a conquista de vantagens no mercado. Segundo o autor, “as grandes inovações tecnológicas não são as únicas, e talvez nem sequer as principais fontes de melhoria da produtividade na história do desenvolvimento industrial [dos] países [avançados]. Transformações menores em tecnologias vigentes têm constituído uma fonte vital e contínua de aumento da produtividade em quase todos os ramos de atividades, tanto em países desenvolvidos como naqueles em processos de *catching up*” (2005, 19).

Na mesma direção já havia apontado Gerschenkron em texto dos anos 1960. Dada a dificuldade de empresas lançarem continuamente inovações de ruptura, o autor realça o papel dos imitadores, ou seja, de empresas que copiam ideias, reformulam conceitos, adaptam produtos para atender a diferentes públicos e propósitos. Esse processo de “recriação” não deve de modo algum ser entendido como algo de menor importância, visto que envolve também riscos e incertezas que são muito bem conhecidos, se-

gundo apontava o autor, por todos que trabalham no setor empresarial. Nesse sentido, destaca, “qualquer imitação exige um grande empenho de energia para a superação da inércia, para o abandono de práticas viciadas. Ela [*a imitação*] suscita milhões de problemas técnicos e econômicos, que precisam ser resolvidos. E eles não o serão, a menos que haja mentes atentas para dar as boas-vindas ao novo e para vislumbrar as soluções, além de fortes desejos para encaminhar as tarefas a uma bem-sucedida conclusão.” (2000: 132)⁴

São essas propriedades inerentes ao processo de inovação que levaram Schumpeter a associar a figura do inovador à do empreendedor. Ele viu no empreendedor o agente por excelência da inovação, aquele que se aventura a perseguir e lançar algo diferente, que desenvolve uma conduta mais agressiva frente ao mercado. Baumol (1994) parte dessa interpretação para reafirmar a importância do empreendedor na teoria econômica. Mas Baumol se preocupa não apenas com o empreendedor como sujeito que inova pela primeira vez ou que se aventura num novo negócio,⁵ mas especialmente com aquele que é capaz de identificar e absorver uma tecnologia/inovação preexistente e lançá-la em outro mercado. Em outras palavras, o autor se volta também ao empreendedorismo que se manifesta nos processos de imitação e adaptação.⁶

Nessa chave, o ensaio considera que a capacidade das empresas de inovar, de reinventar seus próprios negócios, de buscar a formação de redes e parcerias para pesquisas e produção, de estabelecer *joint-ventures* ou abrir unidades no exterior (sejam elas de venda, produção ou prospecção

4 Essa questão é discutida também por Arundel e Hollanders (2006) ao analisarem dados europeus de difusão da inovação. Segundo os autores, em 1993, 31% do faturamento de empresas industriais provinha da venda de produtos novos ou melhorados do ponto de vista da atividade da empresa (ou seja, já existiam na praça), e apenas 7% vinha dos produtos realmente novos para o mercado. Isto equivale a dizer que a maioria das inovações se baseava em idéias existentes, e não em criações.

5 Alguns estudos definem e mensuram empreendedorismo com base na capacidade dos indivíduos em uma região ou país de assumir o risco de abrir novos negócios (Acs, Audretsch e Strom, 2009).

6 Talvez essa acepção seja mais próxima do conceito original, que vem do termo francês *entreprende*, que significa “fazer algo” (Swedberg, 2000).

de mercado), de procurar caminhos de acesso a novos conhecimentos e tecnologias são todas ações empreendedoras e indicativas de um “novo” empresariado no Brasil, pois exigem diferentes tipos de habilidades, de investimentos e disposição para lidar com as incertezas e riscos que marcam o processo de criação e produção de valor. No cenário brasileiro, significam um tipo de atitude distinta da que historicamente caracterizou as firmas domésticas.

Com base nessa leitura, as seções seguintes buscarão comparar a conduta de empresas industriais brasileiras em dois grandes períodos:

- os anos do desenvolvimentismo (anos 1950-80);
- a partir da abertura econômica na década de 1990.

O objetivo, com esse paralelo, é reunir informações sobre a *performance* dessas indústrias, a fim de mostrar como algumas se tornam mais empreendedoras nos anos mais recentes, adotando práticas até recentemente mais características das firmas multinacionais.

3. A indústria no desenvolvimentismo

A expansão do parque industrial brasileiro ganhou fôlego a partir dos anos 1950 baseada na forte participação do Estado nos investimentos (sobretudo em segmentos com alta demanda de capital, como infraestrutura e siderurgia), na atração de multinacionais para atuar em setores-chave (intensivos em tecnologia) e na adoção de barreiras à entrada de importados. Todas essas medidas faziam parte do projeto nacional-desenvolvimentista de substituição de importações.

Os agentes dessa política entendiam que a superação do subdesenvolvimento brasileiro estava condicionada à capacidade de deixar a situação de mero fornecedor de insumos e matérias-primas, bem como aquela do profundo atraso tecnológico que o separava dos países avançados. O dilema era como implementar a transformação. As correntes políticas discordavam sobre o grau de intervenção estatal e a participação que caberia ao capital

nacional e aos investidores estrangeiros.⁷ Mas em que pesem as incertezas, havia acordo em torno da necessidade de concentrar esforços na internacionalização das forças produtivas (impondo barreiras à entrada de similares) e no estímulo à exportação.

Foi assim que, mesmo com divergências e disputas, o projeto de industrialização que se iniciara no período varguista (1930-45/1951-54) ganhou forte impulso no governo de Juscelino Kubitschek (1955-61). O Plano de Metas,⁸ famoso pelo lema de fazer o Brasil crescer “50 anos em 5”, trouxe resultados surpreendentes para a indústria, que chegou no final dos anos 50 representando 33,9% do PIB, contra os 25,4% de 1949 (Cassiolato).

As décadas seguintes também entraram para história como períodos de prosperidade, com destaque para o período 1968-1973, conhecido como o do “milagre brasileiro”, quando o país mostrou um crescimento acelerado da ordem de 11% ao ano.⁹ Na década de 1970, a implementação dos PND I e II¹⁰ deram continuidade ao projeto de ampliação e diversificação da estrutura produtiva nacional.

A política industrial e comercial desse período baseava-se no forte protecionismo, superior até ao praticado pelos países asiáticos, com predomínio do uso de barreiras não tarifárias (Nassif, 2007); na atração de multinacionais, com foco na redução da dependência de importados e menos no desenvolvimento tecnológico; e na ênfase nas indústrias básica e pesada.

Do ponto de vista da geração de conhecimento e tecnologia endógenos, também foi nesse período que o Brasil começou a criar uma estru-

7 Para uma análise detalhada do período de 1930 a 1964, ver Bielschowsky (2000).

8 Esse plano elegeu como estratégicos os setores energético e de transporte, as indústrias de insumos básicos (papel e celulose, cimento e siderurgia), de bens de capital, a naval e a automobilística.

9 IpeaData.

10 O I PND (1972/74) foi obra do governo Médici. Ele teve pequena importância se comparado ao II PND (1975/79), que vigorou durante o governo Geisel e cujos alvos foram as indústrias de base e o setor energético, o que direcionou investimentos para a construção de hidrelétricas (Itaipu) e para pesquisas nas áreas nuclear, petrolífera e de álcool.

tura de apoio à pesquisa. A partir do final dos anos 1940, começou a ser construída uma rede de instituições públicas, como o CTA, em 1947, o CNPq, em 1951, e a Finep, em 1965. Nos anos 1970, foram implementados os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológicos (I, II e III), com foco no desenvolvimento de tecnologias específicas, como as aplicadas a novas fontes de energia. Mas os efeitos dessa rede institucional acabaram não sendo tão elevados, dado que a transferência de recursos priorizou os institutos públicos de pesquisa e empresas estatais. Não se estimulou a criação de elos fortes com o setor industrial privado, em especial a malha de pequenas empresas. Com efeito, tratava-se de promover a industrialização extensiva, ficando para segundo plano a melhoria da base técnica. Nas palavras de Salerno e Kubota: “Estimular inovação não era política pública no arranque da industrialização posterior à Segunda Guerra Mundial” (2008: 31).

No que diz respeito à formação de pessoal, houve uma expansão dos investimentos e incentivo à pós-graduação universitária a partir dos anos 1970. No entanto, a situação de precariedade se estendeu no tempo: em 1980, 73% da força de trabalho era analfabeta ou não tinha completado o ensino primário; em 1985, o número de estudantes com nível superior ainda era baixo se comparado a outros países asiáticos¹¹ e, além disso, formava-se mais pessoal em ciências humanas do que em ciências naturais, matemática, engenharia, áreas-chave para o desenvolvimento tecnológico (Dalhman e Frischtak, 1993).

Nos anos 1980 começou a desaceleração da economia, com variação negativa do PIB, de 4,25%, em 1981, e de 2,93, em 1983. No final da década, havia se esgotado o modelo de substituição de importações.

Em linhas gerais, era esse o contexto político-econômico. A pergunta que se coloca é: que tipo de empresário o Brasil forjou nesse período?

Não existem estudos que tenham sistematizado informações sobre o caráter mais ou menos empreendedor da indústria brasileira no desenvolvimento. Por essa razão, busca-se entender o que aqui é chamado de

11 Enquanto o Brasil formava 1.140 pessoas para cada 100.000 habitantes, a Coreia formava 3.606, Taiwan, 2.080, e o México, 1.508. Ver Nassif, *idem*.

empreendedorismo a partir das descrições das características e do comportamento das empresas tal como expostos em trabalhos de cientistas sociais que se dedicaram ao tema da industrialização brasileira dos anos 1950-1980.

Dentro dessa perspectiva, uma das produções importantes sobre essa época foi o livro de Fernando Henrique Cardoso, *Empresário Industrial e Desenvolvimento Econômico no Brasil*. Cardoso destaca como características predominantes da indústria brasileira, naquele período, a baixa qualidade dos produtos e a baixa produtividade das plantas, problemas que associa especialmente ao regime de fraca concorrência. O estudo ressalta a persistência de “um certo aventureirismo que se baseia mais na especulação de favores governamentais e na rapidez com que se pode mobilizar empréstimos para a compra de indústrias já existentes, do que na decisão de melhorar o padrão técnico da produção e na previsão a longo termo para a expansão das empresas que são controladas pelos grupos familiares” (1963: 131).

A pouca preocupação das empresas com a melhora da capacidade produtiva instalada é reiterada pelo autor na passagem que segue:

“A existência de métodos tecnicamente rigorosos de produção é recente no sistema industrial brasileiro (...) Até a implantação da indústria automobilística, a não ser em empresas excepcionais, em geral ligadas à indústria siderúrgica ou mecânica, as especificações técnicas e a preocupação com o controle de qualidade dos custos não constituíam a norma no Brasil. (...) Como o mercado consumia os produtos independentemente do preço e da qualidade, os industriais desenvolveram expectativas de lucros fáceis e altos através da produção de mercadorias tecnicamente pouco satisfatórias” (idem: 135).

Essa imagem do empresário pouco dinâmico, alheio às iniciativas de aumento da produtividade e atrás de lucros excessivos, já se encontrava na obra de Celso Furtado. Conforme registra Bielschowsky, “Furtado considerava que as classes dominantes brasileiras não tinham mentalidade empresarial”, eram guiadas pela “mentalidade de lucro fácil, historicamente enraizada no empresariado brasileiro” (2000: 155), no qual predominava “um espírito protecionista exagerado, que incluía proibição de importação

de equipamentos para enfrentar crises, ao invés de um esforço de elevação da produtividade” (164).

Porém, no caso de Cardoso, embora confirmasse a “persistência de práticas rotineiras de produção e a manutenção das expectativas de êxito econômico não relacionadas com o apuro técnico da administração e da produção” na indústria (Cardoso, 136-7), ele chama a atenção para a existência de dois grupos que se diferenciariam do “empresariado tradicional” por um tipo distinto de atitude no mercado. Esses empresários, denominados “capitães da indústria” e “homens de empresa”, se classificados em torno da oposição rotina-inovação, penderiam, de acordo com o autor, para o segundo eixo.

O comportamento mais típico dos “capitães de indústria” envolveria:

- a preocupação constante com obtenção de financiamentos governamentais;
- formação de poupança para financiar a expansão da empresa;
- a adoção de técnicas mais modernas de produção.

Para o autor, “foi desse grupo de industriais que surgiram as pessoas responsáveis pelo início da alteração das condições técnicas de produção no Brasil.” Também foi entre eles que surgiram “os primeiros industriais preocupados com as condições técnicas dos concorrentes” (*idem*: 147). Ou seja, os “capitães de indústria” representaram uma mudança em relação ao “empresariado mais tradicional” ao passar a dar mais atenção a questões relacionadas ao progresso técnico como plataforma para o crescimento da empresa.

Os “homens de empresa”, por sua vez, estavam um degrau acima daqueles, por expressarem uma “mentalidade empresarial”. Essa mentalidade emergia quando eles tomavam consciência de seu papel como industriais, passavam a empregar recursos que barateassem e melhorassem a produção em massa e, ao mesmo tempo, começavam a defender, fora da empresa, medidas em favor do progresso de todo o setor industrial, e não apenas do de sua propriedade. Assim, afirma o autor, “não resta dúvida que os capitães de indústria e os dirigentes que se orientam por valores

tradicionais e se acomodam às condições rotineiras da produção industrial constituem a maior parte dos responsáveis pela indústria brasileira tomada em conjunto”. Mas haveria também “empresas preocupadas com a reorganização técnica e administrativa constante e com o aumento da produtividade”, as quais expressavam “um novo tipo de liderança empresarial” (*idem*: 149 e 150).

Com base na concepção do autor, depreende-se que, nas empresas animadas por esse tipo de mentalidade, passavam a ser valorizados aspectos como gestão mais racional da empresa (aberto à figura do administrador profissional), especialização da produção, possibilidade de lucro no médio prazo e maior espírito de concorrência. O fator crucial, porém, que distinguiria a mentalidade desses empresários da dos “capitães de indústria” seria o desejo de construir uma “sociedade para todos”. Aos olhos de hoje, esse último aspecto parece expressar mais a aposta que Cardoso e outros cientistas sociais faziam, à época, nos industriais como sendo a ponte que levaria a um Brasil avançado.

Interessa, sobretudo, a visão que é construída do empresariado. No caso, ele é descrito como predominantemente passivo, atraído por lucros fáceis e pouco interessado em obter ganhos de produtividade. Embora esse fosse o perfil dominante, Cardoso vê mudanças de mentalidade de alguns empresários, que estariam percebendo a necessidade de melhorar a *performance* das atividades industriais pela via da modernização das práticas produtivas. No entanto, considerados os estudos que serão apresentados mais adiante, essa mentalidade pró-ativa não prosperou entre os industriais de modo efetivo, permanecendo a indústria refém do modo mais tradicional e conservador de produção e crescimento.

Nessa direção vão as análises de Peter Evans (1980) sobre o modelo dependente de desenvolvimento brasileiro em seu livro *A Tríplice Aliança: as multinacionais, as estatais e o capital nacional no desenvolvimento dependente brasileiro*. O autor localiza na aliança entre Estado, empresas multinacionais e capital nacional privado uma combinação de forças que contribuiu para pôr em marcha a industrialização do país pós anos 1950. Embora a discussão sobre o espírito empreendedor do empresário brasileiro não tenha sido objeto de sua pesquisa, sua avaliação sobre o papel assumido pelas empre-

sas estrangeiras e nacionais fornece elementos que ajudam na composição de um quadro mais geral do desenvolvimento industrial que ganhou forma no período.

Conforme Evans demonstra, as multinacionais foram atraídas como parte do projeto de substituição de importações e entraram nos segmentos mais avançados da indústria. Outros, que demandavam elevados montantes de capital e maiores inversões em P&D, ficaram sob a tutela do Estado. A iniciativa privada nacional assumiu os redutos menos intensivos em tecnologia. Produtos de couro, indústria tipográfica, roupas e sapatos, madeira e imóveis, papel e minerais não metálicos eram os segmentos onde se concentrava o capital nacional no final dos anos 1960, ao passo que os investimentos estrangeiros dominavam a indústria de produtos farmacêuticos e equipamentos de transporte.¹²

Essa diferenciação de especialização, em que couberam às empresas brasileiras segmentos mais tradicionais, em certa medida as liberou da necessidade de investir em atividades de pesquisa e desenvolvimento, função absorvida pelo Estado – via estatais e universidades e centros de pesquisa. O resultado foi que a atualização tecnológica continuou como questão de segundo plano para o capital nacional. Isso poderia ser de algum modo contornado se as multinacionais fossem forçadas a transferir tecnologia para as empresas locais, o que não ocorreu. Houve alguma pressão do Estado, mas conforme já mencionado, o governo brasileiro estava mais interessado em atrair multinacionais para reduzir a dependência dos importados (a fim de equilibrar o balanço de pagamentos) do que realmente implementar programas de transferência de tecnologia.

Não sem motivos, Evans constatava que adjetivos como antiquada, tradicional e ineficiente serviam para caracterizar, por exemplo, a indústria têxtil. Nela constatava-se a obsolescência de equipamentos, a baixa produ-

12 Diniz e Boschi também destacam essa tendência predominante nos anos 1960, em que os setores dinâmicos da economia, como siderurgia, petróleo, automobilístico, química e petroquímica, eram controlados pelas empresas estatais e estrangeiras, ficando as nacionais, de capital privado, restritas às indústrias tradicionais, como as de bens de consumo não duráveis. Ver Diniz e Boschi (1978) e Boschi (1979).

tividade e a relutância em modificar a organização e a administração das fábricas. Embora o autor não mencione outros setores, há avaliações que generalizam esse comportamento do empresariado brasileiro. Dalhman e Frischtack, por exemplo, afirmam que o modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil havia estimulado “companhias menos resilientes a gerenciamento mais inapto a reagir rapidamente ante mudanças na economia internacional” (Dalhman e Frischtack, 1993).

Na mesma direção vai a avaliação de Coutinho e Ferraz (1993). Segundo afirma o autor, “as empresas brasileiras, com poucas exceções, não desenvolveram capacitação inovativa própria. O esforço tecnológico acumulado ao longo do processo de substituição de importações limitou-se àquele necessário à produção propriamente dita. A insuficiente capacitação das empresas nacionais para desenvolver novos processos e produtos, aliada à ausência de padrão nítido de especialização da estrutura industrial e à sua deficiente integração com o mercado internacional, constituíam-se, já naquele momento, de elementos potencialmente desestabilizadores do processo de industrialização brasileiro” (1993: 15).

O estudo realça ainda as carências da indústria brasileira sob o aspecto da formação de redes e parcerias para desenvolvimento de bens e serviços. Nessa matéria, a indústria brasileira se posicionava na retaguarda, dependendo de uma estrutura hierarquizada para colocar seus produtos no mercado. Conforme expõem Coutinho *et al.*, “enquanto internacionalmente as empresas intensificam laços de colaboração, a maior parte da indústria brasileira ressentia-se de ausência de interação intensa entre usuário e produtor e carece de relacionamento mais cooperativo entre fornecedores e produtores” (idem: 18). A interação com universidade e centros de pesquisa era assunto raro, até porque à universidade cabia formar mão de obra qualificada e desenvolver pesquisas, mas não discutir formas de sinergias que impulsionassem as atividades do setor privado.

Mesmo no tocante ao tratamento dispensado à força de trabalho, a possibilidade de poder pagar salários baixos se sobrepunha à preocupação em ter funcionários qualificados e bem treinados, como lembra o mesmo estudo: “Finalmente, [o setor produtivo] apresenta, em geral, um padrão anacrônico de relações gerenciais/trabalhistas, que ainda encara o trabalho como um

custo e não como um recurso primordial da produção, dando pouca atenção ao treinamento e à formação de operários polivalentes” (*idem*: 15).

Já do ponto de vista da exportação, observa-se que, entre 1950 e 1980, aumentou o comércio internacional do Brasil, com importantes resultados alcançados nos anos 1970, em virtude das medidas de estímulo às exportações que visavam equilibrar o balanço de pagamentos (como a criação do Beflex em 1972). No entanto, de um modo geral, as empresas consideravam as exportações um componente residual do crescimento, que poderia ser acionado quando o mercado interno deixasse de responder às expectativas de vendas. Segundo destaca Veiga (2002), a propensão da indústria brasileira a evitar as disputas no mercado internacional se devia muito à política da época. Diz ele: “O modelo de substituição de importações implantado no Brasil desde a Segunda Grande Guerra gerou um viés antiexportação em maior ou menor grau nos diversos setores produtivos” (2002: 157).

Também neste aspecto, o modelo do Brasil foi diferente daquele seguido por empresas dos países asiáticos, como Coreia do Sul e Taiwan. Nesses países, até mesmo como imposição do restrito mercado doméstico, o acesso a subsídios para industrialização foi condicionado ao cumprimento de metas de exportação. Isso gerou uma relação com o mercado externo bastante diferenciada. Para se ter uma noção do contraste entre Brasil, Coreia e Taiwan, nesse setor, apresentamos os dados levantados por Amsden (2001) sobre as taxas de crescimento do total exportado (produtos manufaturados e não-manufaturados) entre 1950 e 1995.

TABELA 3

Taxa de crescimento das exportações – países selecionados

	1950-60	1960-70	1970-80	1980-90	1990-95	1950-95
Brasil	2,1	7,2	21,8	5,1	5,3	10,3
Coreia	1,3	310,8	37,2	15,0	14,3	26,3
Índia	0,4	3,7	17,3	7,3	11,7	7,9
Taiwan	6,5	23,2	28,6	14,8	10,8	20,3

Fonte: Amsden (2001: 162).

Em síntese, é praticamente consensual na literatura aqui citada que a indústria brasileira chegou ao final dos anos 1980 diversificada e integrada, mas com baixa propensão a investir em tecnologia e exportação como mo-
 las propulsoras do crescimento dos negócios. Embora a maioria dos estudos não esteja preocupada com a discussão sobre o espírito empreendedor do empresariado brasileiro, as análises aqui expostas indicam que se sobressai no período que antecede os anos 1990 justamente o comportamento menos dinâmico, de menor exposição a risco, de baixos investimentos em tecnologia e pesquisa. Em poucas palavras, um empresário que não perseguia as *best practices*.

4. A indústria pós abertura econômica

O Brasil passou por intensas mudanças desde o fim do desenvolvimentismo. Depois de começar a década de 1990 com descontrole inflacionário¹³ e crescimento negativo do PIB,¹⁴ o país conseguiu ao longo do período deter a inflação, promover a abertura para o capital estrangeiro e garantir a retomada da estabilidade econômica. Houve também melhora do nível de escolaridade da população.¹⁵ No segundo mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso (1998-2002) também foi a vez da inovação ganhar mais visibilidade, com o lançamento dos Fundos Setoriais pelo Ministério de Ciência e Tecnologia em 1999. Mas foi na gestão do presidente Luis Inácio Lula da Silva que o debate sobre o tema ganhou impulso, mediante a definição da Política Industrial, Tecnológica e de Comercio Exterior (Pitce), a criação de leis para estimular a inovação nas empresas, o aumento dos investimentos nos Fundos Setoriais. Também nos anos 2000 o país come-

13 Segundo o índice geral de preços (IGP-DI), a inflação foi a quatro dígitos em 1994, atingindo 2.708%, a mais alta taxa da história brasileira (IpeaData).

14 O PIB fechou em -4.35 em 1990 (IpeaData).

15 Entre 1991 e 2000 a taxa de analfabetismo entre as pessoas com 15 anos ou mais de idade caiu de 20,1% para 13,6%. O movimento de queda continua, tendo sido registrada taxa de 9,6% em 2007 (Pnad, IBGE).

morou o recorde de exportações (quase US\$ 200 bilhões em 2008), que, apesar de muito dependente das *commodities*, registrou discreto aumento da participação dos bens de maior valor agregado.¹⁶ Os últimos anos ainda foram marcados pelo movimento mais intenso de internacionalização de empresas brasileiras, cujo ápice foi a compra da canadense Inco pela Companhia Vale do Rio Doce em 2006, numa transação de US\$ 18 bilhões.

Frente a estas mudanças no ambiente político-econômico, outras tantas ocorreram no interior das empresas, as quais, especialmente em função da abertura da economia, foram forçadas a redefinir suas estratégias para enfrentar o novo contexto.¹⁷ A capacidade de reação ao ambiente mais competitivo e às novas oportunidades comerciais que emergiram naquele momento variou bastante entre as empresas, mas não restam dúvidas de que ocorreu uma profunda reestruturação, que implicou redução do montante de emprego industrial, mas que trouxe também importantes ganhos em termos de produtividade e qualidade relacionadas aos bens e serviços oferecidos.

Conforme indicado na seção anterior, até o final dos anos 1980, eficiência produtiva era uma questão secundária para o conjunto das empresas brasileiras, uma vez que as perdas e deficiências do processo de produção poderiam ser transferidas aos consumidores via preço (Coutinho, 1994; Castro, 2001). O ambiente de proteção à indústria doméstica permitia essa transferência de custos. O depoimento do dirigente de uma empresa fabricante de tubulações ilustra esse padrão de funcionamento:

16 Segundo Salerno e Kubota, a taxa de crescimento das exportações de produtos de média e alta intensidade tecnológica foi de 98,2%, em 2003, e de 93,7%, em 2006, as maiores do período (se desconsiderada a categoria “não classificada”). Na distribuição total, as exportações de *commodities* primárias responderam por 39% em 2006; as de trabalho intensivo e recursos naturais, por 10,1%; as de baixa intensidade tecnológica, por 8,4%; as de média intensidade, por 19,5%; e as de alta, por 12,4%. Ver Salerno e Kubota, *idem*.

17 Com respeito à abertura, para se ter uma ideia de como as “regras do jogo” se alteraram para a indústria doméstica, vale lembrar que a alíquota média de importação foi reduzida quase pela metade entre 1990 e 1993 – de 32% para 16,5% –, atingindo em 1995 a casa dos 13%, com efeitos diretos na oferta interna de produtos estrangeiros (Averbug, 1999).

“Veja bem, até esse período [anos 1980], nós nadávamos de braçada. Todas as nossas incompetências eram transferidas para preço. Neste momento, nós tínhamos um mercado muito mais demandado, a [empresa] não era sufocada, como é hoje, pela concorrência”.

A mesma ideia encontra-se no que disse outro dirigente, do setor de eletroeletrônicos:

“Na década de 1980 não precisávamos ser competitivos. Se fizesse um bom produto, vendia a qualquer preço. O mercado estava fechado e tudo estava bom”.

Entre outros mecanismos utilizados como estratégia de crescimento, estavam trabalhar com estoques elevados para atender meses de produção e driblar as variações constantes de preço e diversificar os investimentos de modo que um nicho compensasse eventuais perdas acumuladas em outro. Ruiz (1994) analisa a adoção desse último instrumento por importantes grupos industriais brasileiros no período 1980-1992. De acordo com o autor, empresas como Weg, Sadia, Perdigão, Votorantim e Cofap apostaram em larga medida em “investimento e aquisição de empresas que lhes garantissem um maior poder de mercado nos núcleos industriais considerados estratégicos”, fosse em termos de potencial de crescimento ou de compartilhamento de sinergias com atividades anteriores desenvolvidas pela empresa (1994: 139). Mas, mesmo nesses casos, o autor vê uma menor preocupação com o avanço tecnológico, que teria sido tratada como questão secundária ou mesmo como um “vetor ausente” (1994:129).

Os depoimentos de diversas empresas entrevistadas pela Paedi corroboram o que já foi apontado pela literatura, no sentido de que a preocupação com modernização e eficiência produtiva passou a fazer parte da agenda apenas após a liberalização da economia. Conforme relataram diversas empresas, esse foi o momento de rever estratégias e dar novo rumo aos negócios, o que envolveu redução de quadros, aprimoramento de processos, foco em nichos específicos e modernização de plantas industriais.

Antônio Barros de Castro (2001) divide as mudanças levadas a cabo pelas empresas em dois períodos nos anos 1990: o primeiro teria se estendi-

do da abertura da década até 1994 e o segundo seguido a partir daí. A fase inicial teria sido defensiva ou “cirúrgica”, marcada pelos ajustes com vistas a aumentar rapidamente a produtividade (donde se seguiram a terceirização de atividades e redução da mão de obra, por exemplo). Depois de 1994, o ambiente mais favorável teria mobilizado as empresas a modernizarem suas estruturas, investindo mais diretamente em aquisições de equipamentos e tecnologias estrangeiras. Castro denomina esta segunda fase de “*catch up* produtivo”. Conforme argumenta, desse momento em diante as empresas passaram a perceber que o problema não se resumia à não existência de um preço competitivo, mas, mais do que isso, a estar distante do padrão de produção já alcançados pelas economias desenvolvidas. Para reduzir o *gap*, teria ganhado fôlego um movimento maior rumo à modernização de máquinas e equipamentos. Sintetiza o autor que “há grandes diferenças entre a fase aqui denominada *catch up* produtivo e o período anterior de cirurgia e reorganização. (...) nesta segunda fase, o mercado ‘puxa’ na direção da renovação, e as facilidades de financiamento/compra de produtos importados ‘empurram’” (2001: 19).

Diversos depoimentos reunidos pela Paedi remetem a esse período de transformações, mas sem um corte temporal claro, como sugerido por Castro. As empresas fazem um balanço geral do que foi alterado ou introduzido em seus sistemas e citam com mais frequência o processo de substituição do maquinário industrial, os esforços empreendidos no sentido de definir nichos de atuação e melhorar a capacidade de engenharia, pesquisa e *design*, antes secundários. Em geral, esse período de mudanças é lembrado como uma fase difícil, uma vez que exigiu enorme capacidade de adaptação, num curto período de tempo. Mas em que pesem as adversidades e desafios enfrentados, cerca de 65% das empresas da Paedi avaliam positivamente a abertura econômica; para outros 15%, teria sido indiferente – seja porque já estavam preparadas para o novo contexto (dispondo de um produto já competitivo), seja porque acreditam que seu segmento não foi afetado diretamente com a entrada de concorrentes; os 20% restantes correspondem:

- às empresas que nasceram naquele período ou logo depois, já tendo que lidar com a nova realidade;

- àquelas cujos entrevistados não trabalhavam na empresa e por isso não comentaram os impactos;
- às firmas cuja avaliação tende a ser negativa pela perda de mercado.

Abaixo, alguns dos comentários de representantes de empresas de diferentes segmentos pesquisadas pela Paedi sobre essa nova combinação de fatores que foi buscada para sustentar os negócios:

“Nós tivemos um choque, fazendo com que tivéssemos que melhorar violentamente a questão de qualidade. Nós tivemos que mudar muito internamente: mudamos os padrões de qualidade, a forma de relacionamento com o cliente, investimos em melhorias substanciais. Foi um período bastante difícil. Entretanto, foi compensador porque nos firmamos principalmente no mercado externo. Essa exposição permitiu um amadurecimento da empresa e uma maior responsabilidade em relação ao produto”.

Fabricante de eixos usinados

“Para nós foi uma mudança de paradigma muito forte. Antes de 1990 nós éramos 14 mil funcionários, produzíamos mais ou menos um terço do que produzimos hoje. Hoje, nós somos 5 mil funcionários! Então, na verdade esta abertura trouxe uma realidade que muitas empresas demoraram a perceber, que era uma realidade que ia mudar e não ia voltar mais como era, nunca mais ia ser como era antes. Aquela reserva de mercado, aquele negócio... nunca mais ia ser como era antes. Mas a nossa empresa se adaptou rapidamente a isso. Ela foi lá fora, ela pesquisou, ela se modernizou, ela mudou suas formas de trabalhar, ela se orientou para [evitar] desperdício, ela fez um monte de coisas. (...) Então, nós fizemos esta revolução dentro [da empresa] e isto, digamos assim, foi o que nos proporcionou sobreviver”.

Fabricante de painéis de madeira,
metais e louças sanitárias

“Nós começamos a ver que esse poderia ser o grande pulo do gato, de nós termos acesso à tecnologia que demoraríamos 20, 30 anos para ter, e que talvez

não chegássemos a ter pelo custo dela. E esse custo começou a se traduzir no preço de uma passagem aérea e nas diárias de hotel. Hoje, muitos produtos, carros-chefe nossos, são frutos daquele momento de abertura. Como eu falei, em 95 a gente foi e trouxe para o mercado brasileiro produtos que até então era sonho aplicar no segmento que atuamos”.

Diretor de empresa de automação industrial

“(...) modernizou muito, ela [a empresa] investiu muito durante os anos 90. E obviamente em função disso, ganhou um pouco mais de competitividade. Ela trouxe produtos diferentes, mas eu diria assim, que o principal ponto para ela ter sobrevivido, ter passado por estes momentos dos anos 90, foi através de fortes investimentos e melhora da sua condição interna. Nós investimos aí na parte de tecelagem, na parte de beneficiamento (...) Produtividade, capacidade, modernização, assim por diante (...)”.

Diretor de empresa de tecelagem

“Ela [a fabricante] teve que aumentar muito a sua produtividade interna e reforçar sua capacidade de pesquisa e desenvolvimento. Eu te diria que são os dois pontos centrais: aumento forte de produtividade e reforço de sua área de engenharia e desenvolvimento de pesquisa”.

Fabricante de medidores de energia elétrica

“A principal mudança foi muita atualização, muito investimento em pesquisa e desenvolvimento, atualização de produto, trabalhar com design (que é uma coisa que não existia), mudar sua posição de venda e separar as linhas de produtos que poderiam concorrer e as que não podiam – várias ficaram no meio do caminho. Basicamente a briga foi essa”.

Fabricante de equipamentos ortopédicos

Esses comentários são muito reveladores por sinalizarem as inúmeras adaptações e renovações em termos de técnicas, produtos e equipamentos que diversas empresas passaram a priorizar para sobreviver. Mais do que ajustes pontuais, eles sugerem que, para uma parte da indústria brasileira, foi um momento de implementar mudanças profundas nos hábitos, nas

atitudes e na forma de se relacionar no mercado. No bojo dessas mudanças, parece ter ganhado relevo a preocupação com a qualidade da força de trabalho, com a exportação e com a inovação. A preocupação com os recursos humanos, por exemplo, é explicitada na entrevista de um empresário da indústria de alimentos:

“As escolas também não formam pessoas com essa lógica [para desenvolver processos de inovação]. Por exemplo, [os cursos de] Marketing, Administração de Empresas ainda estão voltados para aqueles tradicionais “4P”, que é propaganda, preço, promoção, praça. E não é isso. Para inovação, você precisa ter um outro profissional, a formação de um outro tipo de profissional. Então, eu acho que isso é uma dificuldade, é um gargalo, porque você tem de ter pessoas formadas”.

Atentas a essa questão, as empresas disseram investir no treinamento de funcionários, ainda que para muitos isso se resume aos treinamentos dentro da firma. Mas quem tem mais recursos, menciona mesmo a contratação fora do país. De forma geral, as entrevistas sugerem que há um esforço, dentro dos limites de cada um, para reunir pessoas mais capacitadas e que contribuam com conhecimentos diversos. O comentário de um dirigente da indústria química ao responder a entrevista, sobre uma das áreas que julga central na empresa, é representativo do tratamento especial que muitos passaram a dar à força de trabalho:

“EMPRESA – Esse é nosso grande diferencial. Aqui que está o meu pessoal de longo prazo. Esse aqui e pra garantir nossa sobrevivência no dia-a-dia. Esse daqui é o pessoal que garante a nossa sobrevivência daqui 5, 10 anos, inclusive trabalhando em tecnologia de ruptura. Esse é um grupo de 8 pessoas formado com doutores que são multinacionais. Eu chamo de “força tarefa multinacional”. Eu tenho colombiano, eu tenho chileno, tenho americano, tenho brasileiros que foram formados lá fora, a maior parte dele com pós-doc.

PAEDI – Por que você quer multinacional?

EMPRESA – Como a intenção da [nossa empresa] é montar unidades fora, nós temos que começar a criar uma cultura diferente da cultura brasileira. E é boa essa convivência. Minhas próximas “aquisições” vão ser um indiano e um chinês”.

Não apenas os comentários colhidos pela Paedi, mas também dados de emprego da Rais, mostram que essas empresas mudaram o perfil das contratações. O primeiro ponto a levantar é que, enquanto a indústria encolheu o volume de emprego gerado em cerca de 8%, entre 1996 e 2007, as empresas da amostra Paedi seguiram a trajetória oposta e acumularam um crescimento de pessoal de 33% durante esse período.¹⁸ Nessa expansão, observa-se que foi dada maior atenção ao aspecto da qualidade do emprego. É verdade que essa foi a tendência geral na indústria, que aumentou a participação dos empregados com ensino superior de 7%, em 1996, para cerca de 12%, em 2007. Mas no caso das empresas da Paedi, a importância que já não era tão pequena, cresceu ainda mais, passando de cerca de 15% dos empregados para 24,5% no mesmo período. Isso equivale a dizer que, nesses onze anos, houve uma variação de aproximadamente 124% no volume de pessoal ocupado com ensino superior, contra 59% no caso da indústria em geral. No que tange ao padrão de salários e tempo médio dos funcionários na empresa, a diferença entre os dois grupos fica ainda mais evidente, haja vista que a média salarial nas empresas da Paedi é mais que o dobro da do total da indústria, conforme é possível observar nas tabelas 4 e 5, abaixo:

TABELA 4

Dados sobre as empresas da amostra Paedi

Ano	Total de pessoas ocupadas (PO)	PO com ensino fundamental	PO com ensino médio	PO com ensino superior	Salário médio (R\$)	Tempo médio no emprego (meses)
1996	72.096	36.970	24.269	10.507	1.750,6	58,4
		51,3%	33,7%	14,6%		

CONTINUA

¹⁸ Os dados correspondem a cerca de 90 empresas. Optou-se por desconsiderar os casos em que a variação de 1996 a 2007 ficou acima de 300%. Os dados de exportação apresentados a seguir dizem respeito a essa mesma amostra.

2000	66.103	25.160	28.672	11.876	1.129,8	63,4
		38,1%	43,4%	18,0%		
2004	80.937	20.665	41.370	18.851	1.623,9	67,5
		25,5%	51,1%	23,3%		
2007	95.907	16.274	55.758	23.518	1.907,9	71,1
		17,0%	58,1%	24,5%		

Fonte: Rais/MTE. Elaboração da autora.

TABELA 5

Dados para a indústria, exceto empresas da amostra Paedi

Ano	Total de pessoas ocupadas (PO)	PO com ensino fundamental	PO com ensino médio	PO com ensino superior	Salário médio (R\$)	Tempo médio no emprego (meses)
1996	4.961.572	3.493.030	960.690	339.614	591,3	30,6
		70,4%	19,4%	6,8%		
2000	4.854.986	2.959.150	1.405.022	404.934	389,7	31,9
		61,0%	28,9%	8,3%		
2004	5.726.614	2.919.547	2.211.043	530.417	571,0	34,7
		51,0%	38,6%	9,3%		
2007	4.574.285	1.811.652	2.193.497	540.181	787,3	38,0
		39,6%	48,0%	11,8%		

Fonte: Rais/MTE. Elaboração da autora.

Os dados da Secex igualmente mostram o comportamento distinto dessas empresas, ao registrarem a expansão generalizada das exportações, porém, em um grau menos acentuado daquele que se vê entre as firmas da amostra Paedi. Primeiro, enquanto o volume das exportações do primeiro grupo dobrou, o das empresas da Paedi subiu mais de cinco vezes no intervalo entre 1996 e 2007. Segundo, do ponto de vista do destino das vendas, os dados mostram que o comércio se intensificou, especialmente

para o que se chama genericamente aqui de “outros mercados” (que exclui Estados Unidos, países da América Latina, Ásia e Europa), fato também ocorrido entre as empresas da Paedi, com a diferença de que, nesse caso, Europa e Estados Unidos se sobressaem mais do que se nota para o total da indústria. As empresas da Paedi conseguiram ampliar o comércio internacional com todas as regiões, à exceção da Ásia. Houve mesmo um crescimento exponencial do montante exportado. A entrada nesses mercados mais sofisticados, exigentes e concorridos – algo que só é possível quando se tem o domínio de certas competências e um produto competitivo – é mais um importante indicativo da maior capacitação que elas conseguiram acumular, permitindo-se voltar para o exterior como antes não podiam.

TABELA 6

Valor exportado por empresas da amostra Paedi em US\$*

Destino	1996	2000	2004	2007
América Latina	192.419.666	223.005.019	688.739.996	1.572.197.594
Ásia	319.390.879	70.581.456	283.251.163	603.847.295
EUA	445.292.941	1.833.500.142	3.167.364.110	2.501.805.537
Europa	254.856.115	1.112.011.571	647.583.762	1.922.022.455
Outros	77.188.548	256.390.008	353.472.414	1.505.852.382
Valor total	1.289.148.149	3.495.488.196	5.140.411.445	8.105.725.263

Fonte: Secex. Elaboração da autora.

* Consideradas apenas as empresas com mais de 30 pessoas ocupadas. Inclui as mesmas empresas de referência dos dados da Rais.

TABELA 7

Valor exportado pela indústria em US\$*

Destino	1996	2000	2004	2007
América Latina	11.331.275.868	13.499.862.144	20.976.723.292	36.965.631.635
Ásia	7.295.681.123	6.170.119.482	13.762.808.394	23.513.401.557

CONTINUA

Destino	1996	2000	2004	2007
EUA	8.883.610.136	12.815.264.218	19.270.263.913	22.517.872.141
Europa	13.410.374.177	15.631.331.834	24.001.888.466	38.843.812.529
Outros	5.763.659.113	6.029.851.852	15.181.475.221	27.862.569.602
Total	46.684.600.417	54.146.429.530	93.193.159.286	149.703.287.464

Fonte: Secex. Elaboração Ipea.

Nota: * Consideradas apenas as empresas com mais 30 pessoas ocupadas.

Em síntese, acredita-se que os comentários das empresas sobre as mudanças que foram forçadas a implementar na transição para o novo regime inaugurado nos anos 1990, somados aos dados de emprego e exportação acima citados, são pistas significativas de que pelo menos uma parcela das empresas brasileiras, aqui representadas pelo grupo Paedi, procurou promover uma nova cultura e uma nova atuação no mercado, investindo mais na atração de pessoal qualificado e esforçando-se mais para entrar em outros mercados. É fato que a ausência de dados para o período anterior a 1996 enfraquece um pouco a análise, por não permitir traçar a evolução dos indicadores dessas empresas aqui em foco, de modo a detalhar as mudanças pela perspectiva histórica. Mas se os dados não permitem a completa reconstituição das trajetórias, no mínimo são relevantes para a ideia de que um grupo passou a se apoiar em outras molas para crescer, valorizando aspectos que até pouco tempo antes ficavam em segundo plano. Além disso, confirmam que o processo de globalização e a abertura da economia foram tratados por muitas empresas brasileiras como um misto de grandes desafios e oportunidades, que estimulou (ou forçou), por sua vez, a saída em busca de um novo modelo. Isso contraria as hipóteses de que o Brasil teria caminhado no sentido da destruição maciça de capacidades acumuladas ou mesmo da desindustrialização, como se chegou a se cogitar para os países da América Latina.¹⁹

19 Palma (2008) é um dos que defendem essa visão. Segundo o autor, “o Brasil e três países do Cone Sul passaram pela maior desindustrialização após as reformas econômicas que empreenderam, mesmo figurando entre aqueles que mais se industrializaram previamente e que implementaram as mais drásticas reformas”.

Na próxima seção, a proposta é levantar elementos sobre o aspecto da inovação, o terceiro ponto que denotaria o maior empreendedorismo das empresas nos últimos anos. Conforme será destacado, as empresas afirmaram nas entrevistas da Paedi que buscam fazer da atividade de inovar uma arma para combater os concorrentes, e várias estariam tentando fazer disso uma estratégia rotineira e não apenas uma ação esporádica. Algumas, ainda, reconhecem que o “despertar” para os processos de inovação foi algo recente, mais precisamente, uma necessidade que veio junto com a abertura econômica. Antes de passar para a análise desses dados, porém, o comentário de empresário de alimentos que resume as ideias acima:

“Eu acho que a abertura econômica, apesar de precipitada, ela foi interessante num sentido: fez acordar para a inovação e acordar para a necessidade de atuar. Se você ficar parado, cada vez mais, vai ficando para trás... Cada ano que passasse sem a abertura seria mais fatal quando abrisse, porque nós estaríamos mais defasados com relação ao mundo. Então assim que abriu o mercado, nossa empresa partiu imediatamente para uma crescente mudança”.

5. O papel da inovação

Conforme já mencionado, o universo da Paedi foi composto por empresas classificadas nos estudos do Ipea como de tipo A e de tipo B (nesse caso, com perfil semelhante ao de A). Firms inovadoras, portanto. Com isso em conta, era de se esperar, como de fato ocorreu, que essas empresas identificassem nos processos de inovação uma das razões de seu sucesso no mercado. Mas se a necessidade de inovação é ponto pacífico, vale perguntar o que essas empresas entendem por inovação. Esta seção começa, então, apresentando a compreensão que as empresas têm do termo, dado que isso se reflete nas metas que as firmas estabelecem e nos caminhos que escolhem quando pensam em inovar. No segundo momento, é realçado como os esforços para inovar convergem para acompanhar as tendências de mercado – seguir os concorrentes – e, em outros, para defini-las. Essa distinção não foi pensada *a priori*, isto é, as empresas não foram questio-

nadas nesses termos nas entrevistas, mas a leitura do material deixa claro que o foco de algumas empresas vai além de se manter atualizada com as tendências do mercado. Algumas querem disputar liderança com produtos e serviços mais sofisticados, muitas vezes exigindo mais tempo de desenvolvimento, envolvendo a realização de pesquisas, estratégias bem definidas de *marketing*, além de outras ações. A forma de agir dessas empresas reforça ainda mais a ideia de empreendedorismo que o presente texto vem procurando apontar.

5. 1 O sentido da inovação

Segundo aponta a literatura específica, a inovação pode ser entendida como um conceito amplo, associado a um conjunto extenso de atividades que vão além do aspecto tecnológico centrado exclusivamente em atividades de P&D. Para os entrevistados da Paedi, há praticamente consenso de que inovação tem um sentido abrangente e que da capacidade da empresa de inovar depende sua permanência e sucesso no mercado. Dizia um entrevistado do ramo farmacêutico, que inovação pode ser vista como passaporte para outros mercados, para o futuro, para se conquistar liderança. Ao lembrar o cenário de meados dos anos 1990, comentou: “quando começou a sobrar dinheiro em caixa na indústria, quem foi inteligente colocou em inovação porque sabia que aí estava o futuro.” E continuou: “o que leva a inovar é efetivamente a busca de resultados. É o produto que vai te colocar melhor no mercado, te posicionar etc.”

Na diversidade de opiniões expressas, é possível afirmar que a noção de inovação compartilhada pelas empresas entrevistadas assume quatro grandes características:

- é resposta ao mercado;
- é algo novo, mesmo que apenas para a empresa;
- é mais que inovação tecnológica;
- realiza-se a partir da interação.

Sobre o primeiro item percebe-se que inovação é sempre relacionada às mudanças no mercado, à demanda dos consumidores. Por essa razão, manter-se competitivo implica ter capacidade de detectar cedo essa demanda e conseguir oferecer a melhor resposta. Ou seja, a inovação, por mais que possa carregar de *glamour*, de descoberta, de inventividade, precisa estar conectada ao mercado. Lembrava um engenheiro eletrônico, dono de uma empresa de sistemas de automação, que não é a “paixão tecnológica” dos engenheiros de desenvolvimento que determina e orienta os rumos da inovação. Para sobreviver no dia-a-dia da competição – e tem de ser – cada empresa deve empreender as ações inovadoras definidas pelo *mercado*. Ele é termômetro, é bússola, é quem aponta caminhos. Isso não quer dizer que as empresas não se possam antecipar aos clientes. Tanto podem, como isso acontece. Mas, em geral, as empresas identificam o cliente, seja ele um consumidor final ou não, como o demandante principal, como aquele que vai forçá-la a investir a fim de se manter competitiva.

Nessa chave, a busca por qualidade se sobrepõe ao preço. Isto é, a procura pela redução dos custos e preços mais competitivos é um motor importante da inovação, mas empresas reconhecem que “não adianta ter preço, não tendo qualidade”, uma vez que o mercado recusa o produto nessas condições. Por isso, afirma um entrevistado: “O nosso grande diferencial não é o preço. Nós não competimos pelo preço mais baixo, mas competimos pelo melhor produto no mercado. Esse é nosso grande objetivo. Então, quando buscamos inovação, buscamos ter produtos competitivos. É obvio que a preços justos, porque senão você está fora do mercado.”

O esforço de inovar, conseguindo colocar no mercado produtos que garantam clientela, retorno econômico e possibilidade de reinvestimento não implica, necessariamente, dar origem a um produto inédito ou fruto de uma pesquisa estruturada. Para essas empresas, trata-se de apresentar ao seu público-alvo uma solução a demandas ou carências percebidas. A distinção entre invenção e inovação, na maioria dos casos, soa como uma discussão ultrapassada, pois entendem que ter uma boa idéia é algo sempre necessário, mas insuficiente se o mercado não demonstrar interesse por ela. Em outras palavras, o sentido da inovação está nos retornos que pode gerar, como aumento da produtividade, maior lucro ou espaço no mercado.

Como desdobramento dessa ideia, as empresas também chamaram a atenção para o fato de que inovação não deve ser vista como exclusivamente tecnológica:

“A gente conseguiu crescer nos momentos em que a gente criou inovações. E não são só inovações do ponto de vista do produto. Inovações do ponto de vista de coisas que não fazemos. E aí, quando a gente fala de inovações na [nossa empresa], a gente, obviamente, está falando muito de novos produtos, novas tecnologias, mas nós estamos falando também de novas formas de fazer a gestão, novas formas de se relacionar com o nosso público, em suma, de inovar mesmo de uma forma mais ampla”.

Representante de firma de cosméticos

Destaca-se, ainda, a percepção da inovação como uma atividade de parceria. Por trás dessa ideia está o reconhecimento da complexidade e do ritmo acelerado dos avanços tecnológicos, tornando necessário recorrer a formas de articulação que contribuam para a permanente atualização da empresa acerca das novidades introduzidas no mercado. Os fornecedores, como é de se supor, assumem nesse contexto um papel de relevo. Os depoimentos abaixo indicam essa forma de atuar que ganha espaço nas empresas:

“A [nossa empresa] tem fornecedores que são considerados parceiros. Algumas inovações que nós vislumbramos ou que nós até desenvolvemos o conceito para serem traduzidas em produtos, nós dependemos desses fornecedores porque aquilo está dentro do hardware, do software, do pacote eletrônico. Então, em muitos casos existe até um desenvolvimento em conjunto”.

Fabricante de máquinas e equipamentos

“Nós temos hoje uma rede de subfornecedores que atua em conjunto com a gente em projetos. Por exemplo, a engenharia de produto, o design... Nós procuramos ter um especialista aqui dentro, mas como a gente tem vários projetos, esse especialista ao invés de ter uma equipe embaixo dele – onde teoricamente ele paria os projetos –, tem na realidade um ou dois fornecedores. Ele encomenda partes do design”.

Representante de empresa de automação industrial

“Hoje, por exemplo, eu tenho quatro brasileiros instalados lá na Alemanha, no [meu cliente], discutindo de igual para igual, discutindo o andamento da produção, discutindo a produtividade... Então isso eu acho fantástico, né, nós estamos adquirindo conhecimento”.

Fabricante de moldes de plástico

Abaixo, a tabela 8 revela o quão frequente é a relação com agentes externos à empresa:

TABELA 8

Relação com agentes externos à empresa

Mantém relação	Parceria com fornecedor e cliente		Cooperação com universidade e centro de pesquisa	
	Abs.	%	Abs.	%
sim	89	84%	84	79%
não	8	7,5%	19	18%
sem resposta	9	8,5%	3	3%
total	106	100%	106	100%

Fonte: Freire e Henriques (2007)

Como é possível observar, cerca de 80% das empresas indicam que estabelecem parcerias com fornecedores e clientes e/ou mantêm algum tipo de cooperação com universidades e centros de pesquisa.²⁰ Essas empresas pertencem a diversos setores, abrangendo de fabricantes de calçados a produtores de fármacos e aeronaves. O tamanho de suas unidades também oscila, incluindo desde empresas com menos de 50 pessoas ocupadas até aquelas com mais de 500 trabalhadores. A maioria delas exporta e investe em P&D.

²⁰ Essa é uma proporção bastante elevada se comparada aos dados da última edição da Pintec, realizada pelo IBGE. De acordo com essa pesquisa, menos de 10% das empresas industriais estabeleceram algum tipo de cooperação para inovar em 2005.

5.2 O desempenho orientado pela inovação

Conforme exposto na seção anterior, as empresas da Paedi reconhecem a inovação como necessária para garantir diferencial e competitividade no mercado, associadas, via de regra, a resultados econômicos. Mas as empresas elegem prioridades distintas, orientam suas ações por diferentes parâmetros e optam por estratégias diversas.

A leitura das entrevistas sugere que é possível entender melhor como as empresas operacionalizam a inovação, quando se observa a postura que suas lideranças assumem quanto à inserção no mercado. Mais precisamente, as entrevistas sugerem que as empresas se dividem em três categorias:

- acompanham o mercado;
- não acompanham sistematicamente o mercado;
- procuram antecipar-se ao mercado.

A categoria “empresas que acompanham o mercado” compreende a maioria das empresas da Paedi. Elas se caracterizam por tratar a inovação como um processo sistemático, presente no seu dia a dia. Essa visão as tem estimulado a formalizar o processo de inovação, estruturando áreas, recorrendo a consultorias que as ajudem a criar um ambiente mais amigável dentro da empresa, criando rotinas de discussões entre grupos de funcionários. Algumas das passagens abaixo ilustram essa postura:

“[inovação] é você definir isso como uma filosofia da empresa, porque se isso não for realmente uma coisa cuidada pela alta direção, com [uma] sistemática, com uma agenda fixa, como uma coisa [concebida] no sentido de dar valor para a empresa, a coisa [que chamamos de inovação] não vale nada”.

Representante de firma de sistema de vedação
e condução de retentores, juntas, mangueiras, selos mecânicos

“A gente está sempre procurando coisas novas, nós criamos... nós temos uma reunião quinzenal onde se disputam temas para inovação. Tem lá já uns 15 temas

que têm algumas pessoas específicas indo atrás, envolvendo outras pessoas para buscar coisas [novas]. Assim nossa idéia é fazer um banco de inovações, ter coisas para ir utilizando... Não precisa só [ser] em produto, pode ser material, pode ser tecnologia”.

Fabricante de calçados plásticos

“(...) estamos vendo da seguinte maneira [a estratégia de crescimento]: estamos desenvolvendo competência para ser uma empresa inovadora e crescer organicamente. Pensamos assim, “vamos crescer via aquisição?”, até é possível, até já aconteceu o ano passado, quando adquirimos uma fábrica de uma empresa multinacional que saiu do negócio do Brasil e isso aumentou nosso faturamento. Mas não é estratégia, quer dizer, a gente entende que o nosso valor como empresa e como marca está na capacidade de trazer produtos novos”.

Representante de empresa de alimentos

Nota-se que para essas empresas que se esforçam para acompanhar o mercado, a inovação está também muito conectada às necessidades dos clientes, no sentido de levar soluções e/ou desenvolver produtos sob encomenda. A noção de investimentos em inovação direcionados à aplicabilidade aparece com força aqui. Não é sem importância o fato de que para muitas dessas empresas, o departamento de P&D não existe como uma área estruturada, sendo mais frequente tratá-lo como área de engenharia, de desenvolvimento de produtos. Destaca-se, ainda, a forte interação entre os diversos setores, como comercial, *marketing* e engenharia, em que os dois primeiros canalizam as demandas para o pessoal do desenvolvimento. A relação com fornecedores é outro ponto decisivo, uma vez que eles são vistos como parceiros importantes para o alcance de bons resultados no processo inovativo.

Definida por oposição à atitude anterior, estão as “empresas que não fazem o acompanhamento sistemático do mercado”. Naturalmente, esse tipo de empresa não existe no sentido estrito do termo. O que se quer dizer é que o comprometimento com a inovação não ocorre na mesma magnitude que o das empresas cuja atitude foi denominada aqui de “acompanha”. Basicamente, a ênfase recai na *falta de sistematicidade* das estratégias de ino-

vação. Essas empresas parecem se orientar por um planejamento de mais curto prazo, realização de inovações mais incrementais, estabelecimento de poucos acordos de parceria. Foram muito poucas as empresas da amostra Paedi que revelaram esse perfil. Ele se destaca mais por revelar as dificuldades que algumas empresas enfrentam para alinhar sua conduta, suas estratégias à busca permanente de novos produtos, processos e serviços. Essas dificuldades podem estar associadas ao pequeno poder de investimento ou a certa dose de resistência por parte da empresa para construir uma cultura de inovação, para arriscar – algo que, na maioria das vezes, não é explicitado nos discursos. Abaixo, a resposta dada por um empresário do setor alimentício à pergunta sobre seus planos quanto à inovação aponta exatamente a baixa disponibilidade de recursos como a razão para sua reduzida capacidade de inovar:

“Mudanças significativas não, porque teria que ter investimentos. A coisa tem que ir muito lenta, a gente não tem recursos para estar dando passos muito largos, tem que ser passos pequenos. Acho que a gente tem que pensar em desenvolver em cima daquilo que a gente tem aqui internamente”.

Finalmente, existe um grupo de empresas que apresenta uma atitude muito mais próativa, com maior disposição de assumir riscos. O principal diferencial é o foco em conseguir captar janelas de oportunidade no futuro, no sentido de se adiantar aos concorrentes. Com efeito, essas firmas se mostram preocupadas em “sair na frente” e criar necessidades, criar demandas, criar mercados novos. Conforme resume um entrevistado, temos aqui um tipo de firma que se arrisca a “trocar o quase certo pelo muito duvidoso”, mas com a expectativa de auferir ganhos consideravelmente maiores.

Aprecia-se nesse tipo de empresas a maior agressividade, um espírito de “pioneirismo”, uma vontade de se colocar sempre como os primeiros na sua área de atuação. Por isso, para muitas delas é prioritário que parte dos seus investimentos seja dedicada à experimentação, à criação de base tecnológica e à exploração de tecnologias de fronteira. Mas as inovações não se resumem ao produto. O diferencial delas está também em tentar

promover a inovação no marketing, na gestão e na atração de funcionários com diferentes especialidades. Vejamos alguns depoimentos que indicam essa postura mais agressiva:

“Hoje, posso dizer que 87% de todos os desenvolvimentos estão alinhados com os interesses estratégicos da [empresa]. 13% a [empresa] não sabe se está ou não. Por exemplo, esses nanocompósitos não estão dentro do alinhamento estratégico da [empresa] porque no mercado ainda são um negócio muito novo. Mas provavelmente no futuro vão fazer parte. Então, a gente tem um espaço de 13% a 15% para investir em tecnologias não convencionais”.

Representante de empresa produtora de polipropileno,
polietileno, PET, PVC

“Essa área biológica é a área mais bem-sucedida que nós tivemos. Porque há 15 anos, quando os implantes ortopédicos eram apenas metálicos, nós acreditamos que no futuro isso, naturalmente, deveria desaparecer. E há 15 anos começamos a investir nisso, queríamos saber o que existia, o que estava se estudando, desenvolvendo. Essa linha de enxertos que nós entramos... hoje cresce 300% ao ano. Como tudo que é pequeno, crescer 300% ao ano é fácil, mas é uma coisa que cresce muito e gera recursos para outras linhas que estamos entrando”.

Fabricante de produtos ortopédicos

“PAEDI – Você diria que acontece lançar uma inovação antes do tempo?”

EMPRESA – Seguidamente. Mas é interessante, porque com isso tu começa a estabelecer o padrão, começa a ser o líder na inovação. E a maioria dos produtos é assim, quer dizer, no primeiro momento aquilo é muito mais marketing e ajuda muito mais a empresa do ponto de vista institucional do que do ponto de vista de lucro, de rentabilidade. Então, isso também traz um ganho... “Esses caras estão na frente”. Eu já reconheço essa empresa como líder, uma empresa que pensa. Não é uma empresa que espera o inglês, o americano, o alemão lançarem o produto. Nisso nós tivemos bastante sucesso, há várias inovações que nós lançamos antes de nossos concorrentes e depois foram adotadas por eles”.

Representante de empresa de equipamentos para automação

“Você veja: nós investimos, grosseiramente, cinco, seis, oito, dez por cento do faturamento em P&D. [...] Por que é um mercado onde a competitividade do produto é mandatória. Se você não tiver um produto competitivo, não adianta, você não vende. [...] Então é preciso ser bom. E para ser bom você precisa sempre estar renovando e inovando. E graças a Deus, nós temos tido uma razoável dose de sorte, de visão, de qualidade... Lembrando que você leva quatro, cinco, seis anos para pôr um produto no mercado, a sua previsão tem chances de não se materializar da forma como você pensou. O mercado pode mudar. [...] A nossa visão é a seguinte: existem diversas fases de um funil. A gente joga em cima do funil tudo quanto é ideia maluca. Vai jogando. Só que, à medida que vai se aprofundando, muitas vão caindo fora. ... Nós temos um grupo, 30 ou 40 pessoas, que ficam maquinando o que vai ter de recursos no mercado. ... Então, esse pessoal gasta milhões em maquinções sobre recursos, materiais, processos, ferramentas de engenharia, ferramentas de tudo quanto é jeito etc”.

Representante de empresa do setor aeronáutico

“(...) a gente é uma empresa inovadora em toda a nossa cadeia: a gente inovou no PVC, com 80 formas diferentes, ou 70, dependendo da dureza e tal; inovamos na tecnologia, porque apesar de ser uma máquina italiana, chega aqui a gente turbina e ela já vira uma outra máquina, tecnologia de propriedade da [empresa]; inovamos até numa área de pesquisa e desenvolvimento, com 113 pessoas com perfil multifuncional – arquitetos, estilistas, engenheiros, administradores(...)”

Representante de empresa de calçados

O porte da empresa e o viés setorial talvez ajudem a explicar as variações na inclinação das empresas. Porém, percebemos que os grupos aqui identificados são formados por firmas de diferentes segmentos, com diferentes trajetórias tecnológicas. Empresa de calçados, por exemplo, um setor normalmente de menor conteúdo tecnológico, foi classificada aqui no grupo que “acompanha”, mas também no que “antecipa”, em função das estratégias mais arrojadas que a empresa indica apresentar no mercado. Isso significa que o componente setorial é importante, mas não é decisivo para que uma empresa se oriente de forma mais ou menos ativa. O ambiente político-econômico, oportunidades que essas empresas vislumbrem,

experiências anteriores de seus dirigentes, capacitação da força de trabalho, recursos disponíveis para investimento são outros fatores que influenciam na postura que cada empresa venha a assumir.

A leitura dos depoimentos também aponta que quanto mais agressiva a empresa se mostra no mercado, mais diversificados tendem a ser os canais que utiliza para inovar. Nesse sentido, para essas companhias classificadas como as que “acompanham” e “antecipam” o contato com o mercado exterior para se manter atualizado acerca dos avanços nas respectivas áreas aparece como um imperativo, sendo que o principal caminho seguido é o da participação em feiras e congressos internacionais. Mas nos casos das firmas que buscam se “antecipar” à demanda, observa-se que elas recorrem a outros instrumentos, como contratação de profissionais no exterior, estabelecimento de parcerias com fornecedores estrangeiros ou, ainda, a criação de alguma base fora do país para monitorar sistematicamente as inovações que chegam aos mercados mais avançados. No que tange especificamente às parcerias, vale citar que aqui também se percebem diferenças. Por exemplo, enquanto muitas empresas dizem recorrer às parcerias com fornecedores como meio de se manter em sintonia com os novos lançamentos, nota-se que as empresas classificadas como aquelas que “antecipam”, estabelecem um relacionamento mais intenso, seja com os fornecedores e clientes, seja com as universidades e centros de pesquisa, no sentido compartilhar desenvolvimento de projetos (Torres e Henriques, 2007).

Em que pesem essas diferenças de grau serem importantes para caracterizar melhor a dinâmica que ganha corpo no interior das empresas, o essencial é que elas partilham um denominador comum – a necessidade de realizar inovação – e estão buscando alternativas para impulsionar esse processo, entre os quais, o contato com outros mercados como fonte de ideias, tecnologias, consumo. Esse dado é o mais relevante, pelo salto que representa na trajetória da indústria brasileira, por muito tempo lembrada como exemplo de baixa competitividade e empreendedorismo. Trata-se de uma mudança de rota que, como os dados do Ipea já mostraram, tem impactos positivos para a economia do país.

6. Considerações finais

O objetivo deste estudo foi o de contribuir para o debate sobre o maior empreendedorismo brasileiro.²¹ A preocupação central foi a de levantar algumas características que eram associadas à indústria brasileira nos anos do desenvolvimentismo e tentar mostrar que um grupo pequeno, porém importante, de empresas nacionais se desvencilhou dos padrões de crescimento da época, muito calcados em preço e rebaixamento salarial. Esse grupo passou a priorizar a melhora da capacitação tecnológica, aumento da produtividade, contratação de pessoas qualificadas a fim de promover a inovação e aperfeiçoar a inserção externa. Essas empresas pagam melhores salários, investem em consultorias para aprimorar a gestão da produção e inovação, saem do Brasil em busca de ideias, recorrem a parcerias que possam gerar mais conhecimento e até mesmo formam *joint ventures* que as ajudem a se ajustar mais rapidamente às mudanças no mercado global e, ao mesmo tempo, facilitem sua inserção em novos territórios. Em outras palavras, essas firmas procuram usar ferramentas que sempre foram comuns às multinacionais no Brasil.

Esse comportamento indica que os valores da chamada sociedade do conhecimento – *knowledge society* – penetraram em uma parcela da indústria brasileira, que despertou para a importância do conhecimento, tecnologia e aprendizado para a conquista e sustentabilidade da competitividade. Os dados apresentados no presente texto não permitem determinar com exatidão quando esse conjunto de empresas passou a remar nessa direção. Em algumas, os esforços teriam se iniciado ainda nos anos 1980, noutras, nos 1990. Seja como for, não resta dúvida de que o contexto que se inaugurou após a abertura econômica contribuiu profundamente para a mudança de rota, por um lado, porque facilitou o acesso a bens e serviços que deram maior dinâmica aos processos produtivos e, por outro, por ter aumentado a disputa interna, o que exigiu a reestruturação das atividades de forma ágil para que se conseguisse concorrer com os importados.

21 Esse debate foi levantado de modo pioneiro por Arbix e De Negri (2005).

Mas, talvez, mais relevante do que definir com exatidão o momento em que se operam as mudanças, é conseguir perceber nessas empresas a existência de uma atitude mais empreendedora. Isso porque costuma-se enfatizar muito as fragilidades – que são reais – da estrutura produtiva brasileira e do sistema nacional de inovação, mas parece que o reconhecimento e a valorização desse “Brasil que dá certo” são menos tematizados.

Não se trata de querer dar a esse processo dimensão maior do que ele realmente tem. Insiste-se, o número de empresas aqui em questão ainda é restrito, mas é necessário observar com atenção que, mesmo pequena, uma parcela da indústria brasileira hoje pensa e age muito diferentemente de como se fazia no passado. E isso exige novas políticas, porque, à medida que essas empresas se tornam mais integradas à economia internacional, como acredita-se aqui ser o caso, novos desafios emergem e novas políticas de apoio são necessárias. Não é à toa que muitas empresas da Paedi afirmaram que uma importante colaboração do governo para estimular os processos de inovação seria melhorar a formação da mão de obra. As empresas carecem de engenheiros, por exemplo. Logo, o que está em jogo é mostrar que o maior empreendedorismo dessas firmas coloca para o Brasil o debate sobre novas estratégias de crescimento, onde o desenvolvimento tecnológico e a inovação emergem como fontes de vantagens competitivas. No fundo, esse é o ponto principal que está por trás dessa discussão aqui sugerida.

Bibliografia

- ACS, Z. AUDRETSCH, D. E STROM, R. (ed.). *Entrepreneurship, Growth and Public Policy*. New York: Cambridge University Press, 2009.
- AMSDEN, A. *The Rise of ‘the Rest’: challenges to the West from late-industrializing economies*. New York: Oxford University Press, 2001.
- ARBIX, G. e DE NEGRI, J. “A Nova Competitividade da Indústria e o Novo Empresariado: uma hipótese de trabalho”, in *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 2, p. 21-30, abr./jun. 2005.
- ARUNDEL, A. e HOLLANDERS, H. *Methodology Report: Searching the forest for the trees: ‘Missing’ indicators of innovation*. European Innovation Scoreboard, Brussels: European Commission, 2006.

- AVERBUG, A. "Abertura e Integração Comercial Brasileira na Década de 90". In Giambiagi, F. e Moreira, M. M. org. *A Economia Brasileira nos Anos 90*, Rio de Janeiro: BNDES, 1999.
- BAUMOL, W. *Entrepreneurship, Management, and the Structure of Payoffs*. Cambridge, MA: MIT Press, 1994.
- BIELSCHOWSKY, R. *Pensamento Econômico Brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimento*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.
- BOSCHI, R. *Elites Industriais e Democracia: hegemonia burguesa e mudança política no Brasil*. Rio de Janeiro: Graal, 1979.
- CARDOSO, F. H. *Empresário Industrial e Desenvolvimento Econômico no Brasil*. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1963.
- CASSIOLATO, J. E. "Que futuro para a indústria brasileira?" In: MDIC/STI – IEL Nacional. *O futuro da indústria: oportunidades e desafios – a reflexão da Universidade*, 2001. Disponível em www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/sti/indbrasopodesafios/coletanea/ofutindopodesafios/Cassiolato.PDF.
- CASTRO, A. B. "A Reestruturação Industrial Brasileira nos Anos 90: uma interpretação". *Revista de Economia Política*, vol. 21, nº 3, 2001.
- COUTINHO, L. e FERRAZ, J. C. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Relatório Final. Campinas, 1993.
- DALHMAN, C.J. e FRISCHTAK, C. R. "National systems supporting technical advance in industry: the Brazilian experience." In Nelson, R. ed. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York / Oxford: Oxford University Press, 1993.
- DE NEGRI, J. A. e SALERNO, M. S. (org.) *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005
- DINIZ, E. e BOSCHI, R. *Empresariado Nacional e Estado no Brasil*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1978.
- EVANS, P. *A Tríplice Aliança: as multinacionais, as estatais e o capital nacional no desenvolvimento dependente brasileiro*. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.
- FREIRE, C. T., e HENRIQUES, F. "As empresas olham além de seus muros para inovar?", Artigo para a Pesquisa sobre Atitudes Empresariais para Desenvolvimento e Inovação (Paedi), realizada em parceria com o Ipea, 2007.
- FUNDAÇÃO DOM CABRAL (FDC). *Ranking FDC das Transnacionais Brasileiras*, 2008.
- GERSCHENKRON, A. "The Modernization of Entrepreneurship". In Swedberg, R. (ed.) *Entrepreneurship: the social science view*. New York: Oxford University Press, 2000.
- IBGE. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica*, 2005.
- KIM, L. *Da imitação à inovação – a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia*. Campinas, São Paulo: Unicamp, 2005.

- NASSIF, A. "National Innovation System and Macroeconomic Policies: Brazil and India in Comparative Perspective". United Nations Conference on Trade and Development. Discussion Paper, nº 184, 2007.
- NELSON, R. e WINTER, S. *Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica*. Campinas: Unicamp, 2005.
- PALMA, J. G. "de-industrialization, 'premature' de-industrialization and the Dutch Disease." S. N. Durlauf; L. E. Blume (Eds.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*. 2º ed. Palgrave Macmillan, 2008.
- RUIZ, R. *Estratégia Empresarial e Reestruturação Industrial 1980-1992: um estudo de grupos selecionados*. Dissertação de Mestrado, Unicamp, 1994.
- SALERNO, M. S. e KUBOTA, L. "Importância da Inovação e Papel do Estado: as empresas brasileiras precisam inovar e o Estado deve incentivá-las". In De Negri, J. e Kubota, L. C. (org.), *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*. Brasília: Ipea, 2008.
- SCHUMPETER, J. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Row, 1942.
- SMITH, G. "Embraer: an ugly duckling finds its wings". In *Business Week*. 31 July, 2006.
- VEIGA, P. M. "O Viés Antiexportador: mais além da política comercial". A. C. Pinheiro et al. *O desafio das exportações brasileiras*. RJ: BNDES, 1ª edição, 2002.

Inovação em empresas de economias emergentes: proposta de novos indicadores

Luciana Manhães Marins¹

1. Introdução

Desde sempre, a busca pelo novo e a exploração do desconhecido parecem ser características intrínsecas à humanidade. Entretanto, embora a inovação apareça há muito como fator chave a fomentar o processo de desenvolvimento econômico, a atividade de inovação propriamente dita nem sempre foi entendida de maneira planejada. No âmbito empresarial, especificamente, a ideia a princípio predominante era a de que a tecnologia representava uma variável estática, posta no mercado à disposição das firmas, agentes racionais maximizadores. Nesse cenário, o processo de inovação representava mera atividade de alocação ótima de recursos – entre eles a tecnologia. As empresas, assim, eram tidas como agentes racionais otimizadores dotados de postura previsível, maximizadora de lucros (Tigre, 2005; Zawislak e Marins, 2007).

O próprio curso da trajetória de desenvolvimento econômico e tecnológico, contudo, fez emergir a necessidade de as empresas organizarem estruturas formais para darem sustentação à atividade interna de gestão da inovação tecnológica. As primeiras a adotarem estruturas internas formais focadas na atividade de inovação foram empresas inseridas em economias industrializadas, como, por exemplo, Europa e Estados Unidos. Tais estruturas, por sua vez, tiveram como base a lógica do Modelo Linear de Inovação, um modelo de entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), no qual a pesquisa leva à tecnologia, conforme descrito em Kline e Rosenberg (1986).

¹ A autora agradece o suporte estatístico de Geovane de Oliveira Lopes e Patrick Franco Alves.

Com essa organização interna da atividade de inovação tecnológica nas empresas, por meio da estruturação de laboratórios de P&D, ganhou força outro componente da atividade de inovação: a mensuração. Visando à geração de políticas públicas de fomento à inovação adequadas, entidades governamentais ligadas a ciência e tecnologia, antes focadas no estímulo à criação de laboratórios de P&D, voltaram-se para a confecção de indicadores de inovação. Como a criação dos primeiros indicadores de inovação sistemáticos teve como pano de fundo a lógica do modelo linear, tais indicadores enfocam apenas *inputs* e *outputs* da atividade de inovação, como estatísticas de P&D e patentes (Godin, 2002). Hoje, esses indicadores representam os indicadores de inovação tradicionais.

Baseados nos indicadores tradicionais, estudos recentes focados no processo de inovação industrial na América Latina – especialmente no Brasil – argumentam que, durante a década de 1990, seguindo-se o processo de liberalização econômica, teve início um processo de deterioração das capacidades tecnológicas inovadoras que haviam sido construídas na década anterior. Tais estudos afirmam que, hoje em dia, as empresas latino-americanas caracterizam-se pela escassez de capacidades inovadoras; as atividades de P&D mais complexas encontram-se concentradas em economias industrializadas (Cassiolo e Lastres, 2000; Viotti, 2000; Cassiolo *et al.* 2001; Cimoli e Katz, 2003; Katz, 2004).

O problema, porém, é que os indicadores de inovação tradicionais, empregados nesses estudos, captam apenas um pedaço da atividade de inovação e, assim, por si só, são incapazes de propiciar o amplo entendimento de como a atividade de inovação acontece dentro dessas empresas. O fato de o comprometimento empresarial deliberado com a atividade de inovação ser mais baixo em empresas de economias emergentes não necessariamente significa que nessas empresas inexistam capacidades inovadoras (Figueiredo, 2001; Arocena e Sutz, 2006; Vedovello e Figueiredo, 2006; Zawislak e Marins, 2007).

Nesse caso, antes de chegar a afirmações dessa natureza, parece relevante atentar para a maneira como se desdobra a atividade de inovação nessas empresas e questionar se os indicadores tradicionais são realmente os mais adequados para mensurá-la. Em suma, deve haver um redire-

cionamento do foco de análise: da inovação enquanto resultado para o processo que lhe deu origem (Zawislak, 2008). O processo de inovação, por sua vez, remete a uma sequência de ações de mudança de cunho criativo no conhecimento disponível e em suas aplicações correntes. E isso varia de tecnologia para tecnologia, de setor para setor e de empresa para empresa.

Assim, faz-se necessária a criação de indicadores que permitam a mensuração e a avaliação do processo de inovação no interior das empresas, de modo a complementar o exame de entradas e saídas realizado pelos indicadores de inovação tradicionais. Indicadores dessa natureza se mostram cruciais para clarificar o entendimento acerca do processo inovativo em organizações de economias emergentes, além de também serem interessantes para organizações localizadas em economias industrializadas.

Diante do contexto apresentado, este estudo tem como objetivo desenvolver um conjunto de novos indicadores de inovação que amplie o escopo de análise dos indicadores de inovação tradicionais no interior das empresas e testá-lo em uma amostra de empresas da economia brasileira. Espera-se, assim, que esse conjunto de novos indicadores de inovação expanda o entendimento do conteúdo e do detalhe da atividade de inovação intraorganizacional, de modo a ser de maior auxílio para a mensuração da atividade de inovação em empresas que operam em economias emergentes. Cabe aqui ressaltar que o que se busca não é que esse conjunto de novos indicadores de inovação invalide os indicadores de inovação tradicionais, mas sim que possa ampliar o seu escopo de análise, ao enfatizar aspectos não contemplados pelos mesmos.

A partir desta seção introdutória, a seção 2 discorre sobre a formalização da atividade de inovação em empresas de economias industrializadas e o surgimento dos primeiros indicadores de inovação. A seção 3 aborda o processo de inovação em empresas de economias emergentes; enfoca-se especialmente a economia brasileira. A seção 4 aponta as limitações dos indicadores tradicionais de inovação; a de número 5 sumariza a base teórica que suporta a criação dos indicadores de inovação. A seção 6 propõe um conjunto de novos indicadores de inovação. Em seguida, a 7ª detalha desenhos e métodos que guiaram a realização do estudo empírico. A 8ª

apresenta os principais resultados do estudo, e a seção 9 apresenta as considerações finais do estudo.

2. Formalização da atividade de inovação em empresas de economias industrializadas e o surgimento dos primeiros indicadores de inovação

Em uma perspectiva histórica, indústrias localizadas em economias industrializadas iniciaram um processo formal de construção de atividades e capacidades de P&D no início de 1900, por meio do que se pode chamar de evolução institucional e sua integração com as estruturas organizacionais dos setores produtivos. Como resultado, “a vasta maioria das atividades de P&D industriais foi empreendida por empresas na maior parte dos países industrializados do ocidente. Houve, também, o surgimento de institutos de P&D independentes, embora o papel desempenhado por eles fosse menos relevante” (Bell, 1993, p. 2).

A lógica então predominante nas empresas era a de que as atividades de pesquisa deveriam ser organizadas e sistematizadas. A maior preocupação com a atividade de inovação fez com que ela fosse incluída na agenda empresarial – isto é, na estrutura organizacional – das companhias que operavam em economias industrializadas. De maneira pioneira, empresas dessa natureza voltaram seus esforços para a criação de laboratórios próprios de P&D. Aqui, destacaram-se os casos da indústria química na Alemanha e da indústria elétrica nos Estados Unidos (Pavitt, 2004). Paralelamente, a emergência dos laboratórios industriais levou à criação de associações industriais governamentais de suporte à pesquisa, como realizado pelo Departamento de Pesquisa Científica e Industrial no Reino Unido.

A lógica predominante para o estabelecimento dessas estruturas organizacionais era a de que o engajamento em atividades de pesquisa levaria ao desenvolvimento e à posterior comercialização de novas tecnologias – sob a forma de novos produtos. A inovação era abordada como uma atividade exclusivamente dependente de P&D. Essa é a perspectiva do Modelo Linear de Inovação. De acordo com a lógica do modelo, criticado em Kline

e Rosenberg (1986), a pesquisa básica leva à pesquisa aplicada, a qual leva ao desenvolvimento experimental. Este, por sua vez, leva à produção e à consequente comercialização de novas tecnologias.

Atentos à proliferação de laboratórios industriais, os governos das economias industrializadas logo se deram conta de que, para assegurar o rumo correto das atividades internas de P&D, era necessário desenvolver instrumentos para sua avaliação. Em outras palavras, era necessária a criação de indicadores. Assim, foi com base na lógica do modelo linear, que os primeiros indicadores de inovação foram constituídos.

O primeiro ato de mensuração oficial de atividades científicas foi uma iniciativa do US National Research Council (NCR) (Godin 2002, 2004). Foi em 1933, especificamente, que o NRC criou as primeiras estatísticas oficiais de inovação. Tais estatísticas se relacionavam diretamente a atividades de P&D, como, por exemplo: volume de recursos gastos em pesquisa e efetividade relativa dos laboratórios de P&D em conduzir o desenvolvimento comercial das empresas. Os investimentos dedicados a P&D tornaram-se, então, o indicador mais cobijado.

A efetiva consolidação desses indicadores de inovação se deu 30 anos mais tarde. Nessa época, o papel da ciência no crescimento econômico já era reconhecido. Para que a ciência pudesse contribuir otimamente para o progresso, entretanto, ainda faziam-se necessárias políticas científicas mais bem delineadas. Nesse contexto, estatísticas oficiais padronizadas eram necessárias para prover informações acuradas sobre investimento em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e educação científica (OCDE, 1963).

Foi aí, então, que, na década de 1960, a OCDE elaborou um conjunto de indicadores para avaliação da atividade de inovação em seus países membros. Esse conjunto de indicadores deu origem ao *Manual Frascati* (OCDE, 2002), documento que estabelece práticas padrão para investigações concernentes à atividade de P&D. O *Manual Frascati* propõe, assim, uma série de indicadores ligados a P&D para examinar os desenvolvimentos científicos e tecnológicos.

Além disso, o *Manual Frascati* impulsionou a criação da chamada “Família Frascati” de manuais (OCDE, 2002), composta por um conjunto de documentos que inclui, por exemplo: *Manual de Oslo*, focado em atividades de inovação; *Manual de Camberra*, voltado para recursos humanos; e *Balan-*

ço de Pagamentos Tecnológico e de Patentes. Todos são manuais metodológicos que estabelecem indicadores de ciência, tecnologia e inovação.

O conjunto de indicadores consolidados a partir do *Manual Frascati* estabeleceu-se como referência. Eles são hoje conhecidos como os indicadores de inovação tradicionais. O quadro 1, a seguir, sumariza os indicadores tradicionais mais utilizados, dentre os quais se destacam as estatísticas de P&D e patentes (Becheikh, Landry e Amara, 2006).

QUADRO 1

Os indicadores de inovação tradicionais

- Despesas operacionais com P&D;
- Investimento em P&D;
- Gastos com treinamento ligados a atividades de P&D;
- Número de funcionários alocados em atividades de P&D;
- Grau de qualificação dos funcionários em P&G;
- Número de doutores;
- Gastos com aquisição de tecnologia;
- Gastos com aprimoramento de tecnologia já existente;
- Faturamento gerado por novos produtos;
- Faturamento gerado por novos processos;
- Número de patentes depositadas;
- Número de patentes registradas;
- Bibliométricas.

Atualmente, os indicadores de inovação tradicionais guiam as ações de gestores públicos e privados, no desenho de políticas e estratégias, e de cientistas e acadêmicos, na realização de pesquisas e nas atividades de ensino relacionadas à inovação. No entanto, como esses indicadores se baseiam na lógica linear, eles, quando tomados por si só, negligenciam os desdobramentos da atividade de inovação no interior das empresas, que acaba por ser avaliada de forma incompleta. Tal fato mostra-se especialmente prejudicial para empresas de economias emergentes, nas quais há menos recursos destinados à inovação e o processo inovativo nem sempre encontra-se formalmente sistematizado em laboratórios de P&D.

3. A atividade de inovação em empresas de economias emergentes: breve panorama do processo de inovação em empresas brasileiras

Durante muito tempo considerou-se que as economias emergentes fossem meras importadoras de tecnologias das economias industrializadas. Somente a partir dos anos 1970 e 1980 começou-se a atentar para a existência de atividades tecnológicas nas empresas localizadas em economias emergentes (Lall, 1982; Bell, 1984). Em sua maioria, as atividades tecnológicas dessas empresas relacionavam-se à produção e não envolviam atividades de P&D de rotina. As corporações nem mesmo possuíam laboratórios de P&D formalizados.

Segundo Zouain (2001), nas economias emergentes, o processo de construção de atividades e capacidades de P&D teve início somente no começo da década de 1950, sem qualquer tipo de evolução ou coerência organizacional. As atividades e capacidades de P&D raramente evoluíram de uma base prévia de atividades inovadoras menos especializadas ou formalizadas; elas foram criadas sem a coexistência de outras atividades que conduzem o processo de mudança técnica. Além disso, essas atividades e capacidades também não foram inicialmente construídas nas empresas. Em geral, elas foram estabelecidas em instituições centralizadas, financiadas e dirigidas pelo governo.

A assistência estrangeira teve grande participação no estabelecimento dessas instituições, de modo que a configuração das mesmas emergiu como um reflexo de modelos de instituições de economias industrializadas e não como uma resposta adequada ao ambiente de economias emergentes. Conforme coloca Zouain (2001, p. 80), *“em vez de se desenvolverem organicamente como uma resposta às necessidades industriais, eles tendiam a moldar-se pelos modelos dos institutos mais avançados do mundo”*.

Esse foi marcadamente o caso da economia brasileira. Logo de início, os esforços para estruturação da atividade de inovação se apoiaram em modelos evoluídos que, na realidade, não se enquadravam nas especificidades do país. Salerno e Kubota (2008) destacam que, devido a um conjunto de decisões tomadas na década de 1950, a base produtiva brasileira é notadamente multinacionalizada. Estimular a atividade de inovação nas empresas

não era política pública no arranque industrial nacional subsequente à II Guerra Mundial. A tradição brasileira foi construída para o apoio à pesquisa científica. Quando o incentivo à pesquisa foi vinculado a projetos de desenvolvimento, ele mostrou-se fundamental para a capacitação das empresas e a construção de setores estratégicos da economia nacional. Esses foram os casos da Embraer; da Petrobras, no setor de refino e extração de petróleo; e da Embrapa, no setor agrícola.

As políticas das décadas subsequentes – 1960 e 1970 – reforçaram esse quadro. Havia mercados fechados, altas taxas de importação, financiamento facilitado para construção de fábricas e a Lei do Similar Nacional para induzir a fabricação local. Por outro lado, faltavam incentivos explícitos para que o projeto do produto acontecesse localmente.

Até o fim da década de 1980, a economia brasileira, fechada, acabou por inibir a competição internacional em um momento de transformação da base produtiva – com a emergência global das TICs e a internacionalização empresarial. Poucas eram as multinacionais de capital brasileiro, atuantes em setores tradicionais (Salerno e Kubota, 2008).

A atual base industrial do país ainda está atrelada a essas condições. Dentre os setores que se consolidaram como tradicionais da economia brasileira, cabe destacar: siderurgia, têxtil, de carnes, mineração e petróleo. Uma vez que o processo histórico de industrialização nacional ancorou-se nesses setores, hoje, a malha industrial brasileira caracteriza-se pelo predomínio de uma matriz tecnológica madura, isto é, de tecnologia estabilizada.

Furtado e Carvalho (2005) afirmam que as diferenças estruturais dos esforços tecnológicos da economia brasileira em relação às economias industrializadas apontam para padrões setoriais muito distintos.

As nações desenvolvidas possuem economias abertas, em que as indústrias crescem em um ambiente competitivo. Essas economias são especializadas em setores de alta e média-alta intensidades tecnológicas. Por consequência, elas possuem sistemas de P&D que concentram esforços nesses setores.

No caso brasileiro, nos setores de alta intensidade tecnológica – salvo exceções como a Embraer –, a maior parte da produção geralmente se apoia em conceitos tecnológicos desenvolvidos externamente. A situação,

entretanto, é diferente nos setores da indústria nacional em que os esforços de P&D possuem maior peso, a saber: metal mecânico – máquinas, material elétrico, automobilístico, metalurgia básica, produtos de metal – e química básica – química, refino e borracha e plásticos. Nesses segmentos, a estrutura industrial brasileira é mais sólida – isto é, como já mencionado, madura. Neles, as necessidades de adaptação costumam ser mais elevadas que nos setores de alta tecnologia. Essa situação se reproduz nos segmentos de baixa intensidade tecnológica, como o setor de alimentos.

Após o esgotamento do ciclo desenvolvimentista, a economia brasileira, nas duas últimas décadas, passou, então, a encarar a inovação de maneira estratégica. Essa visão estratégica da inovação se tornou mais presente nas empresas mais dispostas a lograrem competitividade. Politicamente, o estabelecimento da Pitce, em 2004, pode ser destacado como o marco da inclusão da inovação enquanto questão estratégica na agenda política nacional.

Diante de todas as especificidades abordadas, o levantamento de estatísticas de inovação e a realização de comparações internacionais deveriam, antes de mais nada, considerar que o Brasil e as economias industrializadas, com as quais é continuamente comparado, apresentam estruturas industriais distintas. Com isso, a aplicação dos indicadores de inovação tradicionais embasa uma perspectiva de inovação que tende a negligenciar atividades de duplicação, adaptação e experimentação, além da adoção de novos arranjos organizacionais. Todas essas, no entanto, são atividades que integram o processo de inovação e que são cruciais para o entendimento do mesmo, em especial em empresas de economias emergentes, como o Brasil (Dosi, 1988; Lall, 1992; Bell e Pavitt, 1993; Figueiredo, 2001).

4. A utilização de indicadores tradicionais para se examinar a inovação em empresas de economias emergentes: limitações

Estudos recentes focados especificamente no processo de inovação industrial na América Latina argumentam que, na década de 1990, junto ao processo de liberalização econômica, teve início, nas economias latino-ame-

ricanas, em especial no Brasil, um processo de deterioração das capacidades de inovação que haviam sido construídas ao longo da década anterior.

Tais estudos defendem que, hoje, não existe capacitação para inovar nas indústrias latino-americanas, sob o argumento de que as atividades complexas de P&D encontram-se cada vez mais concentradas nas economias industrializadas (Cassiolato e Lastres, 2000; Viotti, 2000; Cassiolato *et al.*, 2001; Cimoli e Katz, 2003; Katz, 2004; Sutz e Arocena, 2004). De acordo com essa perspectiva, há, nas economias latino-americanas, a tendência a se especializar na produção de *commodities* e na atividade de produção industrial rotineira.

Cimoli e Katz (2003), por exemplo, afirmam que tais economias desempenham papel passivo, caracterizado pela escassez de atividades e habilidades inovadoras. Já Katz (2004) e Sutz e Arocena (2004) argumentam que, na década de 1990, houve a destruição das capacidades tecnológicas existentes na década anterior, de maneira que o atual nível de desempenho inovativo nas empresas das economias latino-americanas é pífio.

Esses estudos, contudo, baseiam-se exclusivamente no emprego de indicadores tradicionais de inovação, os quais, por si só, não parecem ser os mais adequados para se avaliar a inovação em empresas de economias emergentes. Naturalmente, o comprometimento empresarial deliberado com a atividade de inovação é, em termos relativos, menor em empresas localizadas em economias emergentes. Tal fato, entretanto, não necessariamente implica a ausência de atividades inovadoras (Figueiredo, 2001; Arocena e Sutz, 2006; Vedovello e Figueiredo, 2006; Zawislak e Marins, 2007).

Avaliar o desempenho inovativo de uma empresa é uma questão mais complicada do que mensurar outros indicadores sociais e econômicos (Archibugi e Coco, 2005). Dessa maneira, estatísticas e indicadores macroeconômicos, como número de patentes, número de cientistas e engenheiros engajados em atividades de P&D e volume de investimentos em P&D, são indicadores incapazes de examinar o processo inovativo e a maneira como ele se desdobra nas empresas. Tal fato é ainda mais marcante quando o objeto de análise são empresas de economias emergentes.

Ao se avaliar o montante de recursos financeiros investido em P&D, não é possível analisar o objetivo das atividades de P&D empreendidas

nem tampouco examinar outras atividades realizadas fora dos laboratórios de P&D. Indicadores relativos às atividades de P&D são apenas prevalentes em determinados setores de economias industrializadas, como Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e Japão – países em que as empresas possuem níveis de P&D formal suficientemente profundos (Figueiredo, 2001).

No Brasil, ao contrário, os gastos com P&D formal são irrisórios. Em 2000, os gastos com P&D no país foram em torno de 1,05% do PIB, dos quais 60,20% foram efetuados pelo governo e apenas 38,20% por empresas. Nos Estados Unidos, esses números são bastante diferentes: 68,4% dos gastos com P&D (2,68% do PIB norte-americano) foram feitos por empresas e 27,1% por entidades governamentais (OEA, 2005). Excluindo-se o caso das grandes corporações globais, o investimento formal em P&D acaba por não ser parte do imaginário estratégico do empresariado brasileiro. Isso se dá tanto pelo elevado dispêndio da atividade de P&D quanto pela falta de incentivos legais.

O baixo volume de recursos investidos em P&D também limita a utilização do número de engenheiros alocados em atividades de P&D como um indicador de inovação. Uma vez que pouco se gasta com P&D formal, não há como ter número expressivo de engenheiros alocados nessa atividade. Segundo dados do MCT, 2007, enquanto no Brasil o número de cientistas e engenheiros em empresas privadas corresponde a 11%, nos Estados Unidos essa proporção sobe para 68%, diferença consistente com o baixo esforço de P&D formal brasileiro.

As patentes são outro indicador tradicional comumente aceito como uma medida superior de capacitação tecnológica. Entretanto, não se pode esperar que economias emergentes tenham o mesmo volume de patentes que a economia norte-americana, haja vista os elevados custos de registro e manutenção de patentes. No Brasil, o volume menos significativo de patentes registradas é acompanhado pelas dificuldades operacionais enfrentadas pelo Inpi, órgão nacional responsável pelo registro de patentes. Além disso, a validade de patentes enquanto indicador de inovação tem sido questionada até mesmo quando utilizadas em empresas de economias industrializadas (Adams, Bessant e Phelps, 2006).

Assim, apesar dos méritos e da relevância dos indicadores tradicionais de inovação, seu escopo de análise se mostra limitado, especialmente em empresas de economias emergentes. Uma vez que a atividade de inovação se apresenta de forma diferente em empresas de economias emergentes, a mera transposição dos indicadores tradicionais para contextos nos quais há menor disponibilidade de recursos (em especial, financeiros) e a atividade de inovação nem sempre se dá de maneira estruturada e deliberada parece subestimar a performance inovativa das empresas que operam sob tais condições.

Conforme colocam Arocena e Sutz (2006), quando se estudam as atividades de inovação em empresas de economias emergentes, é necessário atentar para o seu caráter informal, cujo impacto não pode ser negligenciado. É necessário também avaliar como se configura genericamente o processo de inovação no interior das empresas, mesmo quando ele não é identificado de forma sistemática (Zawislak, 2008).

Como consequência, a aplicação de instrumentos – nesse caso, indicadores – desenhados para contextos industrializados em empresas de economias emergentes pode levar a conclusões inapropriadas, que acabam por fomentar a generalização comum de que atividades inovadoras não são desenvolvidas por empresas que não estejam localizadas na fronteira tecnológica.

Nesse cenário, pode-se afirmar que antes de se estabelecer qualquer tipo de comparação quanto ao desempenho inovativo entre empresas de economias emergentes e empresas de economias industrializadas, é preciso atentar para a adequação dos instrumentos utilizados para tanto.

No Brasil, na última década, emergiu um conjunto de estudos e pesquisas que buscam adequar os indicadores desenvolvidos para empresas de economias industrializadas à realidade das empresas brasileiras. Entre eles, destacam-se trabalhos como o da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), em 2001, a Pintec realizada pelo IBGE em 2005, e o estudo do Ipea, também de 2005, desdobramento da Pintec.

Esses trabalhos, embora tenham mérito, ainda estão muito presos aos indicadores tradicionais. Portanto, mesmo quando eles propõem o exame do processo de inovação, deixam escapar aspectos relevantes que contri-

buiriam para seu melhor entendimento e se restringem a uma perspectiva mais agregada e menos intraorganizacional (Figueiredo, 2006). De acordo com Salazar e Holbrook (2004), mesmo quando se reconhece que a atividade de inovação vai além de P&D, pouco se altera na lógica dos indicadores tradicionais de inovação, que continuam sendo confeccionados com base nas entradas e saídas do modelo linear.

O presente estudo esforça-se para cobrir essa lacuna. Para tanto, mais do que simplesmente propor e testar um conjunto de novos indicadores, ele busca fundamentar teoricamente a criação dos novos indicadores de inovação.

5. A teoria econômica como suporte para a criação de novos indicadores de inovação

Para se assegurar robustez aos novos indicadores – isto é, garantir acurácia em sua aplicação e interpretação –, a sua criação deve ser suportada pela teoria (Bloch, 2008; Schibany e Streicher, 2008). Nesse sentido, para a confecção dos novos indicadores de inovação, este estudo busca o apoio de cinco correntes da teoria econômica. São elas: teoria clássica, teoria neoclássica, teoria schumpeteriana, teoria coaseana da firma e teoria evolucionária da mudança econômica. Essas abordagens, em especial quando tomadas conjuntamente, são aqui consideradas valiosas para ampliar o entendimento de como o processo de inovação acontece no interior das empresas e, assim, guiar a elaboração de um novo conjunto de indicadores de inovação.

Foi apenas nas últimas décadas que as empresas reconheceram o valor estratégico da inovação para a competitividade. No entanto, o conceito de inovação e sua relevância para o desenvolvimento econômico já era, há muito, enfatizado pela literatura econômica. Tanto que a relevância dos desenvolvimentos científico e tecnológico para a prosperidade econômica de uma nação é ressaltada nas discussões da teoria econômica clássica.

A partir do papel atribuído ao valor no processo de desenvolvimento econômico, a abordagem clássica permite destacar a importância da evolu-

ção tecnológica no processo de formação e acumulação de riqueza (Marx, 1863). É justamente a mudança tecnológica que alimenta a manutenção e a evolução da dinâmica do sistema capitalista, a partir do processo de aceitação e valorização de mercadorias. Por essa razão, ao se mensurar a inovação, é importante atentar para a geração do novo que viabilize a agregação de valor.

Atualmente, isso é em certa medida feito por uma série de indicadores de inovação tradicionais de *output*, como, por exemplo, número de novos produtos e incremento nas vendas associado à comercialização de novos produtos. Há, contudo, outros aspectos ligados às saídas da atividade de inovação que carecem de mensuração (Knell, 2008).

Em rejeição à teoria do valor-trabalho, os neoclássicos defendem que o valor de um produto é uma grandeza subjetiva relacionada à utilidade que ele tem para cada um. Basicamente, a escola neoclássica volta-se para o exame do modo como se alocam, de maneira ótima, os diferentes recursos – limitados pela disponibilidade dos fatores de produção, como capital e trabalho. Para os neoclássicos, a concorrência é perfeita: toda produção cria sua própria demanda (Possas, 2002). É esse equilíbrio entre oferta e demanda que define o preço dos bens e serviços. Nesse contexto, o mercado é o agente capaz de, por si só, promover o equilíbrio econômico.

Por mais que essa seja a teoria que serviu de base ideológica para a formulação dos indicadores tradicionais de inovação, há elementos a ela associados que não devem ser negligenciados quando da confecção de novos indicadores. Especificamente, planejamento e gestão são elementos que desempenham papel crucial no processo inovativo.

A questão é que, como a tecnologia representa mais do que um fator de produção estático, torna-se impossível se apoiar na idéia de que, uma vez que uma empresa possui todas as suas atividades planejadas, essas atividades são repetidamente desempenhadas de maneira ótima. No entanto, embora não sejam atividades automáticas, planejamento e gestão são essenciais para a inovação. O fato de que esses elementos não são mecânicos e, em muitos casos, nem mesmo arranjados sistematicamente – o que é o caso especial de empresas de economias emergentes – justifica o destaque que lhes é dado no suporte à criação de indicadores de inovação.

Nesse contexto mutante e incerto, ganha espaço a figura do empreendedor schumpeteriano. Ele é o agente que, movido pela vontade de lucrar extraordinariamente a partir da inovação, vai fomentar o processo de destruição criadora nas empresas, fato essencial do capitalismo (Schumpeter, 1912, 1942). Para o autor, a verdadeira concorrência na economia se dá entre empresas inovadoras que geram novos produtos e que retiram do mercado produtos antigos. A dinâmica capitalista promove um permanente estado de inovação, mudança, descontinuidades, substituição de produtos e criação de novos hábitos de consumo, marcado pela agregação de valor. A destruição criadora é responsável pelo crescimento econômico de um país e o progresso tecnológico é crucial para o entendimento do processo competitivo, bem como do sistema capitalista.

Schumpeter (1942) expande a noção de empresário inovador, que transcende da esfera individual para a organizacional, caracterizada especialmente pelos laboratórios de P&D das empresas. Com isso, reconhece-se que a atividade de inovação acontece no interior das empresas e, portanto, deve ser por elas estruturada e conduzida.

Ao se unir a visão coaseana (Coase, 1937) a esse conceito, é possível ir além e entender o empreendedor como o agente que ajuda a redefinir o papel das atividades de planejamento e gestão, ou seja, um empreendedor-coordenador, e, assim, redefinir o papel e a estrutura da firma no sistema capitalista.

O empreendedor-coordenador passa a ter como responsabilidade direta encontrar formas alternativas de organização, com o objetivo de evitar os custos de transação, que reduziriam os ganhos da empresa (Zawislak, 2004). Em outras palavras, cabe a ele evitar idas desnecessárias ao mercado, ou seja, aquelas onde o custo de internalizar determinadas atividades é mais vantajoso do que o custo de aquisição, sendo, justamente por isso, gerador de mais valor para a organização.

Desse modo, o empreendedor-coordenador é o agente que, a partir de sua capacidade de julgamento, dá vida à firma e, ainda, projeta seus limites. Ou seja, ele decide, com base em um conjunto de recursos e capacidades, as ações que serão empreendidas internamente para que uma empresa atinja seus propósitos (Zander, 2007). Assim, aspectos como estrutura, limite

e, claro, o próprio empreendedor-coordenador, são considerados valiosos para dar vida a novos indicadores de inovação.

Por fim, é nomeadamente com base nas idéias schumpeterianas (1912, 1942) que Nelson e Winter (1982) estabelecem os fundamentos da teoria evolucionária da mudança econômica, na qual o termo mudança é sinônimo de desenvolvimento tecnológico. Nelson e Winter (1982) buscam entender as diferenças entre as empresas em termos de desempenho inovador, bem como por que determinadas organizações superam outras.

Segundo essa abordagem, o desenvolvimento de novas tecnologias é viabilizado pelos esforços intraorganizacionais depreendidos pelas próprias empresas na busca por uma posição competitiva no mercado, a qual é viabilizada pelo desenvolvimento tecnológico. As empresas são submetidas a um processo de “seleção natural”, no qual sobrevivem as que se mostram mais inovadoras tecnologicamente. Esse processo de desenvolvimento tecnológico, por sua vez, é direcionado pelas rotinas organizacionais das empresas – conjunto de habilidades organizacionais fundamental para o desenvolvimento de suas competências centrais.

A dinâmica da perspectiva evolucionária ressalta a necessidade de se examinar o modo como o processo de inovação se desdobra no interior das organizações. Uma vez que cada empresa apresenta uma trajetória singular de desenvolvimento tecnológico, é importante atentar para um volume de recursos intraespecíficos nos quais as empresas se apoiam para empreender atividades inovadoras. Para Zawislak (2008), o processo de inovação pode ser definido como a sequência de ações de mudança de cunho criativo no conhecimento disponível e em suas aplicações correntes. A mudança, por sua vez, se dá a partir de informações e sinais continuamente percebidos pela organização. O objetivo fundamental é gerar conhecimentos que possam ser aplicados e, dessa forma, transformados em tecnologias para uso da empresa.

Nesse cenário, ganham destaque os seguintes elementos: incerteza, mudança, rotina e o já destacado dinamismo. Ora, se a inovação representa uma atividade incerta mesmo em ambientes institucionalmente instáveis, a situação se torna ainda mais delicada quando ela é estudada em ambientes instáveis e desiguais, como em economias emergentes.

Sumariamente, os elementos aqui destacados expandem o escopo do processo de inovação e permitem a adoção de uma perspectiva que vai além da visão linear. Dessa maneira, eles se mostram interessantes para sedimentar a confecção de novos indicadores que ampliem o entendimento do conteúdo e do detalhe da atividade de inovação intraorganizacional, com base, ainda, nas especificidades do processo de inovação em empresas de economias emergentes – mais especificamente, da economia brasileira –, conforme discutido na seção 3.

6. Proposta de um conjunto de novos indicadores de inovação

Com o objetivo de ir além das medidas de entradas e saídas e, assim, ampliar o escopo dos indicadores de inovação tradicionais, novos indicadores de inovação devem ser capazes de medir aspectos relacionados ao modo como o processo de inovação se desdobra no interior das empresas (Arun-del, 2006; Godinho, 2007; Zawislak e Marins, 2007). No caso específico de empresas que operam em economias emergentes, esse processo, por sua vez, nem sempre se encontra formalmente estruturado.

Com base em conceitos das abordagens teóricas discutidas na seção anterior, essa seção propõe um conjunto de novos indicadores de inovação. Acredita-se que esse conjunto de indicadores possa ser de auxílio para se ampliar o escopo de mensuração da atividade de inovação nas empresas, em especial empresas de economias emergentes.

Especificamente, os elementos destacados anteriormente dão vida a um conjunto de indicadores que são aqui distribuídos em quatro fatores, a saber:

- Empreendedorismo
- Estrutura
- Coordenação
- Valor

Para cada um desses fatores, são propostos quatro indicadores, conforme apresentado na tabela 1.

TABELA 1

Proposta de um conjunto de novos indicadores de inovação

DIMENSÕES	INDICADOR
Empreendedorismo	criatividade
	<i>project champions</i>
	capacidade de realização
	erros
Estrutura	integração
	equipamentos
	natureza tecnológica
	maturidade tecnológica
Coordenação	estratégia de inovação
	portfólio de projetos de inovação
	cadência
	parcerias
Valor	novos produtos e processos
	novos mercados
	<i>time to profit</i>
	valor agregado

Os indicadores propostos para Empreendedorismo são: Criatividade, *Project champions*, Capacidade de realização e Erros. O primeiro, Criatividade, examina o número de idéias geradas por funcionários de uma empresa e convertidas em projetos de inovação. *Project champions* avalia o número médio de indivíduos que impulsionaram o início de projetos de inovação. O indicador Capacidade de realização mensura o número de projetos de inovação que geraram uma inovação. Já o indicador Erros avalia o número de erros relativos aos projetos de inovação e as lições aprendidas com os mesmos.

Quanto à Estrutura, o primeiro indicador proposto é Integração, o qual mede a distribuição interna e externa das atividades inovadoras de

uma empresa. O indicador Equipamentos examina o volume de máquinas, *software* e outros equipamentos destinados à atividade de inovação. O indicador Natureza tecnológica refere-se ao tipo de tecnologia com o qual uma empresa lida. Finalmente, a Maturidade tecnológica mede o nível de evolução das tecnologias com as quais uma empresa lida.

Os indicadores para Coordenação são relativos à organização da atividade de inovação. O indicador Estratégia de inovação avalia a existência de uma estratégia de inovação deliberada ou não. O indicador Portfólio de projetos de inovação examina o perfil dos projetos de inovação de uma empresa. Já a Cadência mensura o número de projetos de inovação que uma empresa é capaz de desenvolver, com base em seus recursos. O indicador Parcerias avalia a contribuição de agentes externos para a inovação, ao mensurar a percentagem de projetos e pesquisas conjuntos que foram bem-sucedidos.

Em termos de Valor, Novos produtos e processos referem-se ao número de novos produtos (bens ou serviços) lançados e processos implementados. Novos mercados é o indicador que avalia a entrada e a performance de uma empresa em novos mercados devido a inovações. O indicador *Time to profit* avalia o tempo médio para obtenção de lucros de novos produtos e processos. Finalmente, Valor agregado mede o percentual de valor agregado por uma empresa por conta da atividade de inovação.

7. Desenho e métodos

Como os novos indicadores a serem testados tratam de novas proposições, as bases de dados hoje existentes não possuem informação suficiente para que todos os novos indicadores propostos sejam testados. Desse modo, em vias de se viabilizar a aplicação do maior número de indicadores possível, optou-se pela geração de variáveis *proxy* e, na maior parte dos casos, indicadores compostos. Para tanto, utilizou-se a base de dados da Pintec 2005, coordenada pelo IBGE, composta por um total de 12.283 empresas respondentes. Mesmo com essa adaptação, apenas metade dos indicadores

originalmente propostos pôde ser testada. Os procedimentos para sua confecção e teste são detalhados nesta seção.

7.1 A composição dos novos indicadores de inovação

A tabela 2 sumariza os oitos novos indicadores de inovação passíveis de aplicação.

TABELA 2

Conjunto de novos indicadores de inovação testados na amostra de empresas respondentes da Pintec 2005

DIMENSÕES	INDICADOR
Empreendedorismo	criatividade
	capacidade de realização
Estrutura	integração
Coordenação	estratégia de inovação
	parcerias
Valor	novos produtos e processos (mundialmente inovadores)
	novos mercados
	valor agregado

A composição dos oito novos indicadores testados, feita a partir de variáveis da Pintec 2005, é detalhada a seguir:

- **Indicador 1 – Criatividade:** fontes de informação internas às empresas em relação à geração de novos produtos e processos (FI/NPP). Atribuiu-se o valor “1” a todas as empresas que consideraram de alta importância suas fontes de informação internas; os demais casos não foram considerados. A composição do denominador considerou as empresas que geraram ao menos um produto ou processo para a empresa ou para o mercado nacional; a essas empresas também foi atribuído o valor “1”.

- Indicador 2 – Capacidade de realização: atividades inovativas em relação à geração de novos produtos e processos (AI/NPP). O valor “1” foi atribuído às empresas que consideraram como de alta importância ao menos uma de suas atividades inovativas; o procedimento para cálculo do denominador NPP foi o descrito anteriormente.
- Indicador 3 – Integração: envolvimento em arranjos cooperativos para desenvolvimento de atividades inovativas em relação a atividades inovativas (COOP/AI). Para o numerador, atribuiu-se o valor “1” às empresas que se engajaram em arranjos cooperativos com outra organização para desenvolver atividades inovativas; o denominador AI seguiu o cálculo do indicador anterior.
- Indicador 4 – Estratégia de inovação: mudanças na estratégia corporativa ou em estratégia e conceitos de marketing em relação à geração de novos produtos e processos (EST/NPP). O valor “1” foi atribuído às empresas que implementaram significativas mudanças na estratégia corporativa ou nos conceitos e estratégias de marketing; o cálculo do NPP já foi relatado.
- Indicador 5 – Parcerias: envolvimento em arranjos cooperativos para desenvolvimento de atividades inovativas em relação à geração de novos produtos e processos (COOP/NPP). O cálculo de ambas as variáveis já foi detalhado.
- Indicador 6 – Novos produtos e processos mundialmente inovadores: geração de produtos e processos novos para o mercado mundial (NPPM). Atribuiu-se o valor “1” a todas as empresas que geraram novos produtos ou novos processos para o mercado mundial.
- Indicador 7 – Novos mercados: conquista de novos mercados em relação à geração de novos produtos (MKT/NPP). Para a composição do numerador MKT, o valor “1” foi atribuído a todas as empresas que consideraram de alta importância o impacto das inovações implementadas sobre o mercado, seja para manutenção ou ampliação da participação em um dado mercado ou para a abertura de novos mercados. O cálculo do denominador NPP já foi detalhado.

- Indicador 8 – Valor agregado: receita líquida de vendas internas em relação à geração de novos produtos e processos (RLV/NPP). Para a composição do numerador RLV, o valor “1” foi atribuído a todas as empresas em que ao menos uma parte da receita líquida de vendas internas foi proveniente de produto tecnologicamente novo ou significativamente aprimorado para a empresa, mas já existente no mercado nacional, produto tecnologicamente novo ou significativamente aprimorado para a empresa, mas já existente no mercado mundial ou produto tecnologicamente novo para o mercado mundial. O cálculo do NPP já foi detalhado.

Por serem compostos a partir de variáveis categóricas, os indicadores foram calculados apenas nos casos em que numerador e denominador possuíam valor “1”. Nos casos em que as empresas apresentaram valor “0” no numerador ou no denominador, atribuiu-se “0” ao indicador.

7.2 Análise de *clusters*

A partir da aplicação dos novos indicadores de inovação propostos junto às empresas respondentes da Pintec 2005, foi gerada uma segunda base de dados, como fonte para a realização de uma análise de *clusters*. Cabe destacar que, conforme apontado em Hair *et al.* (2005), a análise de *clusters* tem como finalidade agregar objetos com base em suas características.

Na análise de *clusters* realizada neste estudo, as empresas estudadas foram divididas em três grupos, segundo o somatório, em cada empresa, da pontuação nos indicadores testados, ou seja, o total de indicadores em que cada empresa obteve valor “1”. Isso representa a soma de indicadores encontrados em uma empresa. Para se traçarem os perfis das empresas componentes de cada aglomerado, foram geradas estatísticas descritivas considerando-se a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) a dois dígitos (Cnae 2) e o tamanho das empresas, aqui representado pela faixa de pessoal ocupado.

8. Resultados

Agora, serão descritas e analisadas as evidências empíricas coletadas com base na aplicação e no teste dos novos indicadores de inovação propostos junto às empresas respondentes da Pintec 2005. Primeiramente, apresentam-se as evidências encontradas no que se refere aos indicadores individuais. Em seguida, realiza-se a análise de *cluster*, com base na qual se traçam os perfis dos três agrupamentos gerados, considerando as variáveis de estratificação anteriormente destacadas.

8.1 Os novos indicadores de inovação

A análise das respostas foi realizada para cada um dos oito indicadores testados, de acordo com o número total de empresas a que foi atribuído valor “1” no numerador e no denominador, no caso dos indicadores compostos.

A tabela 3 apresenta o número de empresas em que os oito indicadores testados apresentaram valor “1”, isto é, o número de empresas que poderiam ser consideradas como inovadoras de acordo com o novo indicador utilizado, em relação ao total de 12.283 empresas respondentes da Pintec 2005.

Observa-se que o indicador Capacidade de realização é aquele que concentra o maior número de empresas: 5.948 empresas (48,42%) do total de 12.283 empresas respondentes da Pintec 2005. Isso significa que aproximadamente metade dessas empresas apresentou a capacidade de associar o engajamento em atividades voltadas para a melhoria de seu acervo tecnológico, tais quais P&D, treinamento e preparações técnicas à geração de novos produtos e processos.

Além disso, conforme apontado pelo indicador Novos mercados, 4.789 empresas apresentam relação positiva entre a manutenção de seus mercados de atuação e a conquista de novos mercados e a geração de produtos e processos. Dessa forma, é de aproximadamente 39,00% o percentual de empresas analisadas em que as inovações foram consideradas de alta importância para manutenção e/ou ampliação mercadológica e que lançaram

produtos e processos, sejam esses produtos novos para a empresa ou novos para o mercado nacional.

TABELA 3

Total de empresas inovadoras segundo os novos indicadores de inovação

Indicadores	Número de empresas	%
Criatividade	3.344	27,22%
Capacidade de realização	5.948	48,42%
Integração	952	7,75%
Estratégia de inovação	3.054	24,86%
Parcerias	922	7,51%
Novos produtos e processos mundialmente inovadores	245	1,99%
Novos mercados	4.789	38,99%
Valor agregado	2.475	20,15%

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pintec 2005. Elaboração da autora a partir da transformação dos dados obtidos na fonte.

Cabe destacar, ainda, o indicador Criatividade. Segundo esse indicador, 3.344 (27,22%) das empresas pesquisadas atribuíram alta importância a suas fontes internas de informação e foram capazes de dar origem a novos produtos e processos entre os anos de 2003 e 2005.

Por outro lado, para três dos oito indicadores propostos, o total de empresas que podem ser consideradas inovadoras não atinge 10% do total de empresas respondentes. São eles: Integração, Parcerias e Novos produtos e processos mundialmente inovadores.

No que diz respeito ao indicador Integração, apenas 952 (7,75%) das empresas analisadas apresentaram envolvimento em arranjos cooperativos para desenvolvimento de atividades inovativas associados à realização de atividades inovativas. Tal fato reforça os valores encontrados para o indicador Parcerias, segundo o qual somente 922 (7,51%) das empresas estudadas associam formalmente o envolvimento em arranjos coopera-

tivos para desenvolvimento de atividades inovativas à geração de novos produtos e processos. Por fim, apenas 245 empresas (1,99%), entre 2003 e 2005, desenvolveram novos produtos e processos mundialmente inovadores. Ao se confrontar essa informação com os valores obtidos para o indicador Novos mercados, parece que, em geral, as empresas estudadas encontram-se mais voltadas para o mercado interno do que para o mercado internacional.

8.2 Análise de *clusters*

De acordo com Hair *et al.* (2005, p. 384), a análise de *clusters* “*classifica o objeto (por exemplo, respondentes, produtos ou outras entidades) de modo que cada objeto é muito semelhante aos outros no agrupamento em relação a algum critério de seleção predeterminado*”. Neste trabalho, a análise de *clusters* divide os respondentes (empresas participantes da Pintec 2005) em três grupos, segundo o somatório da pontuação obtida nos oito novos indicadores de inovação testados, conforme apresentado na tabela 4.

TABELA 4

Análise de *clusters*

Grupos	Somatório dos indicadores	Quantidade de empresas
1	[0-2]	7.690
2	[3-5]	650
3	[6-8]	3.943

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pintec 2005. Elaboração da autora a partir da transformação dos dados obtidos na fonte.

O grupo 1 é constituído pelas 7.690 empresas cujo somatório dos indicadores ficou entre “0” e “2”, isto é, em que no máximo dois dos indicadores testados se fizeram presentes. O grupo 2 é composto pelas 650 empresas cuja pontuação nos novos indicadores representou o maior somatório; nas empresas desse grupo o somatório dos indicadores encontrados ficou entre “6” e “8”. Finalmente, o grupo 3 é o grupo intermediário, formado por 3.943

empresas que apresentaram somatório de indicadores presentes e que variou de “3” a “5”. Nesse contexto, o grupo 2 é o grupo que concentra as empresas mais inovadoras, pois são as que apresentam as maiores pontuações.

TABELA 5
Incidência dos indicadores por grupos

Somatório dos indicadores	Grupos		
	1	2	3
0	6.200		
1	330		
2	1.160		
3			1.708
4			1.466
5			769
6		353	
7		248	
8		49	

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pintec 2005. Elaboração da autora a partir da transformação dos dados obtidos na fonte.

A tabela 5 apresenta o somatório da pontuação nos indicadores verificado nas empresas analisadas. Observa-se que, das 7.690 empresas do grupo 1, 6.200 não pontuaram em nenhum dos indicadores. Isso significa que nenhum dos novos indicadores foi encontrado em aproximadamente 81% das empresas desse grupo ou, ainda, em 50% do total de empresas pesquisadas. Importante ressaltar também que apenas 49 empresas pontuaram nos oito novos indicadores de inovação. Esse número representa 7,54% das empresas do grupo 2 e 0,40% do total de empresas respondentes da Pintec 2005.

A tabela 6 destaca o total de empresas com pontuação em cada um dos novos indicadores por grupo. Observa-se que o indicador Capacidade de realização é, nos três grupos, o indicador com maior incidência de empresas inovadoras. Esse indicador foi encontrado em todas as 650

(100%) empresas que integram o Grupo 2. Tal fato ratifica a informação anterior de que o indicador Capacidade de realização é o de maior incidência nas empresas pesquisadas. Cabe destacar que nas empresas do grupo 1, apesar de ser o com maior incidência, o indicador Capacidade de realização é encontrado em apenas 1.388 (18,05%) das 7.690 empresas desse grupo.

TABELA 6

Incidência dos indicadores por grupo

Grupos	Indicadores							
	Criatividade	Capacidade de realização	Integração	Estratégia de inovação	Parcerias	Novos produtos e processos mundialmente inovadores	Novos mercados	Valor agregado
1	226 (2,94%)	1.388 (18,05%)	35 (0,46%)	167 (2,17%)	-*	3 (0,04%)	644 (8,37%)	185 (2,41%)
2	556 (85,54%)	650 (100%)	619 (95,23%)	545 (83,85%)	619 (95,23%)	156 (24%)	632 (97,23%)	469 (72,15%)
3	2.562 (64,98%)	3.910 (99,16%)	298 (7,56%)	2.342 (59,40%)	301 (7,63%)	86 (2,18%)	3.513 (89,09%)	1.821 (46,18%)

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pintec 2005. Elaboração da autora a partir da transformação dos dados obtidos na fonte. *Informação não disponível por razões de confidencialidade.

O indicador Novos produtos e processos mundialmente inovadores é o com informação disponível menos incidente nos três grupos. Entretanto, cabe destacar as diferenças relativas entre cada um dos grupos. No grupo 1, o número de empresas em que houve a geração de produtos e processos novos para o mercado mundial entre os anos de 2003 e 2005 não passa de 0,04%. No grupo 3, esse percentual, ainda baixo, é de 2,18%. Finalmente, no grupo 2, o percentual aumenta para 24%, somando 156 empresas. Isso corrobora o fato de que as empresas mais inovadoras estão mais inseridas na competição pela geração do novo em âmbito mundial – embora esse

percentual ainda seja baixo, em especial quando comparado aos demais percentuais das empresas desse grupo.

Ainda em relação às empresas do grupo 2, observa-se que à exceção do item Novos produtos e processos mundialmente inovadores, todos os demais indicadores são encontrados em mais de 70,00% das empresas integrantes desse grupo. Os indicadores Integração e Parcerias, por exemplo, são encontrados em 619 (95,23%) empresas do grupo 2.

No que se refere especificamente aos integrantes do grupo 3, observa-se uma variação na incidência das empresas em cada um dos indicadores. Há indicadores que são encontrados em um elevado número de respondentes do grupo, como Capacidade de realização e Novos mercados – respectivamente, 3.910 (99,16%) e 632 (97,23%); indicadores incidentes em um número de empresas que pode ser considerado médio para o grupo, como Criatividade e Valor agregado – 2.562 (64,98%) e 1.821 (46,18%), respectivamente; e indicadores para os quais consta um baixo número de empresas do grupo, como Integração, Parcerias e Novos produtos e processos inovadores, todos encontrados em menos de 10% das empresas que compõem o grupo 3.

Sinteticamente, observa-se que, no caso do grupo 1, a incidência de todos os indicadores é baixa. Mesmo o quesito Capacidade de realização, de maior incidência, é encontrado em menos de 20,00% das empresas integrantes desse grupo; todos os demais indicadores são verificados em menos de 10,00% do total de empresas componentes do grupo. No grupo 2, que concentra as empresas mais inovadoras, apenas o indicador Novos produtos e processos mundialmente inovadores é verificado em poucas empresas; os demais são encontrados na maior parte das empresas integrantes do grupo. É importante destacar que a maior parte das empresas componentes do grupo 2 são as empresas que agregam valor a partir da geração de inovações. Por fim, no grupo 3, observa-se uma heterogeneidade na incidência dos indicadores. Há indicadores encontrados na maioria das empresas – como Capacidade de realização e Novos mercados; outros encontrados em uma minoria – como Integração e Novos produtos e processos mundialmente inovadores; e outros ainda encontrados na metade das empresas do grupo, como Valor agregado.

A tabela 7 apresenta a distribuição das empresas de acordo com o seu tamanho, medido pela faixa de pessoal ocupado, em cada um dos agrupamentos. Observa-se que o grupo 1 é basicamente composto por micro e pequenas empresas, que representam 70,03% do total desse grupo. Mais da metade das empresas que compõem o grupo 2 é formada por grandes empresas. Já o grupo 3, apesar de composto em sua maioria por micro e pequenas empresas, também concentra um bom número de médias empresas, que representam 37,08% de suas empresas componentes.

TABELA 7

Tamanho das empresas por grupo

Tamanho das empresas	Grupos		
	1	2	3
Micro e pequenas	5.385 (70,03%)	127 (19,54%)	1.784 (45,24%)
Médias	1.825 (23,73%)	175 (26,92%)	1.462 (37,08%)
Grandes	480 (6,24%)	348 (53,54%)	697 (17,68%)

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pintec 2005. Elaboração da autora a partir da transformação dos dados obtidos na fonte.

Dessa forma, pode-se afirmar que, no caso das empresas analisadas, são as grandes empresas que tendem a ser mais inovadoras, posto que elas são a maioria no grupo 2. As micro e pequenas empresas, por outro lado, ainda são as que, em geral, tendem a se mostrar mais limitadas no que tange à atividade inovativa. Apesar disso, o percentual de micro e pequenas empresas no grupo 3 não deve ser negligenciado. Já as médias empresas, com representatividade percentual mais acentuada no grupo 3, aparecem com participação intermediária nos três grupos.

No que se refere à estrutura industrial, a análise dos *clusters* a partir dos setores industriais de suas empresas integrantes, conforme a tabela 8, a seguir, permite observar diferenças também nos padrões setoriais de cada um dos grupos.

TABELA 8

Classificação setorial por grupo

Divisão Cnae 2	Denominação	Grupos		
		1	2	3
10	extração de carvão mineral	3	-	3
11	extração de petróleo e serviços correlatos	15	-	5
13	extração de minerais metálicos	20	3	4
14	extração de minerais não-metálicos	176	-	42
15	fabricação de produtos alimentícios e bebidas	1.093	77	615
16	fabricação de produtos do fumo	31	-	7
17	fabricação de produtos têxteis	356	15	195
18	confecção de artigos do vestuário e acessórios	761	11	234
19	preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	469	21	171
20	fabricação de produtos de madeira	456	7	111
21	fabricação de celulose, papel e produtos de papel	207	15	109
22	edição, impressão e reprodução de gravações	268	16	122
23	fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	78	6	39
24	fabricação de produtos químicos	348	111	321
25	fabricação de artigos de borracha e plástico	477	44	251
26	fabricação de produtos de minerais não-metálicos	504	28	153
27	metalurgia básica	194	26	107
28	fabricação de produtos de metal, excluídas máquinas e equipamentos	603	22	257
29	fabricação de máquinas e equipamentos	488	60	351
30	fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	28	14	51
31	fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	161	37	148
32	fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	80	30	88
CONTINUA				

33	fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	52	25	93
34	fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	217	49	165
35	fabricação de outros equipamentos de transporte	111	11	43
36	fabricação de móveis e indústrias diversas	463	17	248
37	reciclagem	31	-	10

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pintec 2005. Elaboração da autora a partir da transformação dos dados obtidos na fonte.

Verifica-se que no grupo 1, há um elevado número de empresas do setor de fabricação de produtos alimentícios e bebidas (Cnae 15). Ainda dentre as empresas do grupo 1, destacam-se também os setores de confecção de artigos do vestuário e acessórios (Cnae 18), fabricação de produtos de metal – excluídas máquinas e equipamentos (Cnae 28) e fabricação de móveis e indústrias diversas (Cnae 36).

No grupo 2, prevalecem as empresas do setor fabricação de produtos químicos (Cnae 24), seguidas pelas empresas dos setores de: fabricação de produtos alimentícios e bebidas (Cnae 15); fabricação de máquinas e equipamentos (Cnae 29); e fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias (Cnae 34).

Em relação às empresas integrantes do grupo 3, destacam-se as dos setores de fabricação de produtos alimentícios e bebidas (Cnae 15), fabricação de máquinas e equipamentos (Cnae 29), fabricação de produtos químicos (Cnae 24) e fabricação de produtos de metal – excluídas máquinas e equipamentos (Cnae 28).

É interessante observar que dos quatro setores de maior destaque no grupo 3, dois são igualmente os de maior destaque no grupo 1 – Cnae 15 e Cnae 28; os outros dois – Cnae 24 e Cnae 29, por sua vez, são também os que concentram maior número de empresas no grupo 2.

Cabe, ainda, destacar o fato de que o setor de fabricação de produtos alimentícios e bebidas (Cnae 15) apresenta número expressivo de empresas nos três grupos. As evidências empíricas coletadas apontam que, no

caso desse setor, as diferentes performances inovativas entre as empresas distribuídas entre os três *clusters* estão mais associadas ao seu tamanho, posto que o grupo 1 concentra as micro e pequenas empresas, o grupo 2, as grandes empresas e o grupo 3, as médias empresas do setor em questão.

Por fim, ainda sobre o tamanho das empresas nos setores de maior destaque em cada um dos grupos, há o predomínio de micro e pequenas empresas no grupo 1 e de grandes empresas no grupo 2. No grupo 3, as micro e pequenas empresas dividem espaço com as médias empresas nos setores ressaltados.

9. Considerações finais

Tradicionalmente, a atividade de mensuração da inovação se restringe a indicadores de entradas e saídas. São eles que, em geral, guiam as ações acadêmicas, empresariais e políticas. No entanto, apesar de sua relevância, esses indicadores tradicionais são capazes de avaliar apenas os extremos da atividade de inovação, uma vez que eles não captam os desdobramentos intraorganizacionais do processo inovativo. Tal fato é especialmente prejudicial para empresas localizadas em economias emergentes.

Este estudo teve como objetivo desenvolver um conjunto de novos indicadores de inovação que amplie o escopo de análise dos indicadores de inovação tradicionais no interior das empresas, em especial daquelas localizadas em economias emergentes, uma vez que eles estão centrados em examinar aspectos relacionados ao processo de inovação dentro das empresas.

Para tanto, as especificidades enfrentadas por empresas dessa natureza são destacadas com base no caso específico da economia brasileira. O desenvolvimento dos novos indicadores de inovação propostos apoiou-se, ainda, em conceitos de cinco correntes do pensamento econômico consideradas relevantes para a ampliação do escopo de análise da atividade de inovação. Isso foi feito com o objetivo de lhes garantir acurácia.

Paralelamente, o estudo propôs o teste desse conjunto de novos indicadores em uma amostra de empresas da economia brasileira. Entretanto,

devido à ausência de dados relativos a todos os indicadores, apenas metade deles pode ser submetida à teste e aplicação, por meio da utilização de variáveis *proxy* e da criação de indicadores compostos.

As evidências empíricas apontaram que, mesmo quando da utilização de indicadores mais voltados para os desdobramentos do processo de inovação no âmbito intraorganizacional, ainda é baixo o número de empresas brasileiras que podem ser consideradas inovadoras. Em geral, as empresas mais inovadoras concentram-se em setores mais tradicionais, como fabricação de máquinas e equipamentos e de produtos químicos. Além disso, as empresas mais inovadoras tendem também a ser as de tamanho maior.

É claro que ainda é cedo para afirmar a validade dos novos indicadores de inovação testados. Criar indicadores de inovação, contudo, não é uma tarefa trivial. Certamente, as medidas apresentadas neste estudo ainda requerem outros testes e refinamentos. Isso inclui, inclusive, a coleta de dados originais para aplicação dos mesmos. É provável que a partir das informações geradas por meio de uma coleta de dados original, mais nuances e especificidades do processo de inovação nas empresas brasileiras sejam captadas.

Com isso, no futuro, esses indicadores podem se tornar úteis para ajudar a clarificar o entendimento acerca da atividade de inovação existente em empresas de economias emergentes, bem como o papel que essas empresas desempenham em termos de inovação, no cenário econômico mundial. Tal fato, por sua vez, contribuirá para o melhor detalhamento das forças e fraquezas inovativas dessas empresas, o que dará suporte mais amplo a gestores públicos e privados no desenho e na implementação de políticas e estratégias de inovação mais específicas.

Bibliografia

- ADAMS, R., BESSANT, J. e PHELPS, R. Innovation management measurement: a review. In: *International Journal of Management Review*, v. 8, nº 1, 2006, pp. 21-47.
- ARCHIBUGI, D. e COCO, A. Measuring technological capabilities at the country level: a survey and a menu for choice. In: *Research Policy*, v. 34, nº 7, 2005, pp. 175-94.

- AROCENA, R. e SUTZ, J. El estudio de la innovación desde el Sur y las perspectivas de un nuevo desarrollo. In: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, nº 7, 2006.
- ARUNDEL, A. *Innovation survey indicators: any progress since 1996? G20 at the Leader's level (L20 Workshop)*: Maastricht, UNU-Merit, 2006. (Background Paper)
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ENGENHARIA DAS EMPRESAS INOVADORAS (Anpei). *Indicadores empresariais de capacitação tecnológica: resultados da base de dados ANPEI 2000*. São Paulo: ANPEI, 2001.
- BECHEIKH, N., LANDRY, R. e AMARA, N. Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: a systematic review of the literature from 1993-2003. In: *Technovation*, v. 26, nº 5, 2006, pp. 644-64.
- BELL, M. Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. In: KING, K. e FRANSMAN, M. (Orgs.) *Technological capability in the third world*. Londres: Macmillan, 1984, pp. 187-209.
- BELL, M. *Integrating R&D with industrial production & technical change: strengthening linkages & changing structures*. Geneva: United Nations Economic and Social Council, 1993, E/ESCWA/NR/1993WG.2/16. (Memo)
- BELL, M. e PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. In: *Industrial and Corporate Change*, v. 2, nº 2, 1993, pp.157-211.
- BLOCH, C. *Innovation indicators and performance: an analysis for Danish firms*. 2nd PRIME Indicators Conference on STI Indicators for Policy. Addressing New Demands of Stakeholders: Oslo, Noruega, 2008. (Anais)
- CASSIOLATO, J. e LASTRES, H.M. Local systems of innovation in Mercosur countries. In: *Industry and Innovation*, v. 7, nº 1, 2000, pp. 33-55.
- CASSIOLATO, J., LASTRES, H.M., SZAFIRO, M. e VARGAS, M. *Local systems of innovation in Brazil, development and transnational corporations: a preliminary assessment based on empirical results of a research project*. DRUID Nelson-Winter Conference: Copenhagen, Dinamarca, 2001. (Anais)
- CIMOLI, M. e KATZ, J. Structural reforms, technological gaps and economic development: a Latin American perspective. In: *Industrial and Corporate Change*, v. 12, nº 2, 2003, pp. 387-407.
- COASE, R. The nature of the firm. In: *Economica*, v.4, 16, 1937, pp. 386-405.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. In: *Research Policy*, v. 11, nº 3, 1982, pp. 147-62.
- FIGUEIREDO, P. *Technological learning and competitive performance*. Cheltenham e Northampton: Edward Elgar, 2001.

- _____. Introduction. In: *International Journal of Technology Management*, v. 36, n°s 1-3, 2006, pp. 1-13.
- FURTADO, A. e CARVALHO, R. *Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: uma comparação com os países centrais*. In: *São Paulo em Perspectiva*, v.19 n° 1, 2005, pp.70-84.
- GODIN, B. *The rise of innovation surveys: measuring a fuzzy concept*. Canadian Science and Innovation Indicators Consortium, Project on the History and Sociology of S&T Statistics: Montreal, Canada, 2002. (Working Paper)
- _____. The obsession for competitiveness and its impacts on statistics: the construction of high-technology indicators. In: *Research Policy*, v. 33, n° 8, 2004, pp. 1217-29.
- GODINHO, M. Indicadores de C&T, inovação e conhecimento: onde estamos? Para onde vamos? In: *Análise Social*, v. 62, n° 182, 2007, pp. 239-74.
- HAIR, J.F., ANDERSON, R., TATHAM, R. e BLACK, W. *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de inovação tecnológica (PINTEC)*. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005.
- KATZ, J. *The limits of the prevailing orthodoxy: technology and education as restrictions to productivity growth and international competitiveness in Latin America*. DRUID Summer Conference on Industrial Dynamics, Innovation and Development: Elsinore, Dinamarca, 2004. (Anais)
- KLINE, S. e ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R. e ROSENBERG, N. (Orgs.) *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. Washington: National Academies Press, 1986, pp. 275-305.
- KNELL, M. *IGNOREd: Key factors for innovation and growth in the Nordic economies*. Presentation for the Nordic Innovation Centre Seminar on Evaluation of Innovation for Policymaking and Better Use of Innovation Indicators: Oslo, Noruega, 2008. (Apresentação)
- LALL, S. Technological learning in the Third World: some implications of technology exports. In: STEWART, F. & JAMES, J. (Orgs.) *The economics of new technology in developing countries*. Londres: Frances Pinter, 1982.
- LALL, S. Technological capabilities and industrialization. In: *World Development*, v. 20, n° 2, 1992, pp. 165-86.
- MARX, K. (1863). *O capital*. São Paulo: Nova Cultural, 1985. (para a tradução brasileira)

- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). *O sistema de C&T como parte do sistema nacional de inovação*. Brasília: MCT, 2007.
- NELSON, R. e WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University, 1982.
- ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). *Ciência, tecnologia, engenharia e inovação para o desenvolvimento: uma visão para as Américas no século XXI*. Washington, D.C.: Escritório de Educação, Ciência e Tecnologia da OEA: 2005.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Science and the policies of government*. OCDE: Paris, 1963.
- _____. *Manual Frascati: proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. OCDE: Paris, França, 2002.
- PAVITT, K. Innovation processes. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. e NELSON, R. (Orgs.) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- POSSAS, M. *Concorrência schumpeteriana*. In: KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. (Orgs.) *Economia industrial: fundamentos teóricos e prática no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- SALAZAR, M. e HOLBROOK, A. A debate on innovation surveys. In: *Science and Public Policy*, v. 31, nº 4, 2004, pp. 254-66.
- SALERNO, M. e KUBOTA, L. Estado e inovação. In: DE NEGRI, J. e KUBOTA, L. (Orgs.) *Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil*. Ipea: Brasília, 2008.
- SCHIBANY, A. e STREICHER, G. *How not to compare innovation performance: a critical assessment of the European Innovation Scoreboard*. 2nd PRIME Indicators Conference on STI Indicators for Policy. Addressing New Demands of Stakeholders: Oslo, Noruega, 2008. (Anais)
- SCHUMPETER, J. (1912). *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril, 1985 (Coleção Os Economistas)
- _____. (1942). *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. (para a tradução brasileira)
- SUTZ, J. e AROCENA, R. *Emerging neoperipheral structures and gardening policies*. DRUID Summer Conference on Industrial Dynamics, Innovation and Development: Elsinore, Dinamarca, 2004. (Anais)
- TIGRE, P. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. In: *Revista Brasileira de Inovação*, v. 4, nº 1, 2005, pp. 187-223.
- VEDOVELLO, C. e FIGUEIREDO, C. *Capacidade tecnológica industrial e sistema de inovação*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas (FGV), 2006.

- VIOTTI, E. B. *Passive and active national learning systems: a framework to understand technical change in late industrializing economies and some evidences from a comparative study of Brazil and South Korea*. 4th International Conference on Technology Policy and Innovation: Curitiba, Brasil, 2000. (Anais)
- ZANDER, I. Do you see what I mean? An entrepreneurship perspective on the nature and the boundaries of the firm. In: *Journal of Management Studies*, v. 44, n° 7, 2007, pp. 1141-64.
- ZAWISLAK, P. In: Nota técnica: economia das organizações e a base para o pensamento estratégico. In: CLEGG, S.; HARDY, C.; NORD, D. (Orgs.) *Handbook de estudos organizacionais*. São Paulo: Atlas, 2004, v. 3, pp.180-5.
- _____. *Contribuições para uma Medida Geral de Inovação*. XXII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração: Rio de Janeiro, Brasil, 2008. (Anais)
- ZAWISLAK, P. e MARINS, L. *Strengthening the innovative activity in developing countries: a proposal of total innovation management system and non-conventional indicators*. 16th International Conference on Management of Technology: Miami, EUA, 2007. (Anais)
- ZOUAIN, D. *Gestão de instituições de pesquisa*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas (FGV), 2001.

Inovação, biotecnologia e nanotecnologia: análise de indicadores bibliométricos sobre ciência, tecnologia e inovação

*Demétrio Gaspari Cirne de Toledo
Itaquê Santana Barbosa*

1. Introdução

Este artigo é composto por cinco partes: esta primeira é uma sucinta apresentação da importância da inovação no desenvolvimento econômico contemporâneo. As partes seguintes analisam a produção científica sobre os temas da inovação, da biotecnologia e da nanotecnologia, com base no conjunto de indicadores bibliométricos (partes 2, 3 e 4). Por último, apresentamos as conclusões preliminares do estudo.

1.1. Inovação, Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e os setores estratégicos

A inovação tem assumido papel cada vez mais destacado nas políticas de desenvolvimento econômico, o que pode ser visto tanto na Pitce, de 2004, como na PDP, de 2008. Cada uma ao seu modo, ambas colocaram a inovação não apenas entre suas metas, mas como o motor mesmo da aceleração e transformação qualitativa do crescimento econômico brasileiro. E isso vale não só para o Brasil, mas também para muitos outros países que passaram a pensar suas estratégias de desenvolvimento econômico em termos de ações, políticas e estímulos à inovação, em todos os setores de suas economias, no seu sistema de ensino superior e de ciência e tecnologia e no serviço público.

Na Política de Desenvolvimento Produtivo, os Programas Mobilizadores de Setores Estratégicos (PMSE) são especialmente sensíveis ao tema da inovação, por tratar-se, no caso desses programas, não da consolidação de setores em que o país já tem competitividade e competência, mas da

abertura e exploração de novos setores para os quais a convergência de planejamento estatal, capacitação em ciência e tecnologia e participação do setor privado é fundamental para atingir níveis de excelência capazes de fazer frente aos mais importantes países do mundo.

Os PMSE elegeram seis áreas prioritárias de ação: a biotecnologia, a nanotecnologia, o complexo da defesa, o complexo industrial da saúde, a energia e as tecnologias da informação e comunicação. Essas áreas são intensivas em conhecimento e têm suas dinâmicas de desenvolvimento e competição econômica marcadas fortemente pela inovação, o que dá ao SNI, e à C&T papel de destaque na mobilização desses setores estratégicos.

Empreendemos uma análise de indicadores de produção científica (bibliométricos, no caso), olhando para a produção científica sobre inovação. Nesse processo, abordaremos a produção científica em dois dos setores estratégicos: biotecnologia e nanotecnologia. A escolha desses dois setores se deu em função do caráter transversal do conhecimento e das aplicações dessas duas áreas nos mais diferentes campos da economia e da sociedade – com impacto direto sobre os outros quatro setores estratégicos (o complexo da defesa, o complexo industrial da saúde, a energia e as tecnologias da informação e comunicação) – além das possibilidades de sinergias resultantes da convergência da biotecnologia com a nanotecnologia: a nanobiotecnologia.

Conhecer, mesmo que de modo exploratório, a evolução (em termos de publicações e composição das áreas científicas) dos estudos sobre inovação, biotecnologia e nanotecnologia e comparar o Brasil com outros países pode ajudar a entender o ponto em que estamos e que tipo e intensidade de esforço deveremos realizar, se quisermos posicionar o Brasil entre os países mais avançados economicamente.

1.2. Estratégia geral de construção e análise dos dados

Os estudos bibliométricos vêm sendo utilizados para abordar uma ampla gama de assuntos, objetos e problemas, desde análises de produtividade, impacto e relevância da produção científica a estudos de sociologia da ciência, ciência da informação, economia e políticas públicas; tanto para fins de

construção de conhecimento científico-acadêmico como para avaliação, planejamento e gestão de políticas nas áreas de inovação, ciência e tecnologia.

Os dados e indicadores utilizados neste artigo são provenientes da base de dados do *International Science Index* (ISI). A unidade básica de análise é o artigo, que foi abordado a partir do total de artigos publicados de 1966 a 2008 para as três áreas de interesse (inovação, biotecnologia e nanotecnologia), as subáreas científicas das revistas em que os artigos foram publicados por triênios selecionados (1966-1968, 1976-1978, 1986-1988, 1996-1998, 2006-2008) e o total de artigos por países selecionados: Brasil, Estados Unidos, Rússia, Índia, China, Inglaterra, França, Japão, Coreia do Sul, México, Argentina, Chile e África do Sul, de 1990-2008.

Três dimensões, portanto: produção de artigos científicos, organização do campo temático segundo subáreas das revistas em que os artigos foram publicados, e a comparação com a produção de outros países.

As consultas à base de dados consistiram em uma seleção dos artigos por ocorrência dos termos “inovação”, “biotecnologia” e “nanotecnologia”¹ entre as palavras constantes no campo “tópicos” do artigo. Ao longo da exposição, usaremos a fórmula “artigos com: inovação, biotecnologia ou nanotecnologia” para nos referirmos à rotina de consulta acima mencionada.

2. Inovação

A evolução do total de artigos com ocorrência de determinada palavra ou suas variantes é um indicador clássico do estado de um campo de estudos ou do comportamento de um tema de pesquisa. No período de interesse de nosso estudo (1966-2008), a ocorrência de artigos com a palavra “inovação” ou suas variantes entre os “tópicos” teve um crescimento de quase 63 vezes (de 57 artigos em 1966 para um total de 3.577 em 2008), com uma média de crescimento anual de 11,8%.

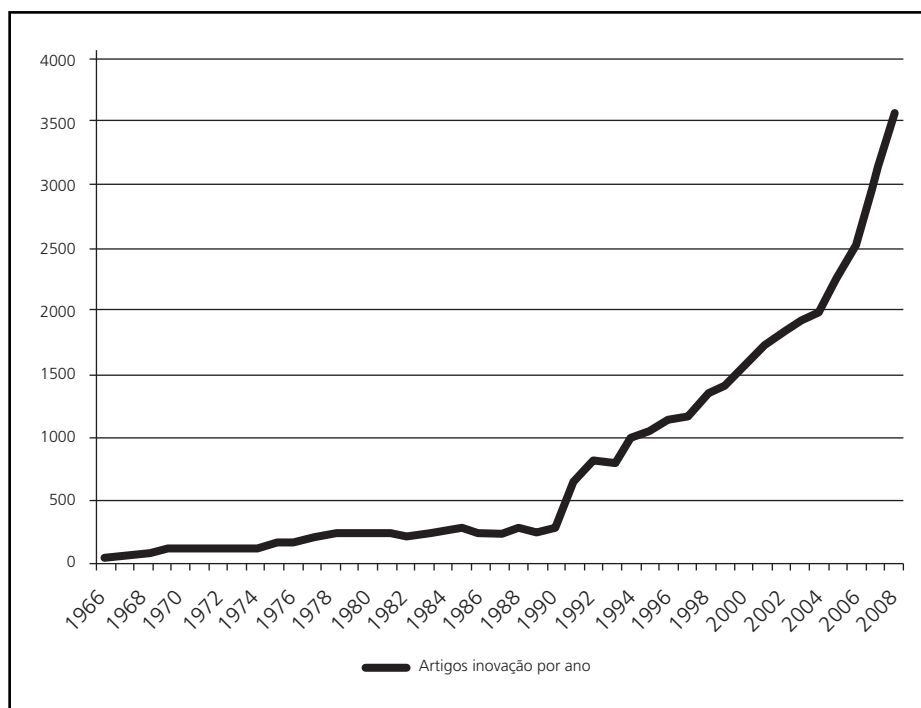
1 A busca pelos termos foi feita de modo a garantir a seleção de ocorrências do termo e de suas variantes: as buscas por “inovação”, por exemplo, captam também “inovações”, “inovativo” etc. A consulta foi feita em 7 de outubro de 2009.

O crescimento ao longo desse período, no entanto, não é linear, podendo ser dividido em dois momentos: de 1966 a 1989, o número de artigos com a palavra “inovação” cresce a uma taxa média anual de 7%; e de 1990 a 2008, a taxa média de crescimento anual salta para 17%.

A ocorrência de artigos com “inovação” aumenta de forma exponencial a partir de 1990, o que corrobora outras análises sobre a evolução do campo dos estudos sobre inovação (Verspagen e Fagerberg, 2008). A diferença entre esses dois períodos pode ser vista no gráfico 1.

GRÁFICO 1

Total anual de artigos com “inovação” – 1966-2008



Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

É importante entender a evolução da ocorrência de artigos com “inovação” a partir de sua distribuição nas subáreas científicas que tratam do tema e da variação na posição relativa entre essas diferentes subáreas ao

longo do período analisado (1966-2008). A análise da ocorrência de artigos em que consta no tópico a palavra “inovação” ou suas variantes por subárea das revistas em que os artigos foram publicados nos fornece uma visão mais precisa dessa evolução.

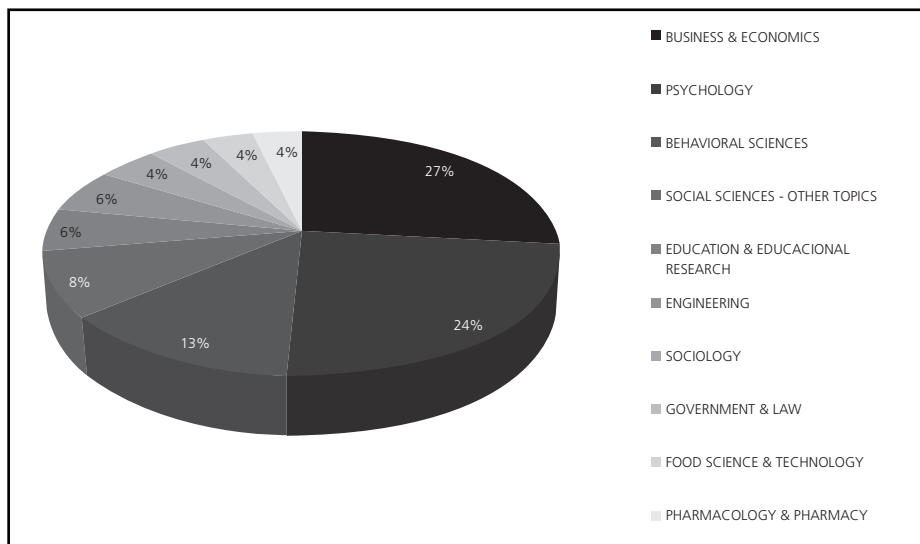
Note o leitor que o indicador “subárea da revista em que um artigo foi publicado” é uma *proxy* da subárea científica na qual o tema é tratado. Esse indicador não capta a formação, origem ou filiação disciplinar dos autores do artigo; capta, apenas indiretamente, a subárea em que o artigo se insere no campo da ciência. É razoável supor, no entanto, que a subárea da revista deve ter grande sobreposição com o campo temático no qual o artigo se insere e com o qual dialoga. Quanto à formação, origem ou filiação disciplinar dos autores, não é possível derivar maiores conclusões, sobretudo se levarmos em conta que os temas aqui tratados são tradicionalmente multidisciplinares – como ficará claro pela análise da composição das subáreas das revistas em que são publicados artigos com os termos analisados.

Em cada triênio analisado serão levadas em consideração as dez subáreas de revistas com maior número de ocorrências de artigos com a palavra “inovação”.

No primeiro período analisado (triênio 1966-1968), a subárea de revistas com maior número de ocorrência de artigos com “inovação” é *Business & Economics*, responsável por 27% das ocorrências. Convém ressaltar que em todos os triênios examinados, 1966-1968, 1976-1978, 1986-1988, 1996-1998 e 2006-2008, a subárea *Business & Economics* tem os maiores percentuais de ocorrência de artigos com “inovação”. No triênio de 1966-1968, depois de *Business & Economics*, aparece, em segundo lugar e muito de perto, a subárea *Psychology* (24%), seguida por *Behavioral Sciences* em terceiro lugar (13%), *Social Sciences - Other Topics*, em quarto (8%), e *Education & Educational Research* e *Engineering*, em quinto (6%). O total de artigos nesse triênio é de 232.

GRÁFICO 2

Distribuição das ocorrências de “inovação” por subáreas – 1966-1968

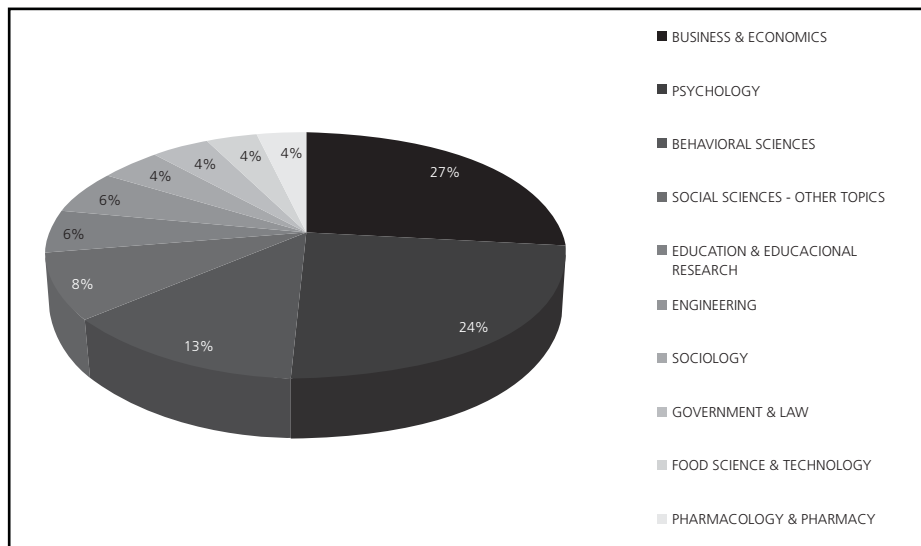


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

No triênio seguinte, 1976-1978, a subárea *Business & Economics* aumenta sua liderança e sua distância em relação à segunda subárea, *Psychology*, com maior número de ocorrências (29% contra 18%). A subárea *Engineering* salta da sexta para a terceira posição, aumentando sua participação relativa entre as dez subáreas com maior número de ocorrências de 6% para 14%. Muito interessantemente, as subáreas *Public Administration* (9%) e *Government & Law* (8%) passam a aparecer em quarto e quinto lugares, indicando o crescimento do interesse pelo tema inovação por parte dessas subáreas, introduzindo temas como Estado, regulação e políticas públicas no debate. *Behavioral Sciences*, com 6% (contra 13% no triênio da década anterior) e *Education & Educational Sciences* (3% contra 6%) apresentaram quedas acentuadas na participação relativa entre as dez subáreas com maior número de ocorrências que atendiam a nossos critérios de busca. Um total de 613 artigos foi publicado no triênio de 1976-1978.

GRÁFICO 3

Distribuição das ocorrências de “inovação”
por subáreas – 1976-1978

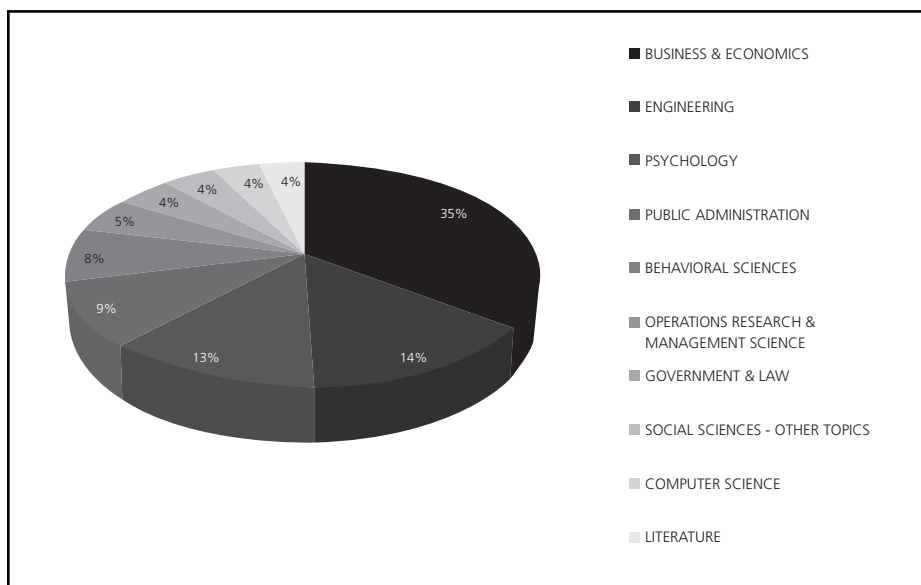


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

O triênio de 1986-1988 apresenta tendências muito semelhantes em relação ao triênio da década anterior (1976-1978): aumento da importância relativa das publicações de artigos com “inovação” em revistas da subárea *Business & Economics* (36%), com a subárea *Engineering* assumindo o segundo lugar (14%), seguida por *Psychology* (12%) e *Public Administration* (9%). Foram publicados 770 artigos no triênio de 1986-1988.

GRÁFICO 4

Distribuição das ocorrências de “inovação” por subáreas – 1986-1988

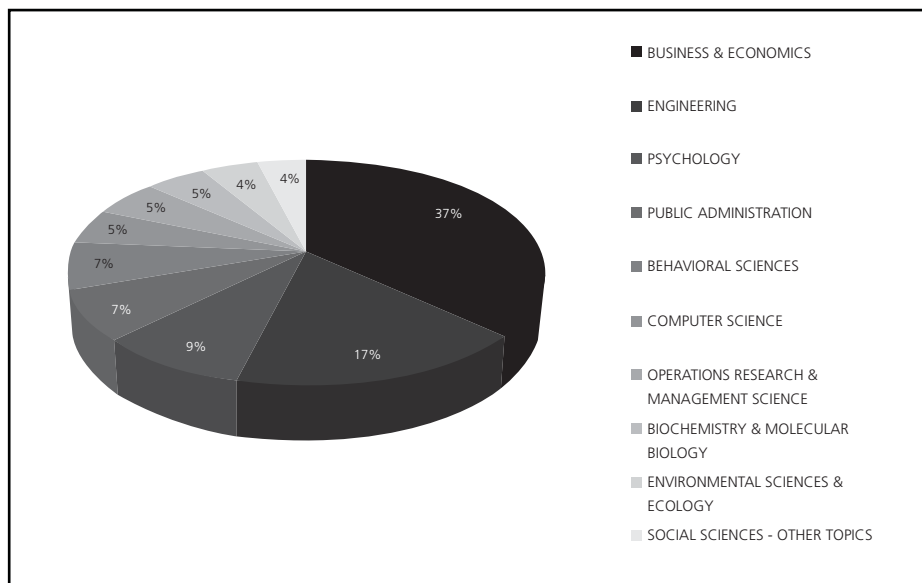


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

No triênio de 1996-1998, já podemos observar os efeitos do aumento exponencial do número de artigos com “inovação”, que salta de 770 artigos no triênio da década anterior para 3.651 no triênio em questão. A subárea *Business & Economics* mantém-se na liderança nos mesmos patamares do triênio da década anterior, com 37% do total de artigos com “inovação”, seguida pela subárea *Engineering* (17%) e *Psychology* (que continua em terceiro lugar, como no decênio anterior, com queda, porém, de sua participação relativa, de 13% para 9%). *Biochemistry & Molecular Biology* (5%) e *Environmental Sciences & Ecology* (4%) fazem sua aparição entre as dez subáreas mais citadas, no oitavo e nono lugares, respectivamente.

GRÁFICO 5

Distribuição das ocorrências de “inovação” por subáreas – 1996-1998

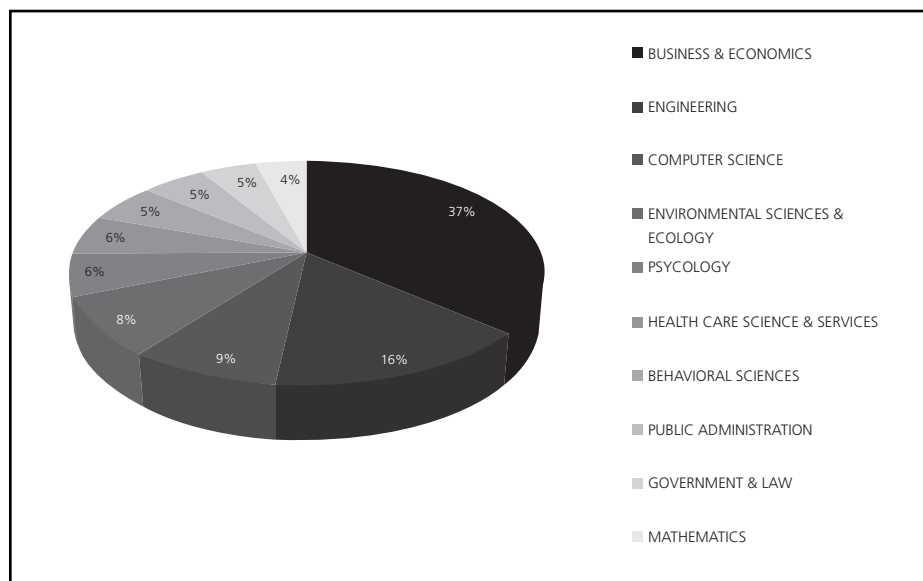


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

O triênio de 2006-2008 apresenta algumas das maiores alterações nas posições relativas das dez primeiras subáreas com maior ocorrência de artigos com “inovação”. O total de artigos neste triênio aumenta 2,5 vezes, atingindo um total de 9.201. A subárea *Business & Economics*, com 36%, é a primeira em termos de ocorrência de artigos com “inovação”, seguida por *Engineering*, com 16%. A presença da subárea *Computer Science* em terceiro lugar, com 9%, seguida por *Environmental Sciences & Ecology*, com 8%, e da subárea *Health Care Sciences & Services*, na sexta posição, com 6%, talvez sejam as mudanças mais importantes observadas neste triênio. O mesmo poderíamos dizer sobre a subárea *Mathematics*, que com seus 4% ocupa a décima posição das dez subáreas com maior ocorrência de artigos com “inovação”. Essas alterações indicam o aumento da importância das ciências da computação e disciplinas afins, como matemática – pura e aplicada –, além da consolidação das subáreas de ciências da saúde e ciências ambientais.

GRÁFICO 6

Distribuição das ocorrências de “inovação” por subáreas – 2006-2008



Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

Por último, analisaremos a ocorrência de artigos com “inovação” por países selecionados: Brasil, Estados Unidos, Rússia, Índia, China, Inglaterra, França, Japão, Coreia do Sul, México, Argentina, Chile e África do Sul. Convém ressaltar que, por conta das características da nossa base de dados, pode haver alguma distorção dos resultados devido a viés de seleção. Este atuaria em pelo menos dois sentidos, (a) o das revistas que ela seleciona, e (b) o da predominância, entre essas revistas, de publicações em língua inglesa. Os dados, portanto, devem ser interpretados tendo esses aspectos em mente, uma vez que essas questões têm efeito sobre o total de publicações dos diferentes países na base ISI. Não obstante, é razoável supor que, no caso daqueles vieses, tende-se a uma redução deles nos anos mais recentes. Isto acontece, em grande parte, por causa dos efeitos decorrentes dos processos de internacionalização da produção científica, tais como, a maior circulação internacional de pesquisadores, a facilidade de acesso a bases de dados de publicações eletrônicas e a políticas especificamente

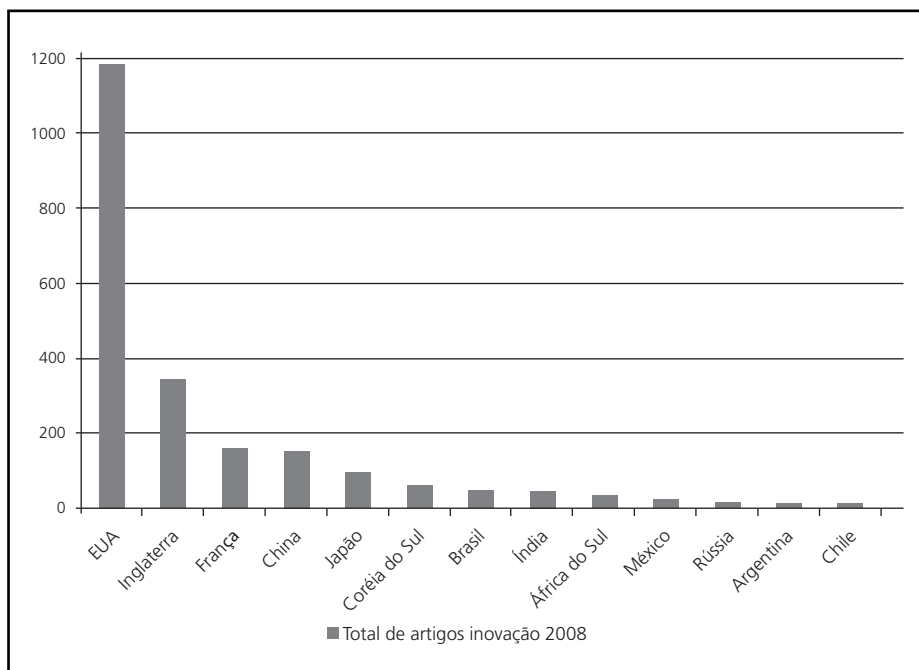
voltadas para a internacionalização da produção científica de diversos dos países selecionados, muitos dos quais recentemente têm ocupado posição de maior destaque na produção científica mundial, tal como veremos no caso da China.

Em 2008, o Brasil aparecia, com ligeira vantagem, em sétimo lugar entre os países com maior número de artigos com “inovação” na base ISI. À sua frente, estavam: Estados Unidos, numa liderança consistente (1.190 ocorrências), seguidos por Inglaterra, num isolado segundo lugar (348), França (163), China (159), Japão (85) e Coreia do Sul (60). O Brasil tem 47 ocorrências e a Índia, 44, e a eles seguem-se África do Sul (33), México (21), Rússia (14), Argentina (12) e Chile (12).

Assim sendo, entre os Bric, o Brasil fica no segundo posto, atrás da China, com pouco menos de um terço das ocorrências desse país.

GRÁFICO 7

Distribuição de artigos com “inovação” por países selecionados – 2008



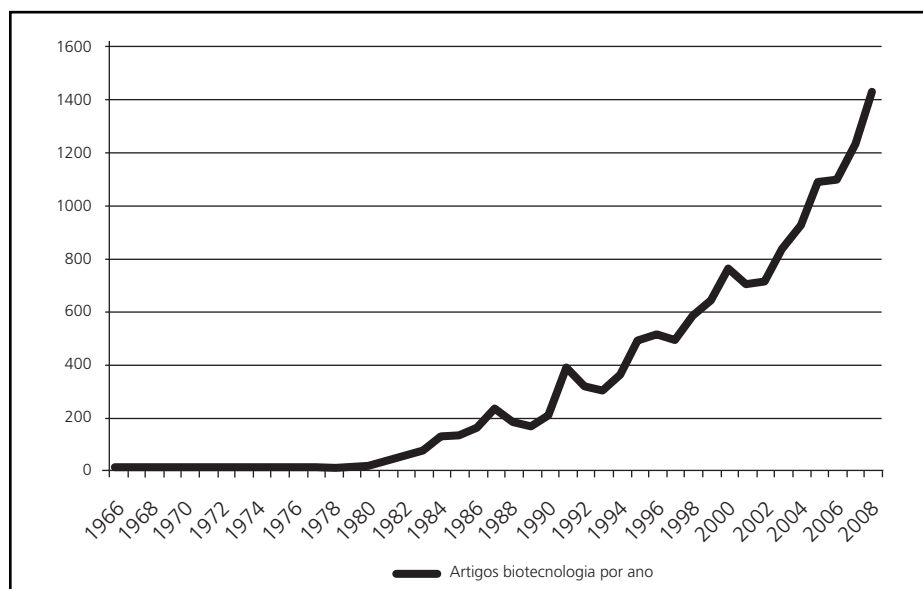
Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

3. Biotecnologia

A análise do total anual de artigos com “biotecnologia” apresenta uma baixa ocorrência entre 1966 e 1984, ano em que o número de artigos com “biotecnologia” supera pela primeira vez a centena (de 79 artigos em 1983 para 128 em 1984). A partir de 1984, o total de artigos com “biotecnologia” tem crescimento acentuado, marcado por pequenos ciclos de três anos de duração em média, porém mantendo sempre a tendência geral de crescimento no período que vai de 1984 a 2008.

GRÁFICO 8

Total anual de artigos com “biotecnologia” –
1966-2008



Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

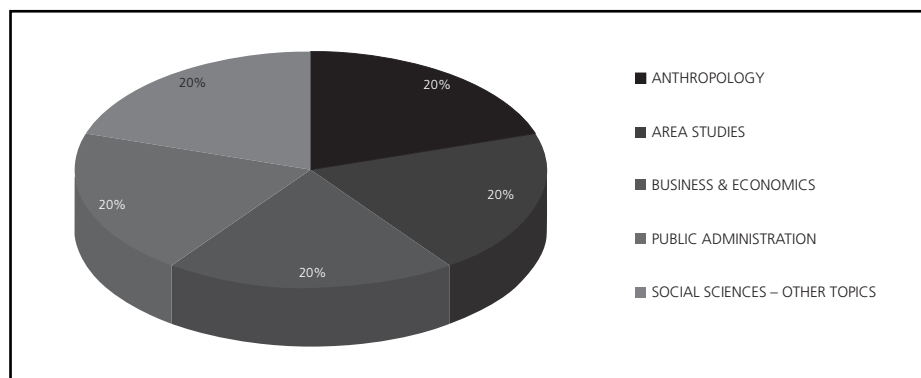
A análise da ocorrência de artigos com “biotecnologia” por subárea das revistas em que foram publicados nos fornece uma visão mais precisa da evolução do tema. Ao contrário do que se verifica com o tema inovação, com presença significativa na base da ISI já no primeiro triênio analisado

(1966-1968), o tema biotecnologia só cresce em volume de artigos publicados a partir do triênio de 1986-1988.

No triênio de 1966-1968, apenas cinco subáreas têm artigos com “biotecnologia”: *Anthropology, Area Studies, Business & Economics, Public Administration* e *Social Sciences - Other Topics*. Muito interessante, todas elas são subáreas da área de ciências sociais, conferindo ao período composição muito diferente daquela que se verificaria nas décadas seguintes, quando o tema biotecnologia experimentou progressiva especialização em direção às subáreas das ciências físicas e biológicas e das engenharias.

GRÁFICO 9

Distribuição das ocorrências de “biotecnologia” por subáreas – 1966-1968

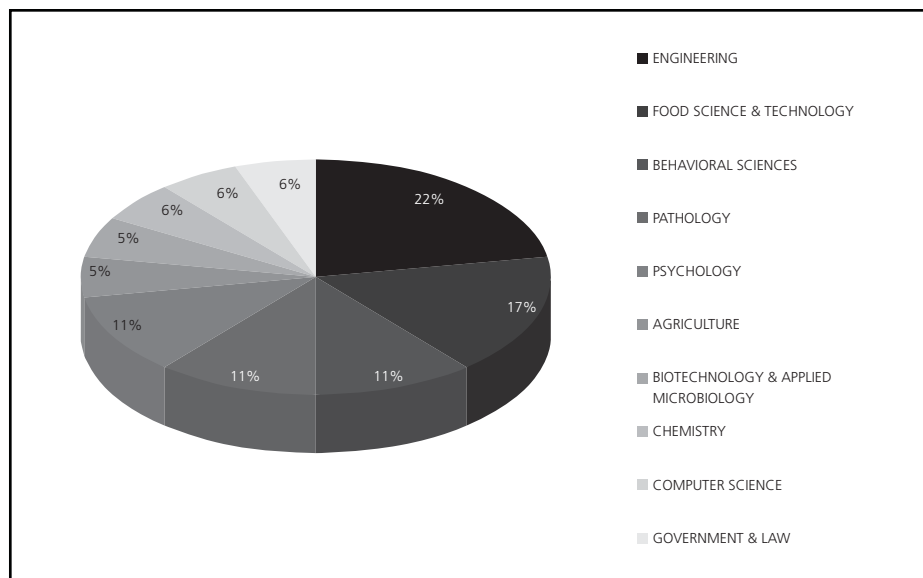


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

No triênio de 1976-1978, a composição das subáreas de revistas com artigos com “biotecnologia” já está mais próxima do padrão atual, com maior presença das áreas de ciências físicas e biológicas e das engenharias. *Engineering* é a subárea com maior número de ocorrências de artigos com “biotecnologia”, com 22% do total, seguida por *Food Science & Technology*, com 17%, e por *Behavioral Sciences e Pathology* e *Psychology*, com 11% cada.

GRÁFICO 10

Distribuição das ocorrências de “biotecnologia” por subáreas – 1976-1978

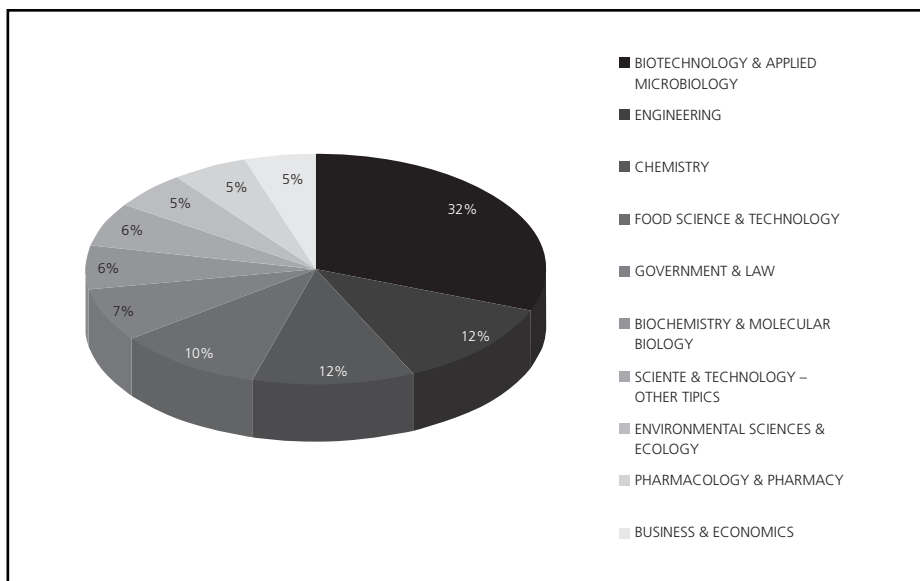


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

O triênio de 1986-1988 já está sob efeito da explosão do número de artigos com “biotecnologia”, atingindo um total de 565 artigos (contra 15 no triênio da década anterior). O tema biotecnologia parece ser menos difuso e transdisciplinar nesse momento, concentrando-se em subáreas fortemente marcadas por questões e disciplinas altamente especializadas. *Biotechnology & Applied Microbiology* é a subárea com maior percentual de ocorrências de artigos com “biotecnologia”, com 31% das ocorrências. A subárea *Engineering* divide o segundo lugar com *Chemistry*, ambas com 12%, seguidas por *Food Science & Technology*, com 10%, *Government & Law*, com 8%. Uma segunda subárea muito próxima da biotecnologia, a *Biochemistry & Molecular Biology*, aparece com 6% das ocorrências.

GRÁFICO 11

Distribuição das ocorrências de “biotecnologia” por subáreas – 1986-1988

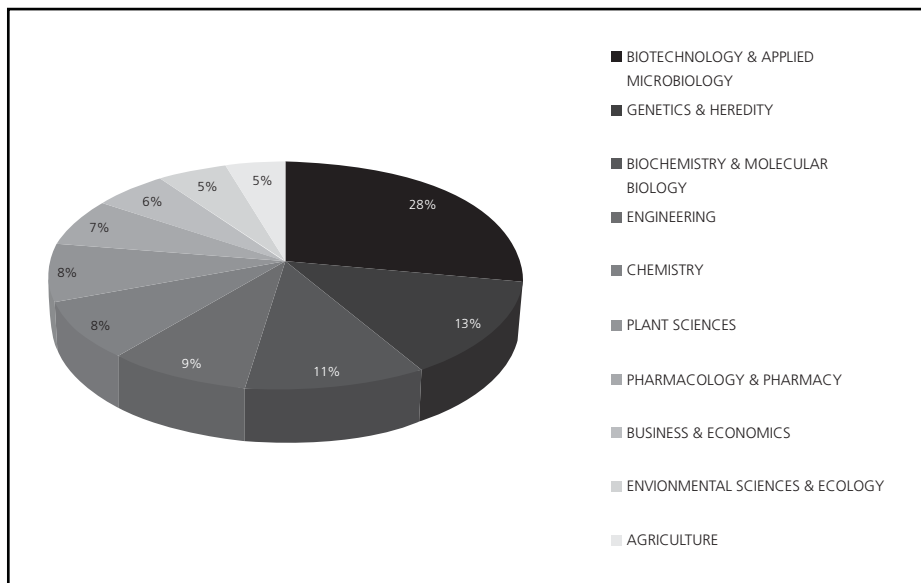


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

A distribuição de ocorrências no triênio 1996-1998 sugere a possível consolidação do tema biotecnologia como área relativamente autônoma. Neste triênio, em um total de 1.567 artigos, a distribuição das ocorrências pelas subáreas já é muito mais próxima da composição que se observa atualmente, com *Biotechnology & Applied Microbiology* (28% do total), *Genetics & Heredity* (13%) e *Biochemistry & Molecular Biology* (11%) aparecendo nos primeiros lugares entre as dez subáreas de revistas com mais artigos com “biotecnologia”.

GRÁFICO 12

Distribuição das ocorrências de “biotecnologia” por subáreas – 1996-1998

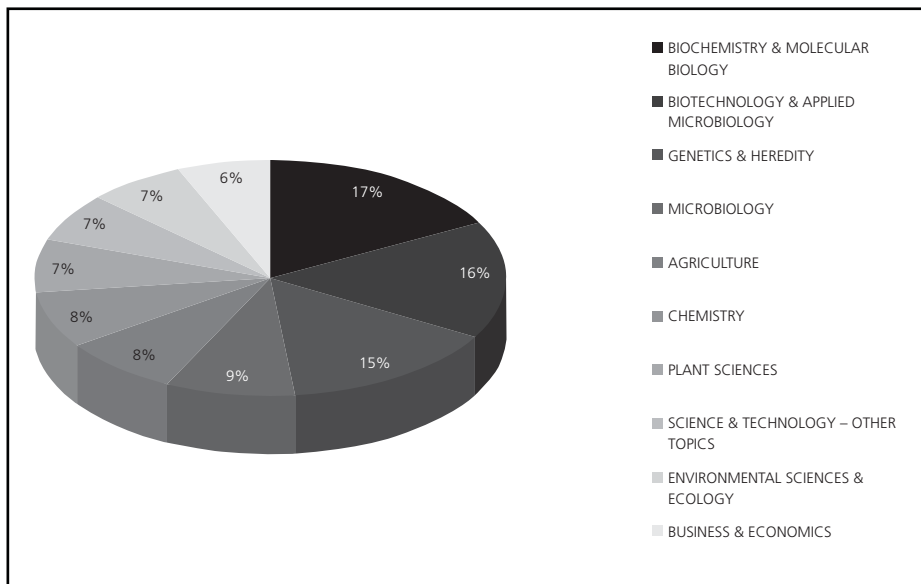


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

No último triênio analisado, a liderança daquelas subáreas aparenta já estar consolidada, com *Biochemistry & Molecular Biology* (16%), *Biotecnology & Applied Microbiology* (16%) e *Genetics & Heredity* (15%) à frente e *Microbiology* (9%), *Agriculture* (8%) e *Chemistry* (8%) em seguida. O triênio de 2006-2008 teve um total de 3.721 artigos com “biotecnologia”.

GRÁFICO 13

Distribuição das ocorrências de “biotecnologia” por subáreas – 2006-2008

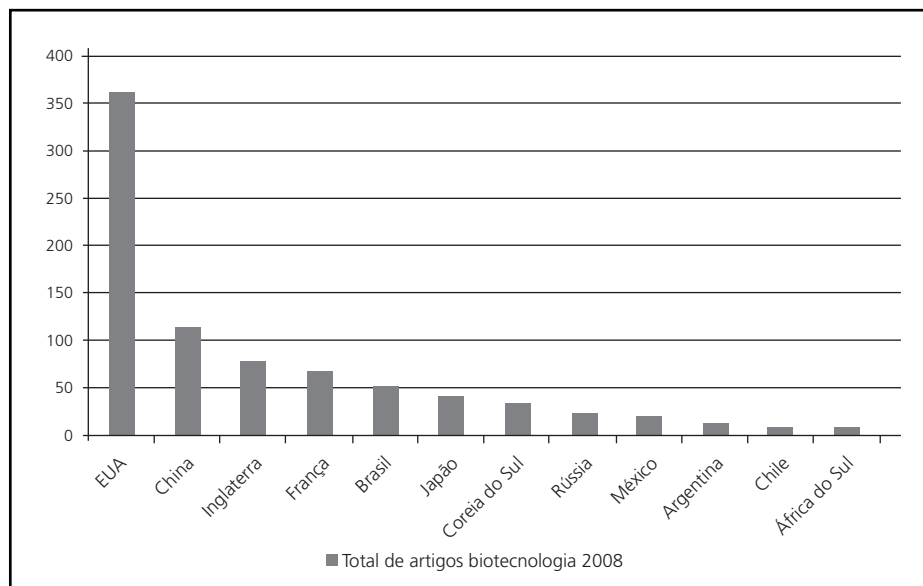


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

Em termos do total de artigos publicados em 2008, o Brasil ocupa a quinta posição, com 53 ocorrências. À sua frente, estavam Estados Unidos, numa liderança consistente, com 363 artigos, vindo em segundo lugar a China, com 115. Seguem-se Inglaterra (79) e França (68), com o Brasil (53), à frente de Japão (43), Coreia do Sul (35), Rússia (25), México (21), Argentina (14), África do Sul (11) e Chile (11 também). Dentre os Bric, o Brasil novamente se coloca em segundo lugar, atrás da China, com pouco menos da metade do total de ocorrências da primeira colocada nesse ano. Assim, nesse tema, a diferença do Brasil em relação à China é menor do que no tema inovação.

GRÁFICO 14

Distribuição de artigos com “biotecnologia” por países selecionados – 2008



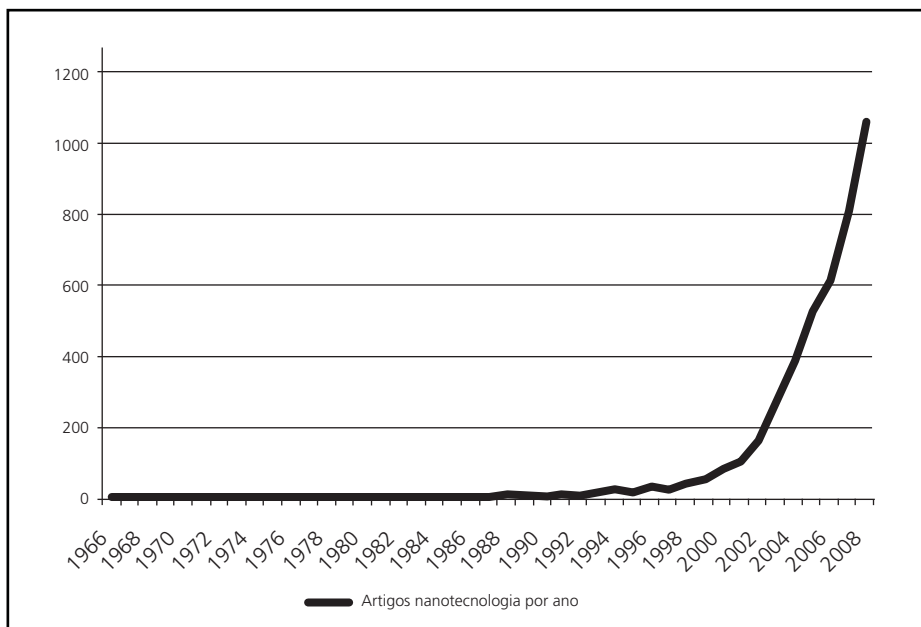
Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

4. Nanotecnologia

A partir de 1991, torna-se constante a publicação de artigos com “nanotecnologia” na base ISI. Em relação aos outros temas, este é o que surgiu mais recentemente. Seu crescimento foi o mais acentuado de todos: de 1991 a 2008, a ocorrência de artigos com “nanotecnologia” teve média de crescimento anual de 44,9%. No último ano da série, o total de artigos publicados chegou a 1.055, o que equivale a um quarto do total dos artigos publicados com o termo. Nos três últimos anos da série foram publicados 59,2% de todos esses artigos. No gráfico 15, que apresenta o total desses artigos ano a ano, pode ser visto como a curva por eles formada tem o aspecto de uma equação exponencial.

GRÁFICO 15

Total anual de artigos com “nanotecnologia” – 1966-2008



Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

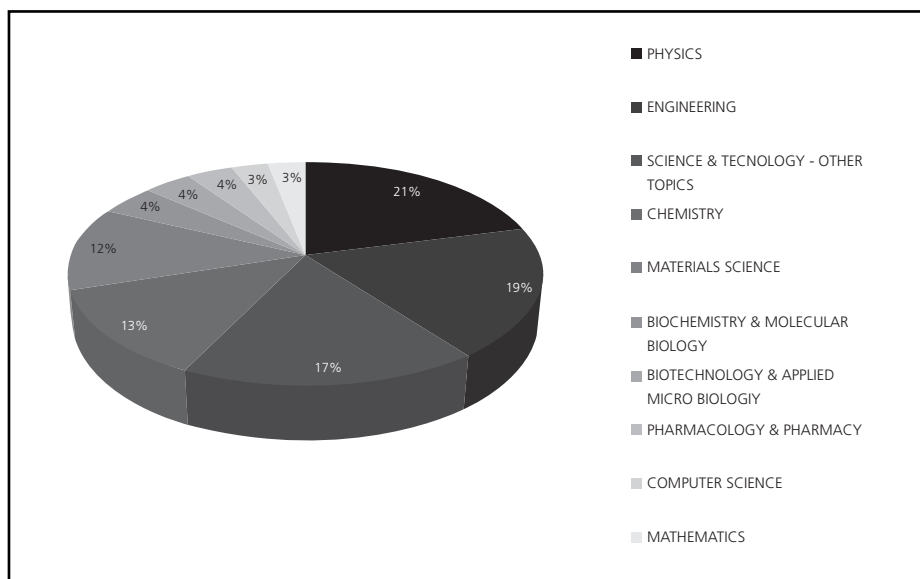
Dos períodos analisados, o primeiro que apresenta ocorrência de artigos com a palavra “nanotecnologia” é o intervalo de 1986-1988. Neste triênio foram publicados dois artigos, um deles numa revista da subárea de *Chemistry*, e o outro na de *Science & Technology – Other Topics*. Dentre as dez primeiras subáreas com maior número de artigos com “nanotecnologia” ao longo dos próximos triênios, essas duas subáreas têm uma presença constante entre as principais.

No triênio seguinte, 1996-1998, essas subáreas pioneiras perdem importância relativa, sendo ultrapassadas por *Physics*, a subárea com maior número de ocorrências (20%), e por *Engineering* (19%), logo em seguida. Em terceiro, um pouco mais atrás dessas duas primeiras, colocam-se *Science & Technology – Other Topics* (17%), e mais distante, *Chemistry* (13%). Desta forma, apesar da perda relativa de importância, essas áreas pioneiras continuam entre as principais. Ainda entre as principais cinco subáreas desse tri-

ênio, que juntas somam 81,9% das ocorrências, surge a de *Material Science*, com 12% das ocorrências. Com menor peso relativo entre as dez subáreas com maior número de ocorrências vêm as de *Biochemistry & Molecular Biology* (5%), *Biotechnology & Applied Microbiology* (4%), *Pharmacology & Pharmacy* (4%), *Computer Science* (3%) e *Mathematics* (4%). É interessante notar que, apesar de as 85 ocorrências deste triênio representarem apenas 2% do total de ocorrências em todo o período analisado (1990-2008), contra 2.463 no triênio de 2006-2008, sua distribuição é muito similar, uma vez que as cinco subáreas aqui apontadas como principais continuarão nessa posição no próximo triênio.

GRÁFICO 16

Distribuição das ocorrências de “nanotecnologia” por subáreas – 1996-1998



Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

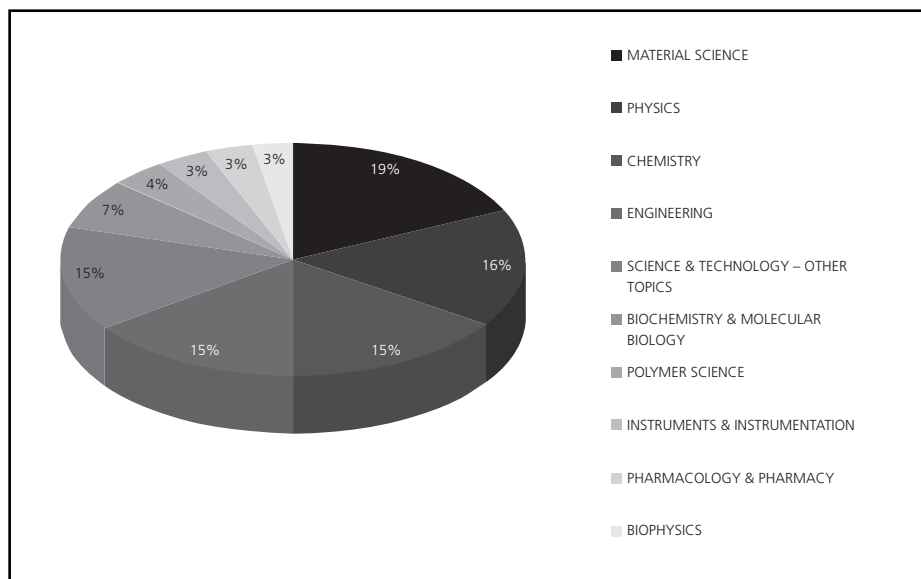
As posições relativas dessas subáreas, contudo, alteram-se: a liderança é assumida pela subárea *Material Science*, que sobe de 12% para 19% do total dos artigos. *Physics*, apesar de perder a liderança, ocupa a segunda

posição, com 16%. Em seguida, vêm as subáreas de *Chemistry* (15,4%), *Engineering* (15%) e *Science e Technology – Other Topics* (14,6%), com proporções do total de ocorrências no triênio muito próximas, como se pode ver. Esse encontro, no entanto, deriva de movimentos com sentidos opostos. *Chemistry* aumentou (de 12,7% para os atuais 15,4%) seu percentual de participação em relação ao triênio anterior, enquanto *Engineering* e *Science e Technology – Other Topics* reduziram suas participações relativas, respectivamente, de 18,7% e 17,2% para os patamares desse triênio, 15% e 14,6%, pela ordem.

Neste triênio, a participação relativa total dessas cinco principais subáreas decresceu 2,5% em relação ao triênio anterior, que foi o quanto subiu a participação relativa da subárea de *Biochemistry e Molecular Biology* entre os dois triênios, a qual ocupa a sexta posição em ambos. Isso indicaria que esta subárea pode vir a ser uma das principais no tema nanotecnologia. *Pharmacology e Pharmacy*, que estava na oitava posição no triênio anterior e caiu para a nona posição, sendo ultrapassada por duas das novas subáreas que surgiram entre as dez com maior número de ocorrências, *Polymer Science*, que ocupa a sétima posição, e *Instruments e Instrumentation* que ocupa a oitava. Em décimo posto, surge outra nova subárea, a de *Biophysics*.

GRÁFICO 17

Distribuição das ocorrências de “nanotecnologia” por subáreas – 2006-2008

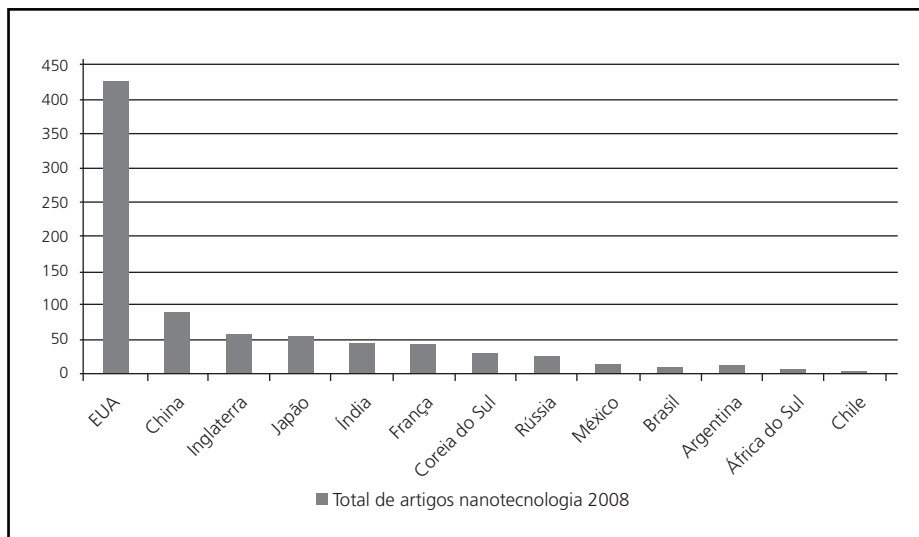


Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

Em relação aos termos pesquisados (inovação, biotecnologia e nanotecnologia), com relação ao total de artigos publicados em 2008, o Brasil tem o pior desempenho em nanotecnologia. À sua frente colocam-se: Estados Unidos, numa expressiva liderança, com 429 ocorrências, e em segundo, China (94), seguidos por Inglaterra (62) e Japão (60), Índia (48) e França (47), Coreia do Sul (33), Rússia (28) e México (16). O Brasil vem em décimo, com 13 ocorrências, e atrás dele estão Argentina (4), África do Sul (2), e Chile, único país dos selecionados que não teve nenhuma ocorrência nesse ano. Entre os Brics, o Brasil fica em último posto.

GRÁFICO 18

Distribuição de artigos com “nanotecnologia” por países selecionados – 2008



Fonte: ISI. Elaborado pelos autores.

4. Conclusões

As tendências gerais da produção mundial e brasileira sobre inovação, biotecnologia e nanotecnologia indicam o crescente interesse por esses temas. No tema inovação, *Business & Economics* apresenta em todos os triênios analisados os maiores percentuais de ocorrência de artigos com “inovação”, com crescimento de sua participação relativa de triênio a triênio. Isso mostra a força das disciplinas pioneiras nos estudos sobre inovação ao longo dos anos.

Quanto ao tema biotecnologia, o exame das subáreas com maiores percentuais de ocorrência de artigos com “biotecnologia” parece indicar a crescente especialização do campo, com algumas subáreas concentrando as pesquisas sobre o tema.

Nanotecnologia, por sua vez, parece apresentar um conjunto estável de subáreas que são responsáveis por grande parte da produção dos artigos com “nanotecnologia”.

Quando olhamos para a comparação entre países, algumas características ressaltam. Entre as mais marcantes, estão a evidente liderança dos Estados Unidos e o processo de consolidação da China, em segundo lugar. Comparado ao conjunto de países selecionados, o Brasil ocupa posição intermediária com relação a inovação e biotecnologia, mas está muito atrás na produção de artigos com “nanotecnologia”. Em relação aos demais membros do BRIC, essa mesma relação se mantém: segundo em inovação e biotecnologia e último em nanotecnologia.

5. Bibliografia

- BIAGIOLI, M. (ed.) (1999) *The Science Studies Reader*. London: Routledge.
- BOURDIEU, P. (1975/1998) “The Specificity of the Scientific Field and the Social Conditions of the Progress of Reason”, in: Biagioli, M. (ed.) (1999) *The Science Studies Reader*. London: Routledge.
- BOWDEN, G. (1995) “Coming of Age in STS: Some Methodological Musings”, in: Jasanoff, S., Markle, G. E., Petersen, J.C., Pinch, T. (1995) *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- CALLON, M. (1995) “Four Models for the Dynamics of Science”, in: Jasanoff, S., Markle, G. E., Petersen, J.C., Pinch, T. (1995) *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- CHALMERS, A. (1994) *A fabricação da ciência*. São Paulo: Unesp.
- COZZENS, S. E., WOODHOUSE, E. J. (1995) “Science, Government, and the Politics of Knowledge”, in: Jasanoff, S., Markle, G. E., Petersen, J.C., Pinch, T. (1995) *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- GIERYN, T. F. (1995) “Boundaries of Science”, in: Jasanoff, S., Markle, G. E., Petersen, J.C., Pinch, T. (1995) *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks: Sage.
- FAGERBERG, J., VERSPAGEN, B. “Innovation studies – The emerging structure of a new scientific field”, in: *Research Policy*, vol. 38, issue 2 (2009).
- Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, Brasil, 2004.
- Política de Desenvolvimento Produtivo, Brasil, 2008.

Indicadores de inovação não tecnológica

*Demétrio G.C. de Toledo
Itaquê Santana Barbosa*

1. Introdução

Os indicadores de inovação percorreram um longo caminho desde os primeiros esforços para mensurar a inovação tecnológica em empresas industriais até as atuais tentativas de metrificar a inovação em bens intangíveis. Durante esse processo, muita coisa mudou: ao desenvolver-se a crítica ao modelo linear, um de seus carros-chefes – o indicador composto por P&D público e privado como proporção do PIB de um determinado país ou setor da economia (P&D/PIB) – também mergulhou numa espécie de limbo teórico-metodológico, como não podia deixar de ser.

Se hoje em dia esse indicador não desperta mais paixões – tanto de críticos como de defensores –, nem por isso a tarefa de construir indicadores de inovação não lineares e não exclusivamente tecnológicos ficou mais fácil. É possível mesmo ter ficado mais difícil, uma vez que as definições correntes de inovação mais comumente aceitas ampliaram bastante o conceito, juntando aos tradicionais indicadores tecnológicos e científicos dimensões organizacionais de marketing e design, entre outros.

Difícilmente haverá algum indicador que possa desempenhar papel tão determinante quanto o do P&D/PIB: estabelecer um padrão de comparabilidade internacional, servir de meta para mensuração e avaliação de iniciativas e criar uma linguagem comum, tanto na comunidade acadêmica como entre gestores de políticas públicas. O momento atual dos indicadores de inovação convive com o crescimento de estudiosos do setor (Fagerberg e Verspagen, 2009) e o aumento da frequência de *surveys* nacionais e internacionais sobre as empresas e os países, cenário que fez explodir o número de tentativas de analisar os resultados desses *surveys*, aplicados em

vários países, por meio de diferentes modelos teóricos e analíticos. Convergência num futuro próximo? Pouco provável, pelo menos não no sentido do que vimos acontecer com o indicador de P&D/PIB – hoje, aliás, um clássico contemporâneo, ainda útil quando considerado em conjunto com outras variáveis que não estejam presas às noções de inovação tecnológica ou ao modelo linear. Algumas concordâncias de ordem mais geral, porém, se fazem ver.

Em primeiro lugar, já se pode falar em um consenso sobre a necessidade de mensurar a inovação não tecnológica. Contudo, o que se compreende por inovação não tecnológica ainda é tema de disputa. Mesmo assim, há progressos evidentes quanto à sua mensuração, tanto em termos de instrumentos de coleta de dados quanto em relação aos modelos empregados na análise deles. Em segundo lugar, parece haver um alinhamento em torno da inadequação do uso de indicadores sintéticos de inovação; a tendência contemporânea é trabalhar com indicadores compostos por variáveis que expressam diferentes dimensões do processo de inovação.

Neste artigo, buscamos produzir um balanço inicial do avanço recente da discussão teórica e metodológica da inovação não tecnológica. O objetivo aqui não é chegar a uma síntese final, mas delinear algumas tentativas que vêm sendo feitas para o desenvolvimento de indicadores de inovação que contemplem o processo em suas diferentes dimensões, entre as quais inovações organizacionais em marketing e em atividades não formais de P&D.

2. Inovações organizacionais

Entre as diversas formas de inovação não tecnológica, as organizacionais são as que têm recebido maior atenção da parte tanto de acadêmicos como da comunidade de produção de indicadores para gestão governamental. Já não se disputa mais a importância da inovação organizacional para as empresas – como forma de dar suporte à inovação tecnológica em produtos e processos –, mas também como uma inovação em si, capaz de

gerar ganhos econômicos e aumentar a competitividade das empresas. Apesar disso, não temos ainda uma definição mínima sobre o que seja inovação organizacional, nem sobre como medi-la.

Damanpour e Wischensky (2006) debatem de forma consistente a importância da introdução da dimensão organizacional nas métricas da inovação. Trata-se de um artigo teórico, em que os autores dão sugestões para superar o que eles e outros estudiosos apontam como sendo resultados inconsistentes da pesquisa sobre inovação em organizações.

Segundo Damanpour e Wischensky, tais inconsistências decorreriam do fato de as pesquisas terem examinado as diferentes características de organizações inovativas e não inovativas. Tem-se buscado uma solução para a inconsistência desses resultados por meio de teorias contingenciais de tipos de inovação, que têm distinguido inovações de processos e produtos, inovações técnicas e administrativas e inovações radicais e incrementais. Entretanto, segundo os autores, “os resultados agregados de estudos empíricos realizados não corroboram teorias da inovação organizacional fundamentadas em diferenças entre tipos de inovação. A falta de base empírica pede o desenvolvimento e teste de outros modelos”.

O artigo propõe, ainda, a introdução da dimensão organizacional das empresas no modelo de análise, de forma a ampliar a compreensão da inovação. Nesse movimento, a partir de uma análise baseada em dois polos (organizações inovativas e organizações não inovativas), monta-se um quadro mais amplo de posições relativas, composto pelo cruzamento de duas dimensões (a geração e a adoção de inovação) com duas possibilidades situacionais (alta ou baixa). Assim, no lugar de duas categorias de análise, os autores trabalham com quatro: organização inovativa, organização geradora de inovações, organização adotadora de inovações e organização não inovativa.

Serão utilizadas, principalmente, as duas categorias introduzidas por eles próprios: a organização geradora de inovações, que dependeria decisivamente de seu conhecimento tecnológico e de suas capacidades de desenvolver e comercializar inovações, e a organização adotadora de inovações, que dependeria de suas capacidades gerenciais e organizacionais de selecionar e assimilar inovações. Enquanto aquela teria por objeti-

vo atingir as capacidades tecnológicas da organização por meio de novos produtos e oportunidades mercadológicas, esta buscaria atingir as necessidades estratégicas com capacidades e potenciais de inovação disponíveis no mercado. Como resultado, na primeira a inovação é um fim em si mesma, enquanto na segunda, ela é um meio para que a organização atinja suas metas.

Os autores propõem que a distinção entre as organizações que, na maior parte das vezes, criam inovações e aquelas que, em geral, adotam inovações, quando incorporada à teoria, pode superar aquelas inconsistências apontadas acima. Eles argumentam que esses dois processos, o de geração e o de adoção, são fenômenos profundamente distintos, e que assim, são facilitados por diferentes condições. Dessa forma, eles expõem especificamente as inconsistências entre os resultados de diferentes pesquisas quanto à relação entre inovação e tamanho da empresa, o papel da radicalidade da inovação e o uso de métricas adequadas ou não de inovação, e buscam demonstrar como aquela distinção por eles proposta pode contribuir para clarificar as inconsistências apontadas. Essa discussão vem acompanhada de sugestões para futuras pesquisas.

O primeiro tema tratado é a relação entre inovação e tamanho e idade da empresa. Os autores começam por apontar as explicações conflitantes relacionadas ao tamanho da organização e à inovação, devedoras de duas perspectivas conflitantes da abordagem schumpeteriana, a “empreendedora” e a “corporativa”. Por um lado, as pequenas empresas, associadas em geral à perspectiva empreendedora, são mais inovativas porque são mais flexíveis, têm mais habilidade para adotar e aprimorar inovações e menos dificuldade em aceitar e implementar mudanças. Por outro, as grandes, associadas em geral à perspectiva corporativa, são mais inovativas porque contam com mais recursos financeiros, instalações mais complexas e diversificadas, trabalhadores profissionalizados e experientes e maior potencial e conhecimento tecnológicos.

Os autores apontam que, em situações em que se abrem oportunidades empreendedoras, aquelas em que novos produtos, processos, serviços e tecnologias podem ser introduzidos, organizações de ambos os tamanhos se beneficiam delas. Enquanto os empreendedores as aproveitam abrindo

novas e pequenas empresas, as grandes organizações o fazem pela criação de unidades pequenas e relativamente autônomas, ou pela formação de alianças com outras organizações.

Contudo, como ressaltam Damanpour e Wischensky no trabalho em questão, quanto maior o custo de desenvolvimento e comercialização da inovação, maior será a chance de sucesso de uma organização grande frente a uma pequena; e quanto maior a novidade da inovação, maior será a chance de sucesso de uma pequena frente a uma grande. Conforme afirma o estudo, o tamanho da organização não parece ter relação com o fato de ela ser mais ou menos geradora de inovação, mas influencia sua propensão a adotar ou não inovação. Isso porque o sucesso na adoção de inovações depende da capacidade de identificá-las e selecioná-las, além da disponibilidade de recursos em adquiri-las e implementá-las, condições comuns às grandes organizações. Em seguida, os autores tratam das inconsistências na literatura quanto ao papel da idade das organizações sobre a inovação.

Depois de discutirem a literatura e de confrontá-la com algumas experiências, os ensaístas sugerem que, em vez de os estudos sobre geração de inovação compararem inovações de pequenas organizações com as de grandes, ou de jovens com as já estabelecidas, eles deveriam concentrar-se na comparação das organizações empreendedoras independentes com as unidades autônomas das organizações já estabelecidas, voltadas para a geração de inovação. Eles propõem que, quando a idade e o tamanho de empresas empreendedoras são comparados com os das unidades de inovação de organizações já estabelecidas, essas duas variáveis (idade e tamanho), não devem ter influência significativa sobre a geração e a adoção da inovação. Os autores apontam, ainda, que as geradoras de inovação tendem a ser menores e mais novas que as adotadoras de inovação e que a geração de inovação é, predominantemente, um espaço de organizações empreendedoras e de unidades autônomas de organizações já estabelecidas, enquanto a adoção de inovação é, principalmente, espaço de empresas grandes e já estabelecidas.

Outro tema tratado é o papel da radicalidade da inovação no desenvolvimento de diferentes teorias relacionadas, argumentando que essa con-

tingência deve ser examinada no contexto tanto das geradoras como das adotadoras. Segundo Damanpour e Wischensky, o tipo de inovação tem utilidade para a análise desde que seja contextualizado pela dimensão organizacional. Para eles, as pesquisas, em vez de avançar em teorias baseadas na distinção entre inovações radicais e incrementais, deveriam considerar a radicalidade da inovação como uma contingência secundária frente ao tipo de organização, uma vez que avaliam que inovações incrementais tendem a ser geradas e adotadas muito mais em empresas grandes e já estabelecidas, do que nas empreendedoras. Além disso, enquanto as grandes geram e adotam inovações radicais, as empreendedoras, geralmente, criam internamente inovações radicais.

As diferenças entre organizações geradoras e as adotadoras de inovação são tão profundas, na visão dos autores, que as próprias métricas de suas inovações deveriam ser distintas, pois, como argumentam, tanto a natureza como a finalidade delas não são iguais. Os resultados da inovação, medidos em termos da velocidade de sua criação e de seu sucesso comercial, são adequados às geradoras de inovações, pois estas são, nesse caso, um fim em si mesma, como já se mencionou acima. Contudo, no caso das organizações adotadoras, esses indicadores não seriam adequados. Neste caso em que a inovação é uma adaptação da organização ao seu meio, as formas de medição devem expressar a habilidade em adotar e assimilar as inovações em suas diversas unidades ao longo do tempo. Assim, no caso das adotadoras, seria mais profícuo utilizarem-se indicadores como a precocidade da adoção de uma inovação, a taxa de adoção dessa inovação ou o tempo e a extensão dessa adoção.

A mensuração de formas de inovação organizacional é o problema sobre o qual se debruçam Armbruster *et al.* (2008). Esse trabalho revisa as mais importantes tentativas de medir inovações organizacionais em diferentes *surveys* sobre inovação no setor industrial, aplicados em países da OCDE e da União Européia, comparando-se prós e contras das diferentes definições conceituais, operacionais e metodológicas utilizadas, com os resultados do *German Manufacturing Survey 2003*. Dessa comparação, os autores retiram uma série de sugestões para futuros *surveys* que abordaremos a seguir.

Segundo o estudo, as inovações podem ser divididas em quatro tipos específicos:

- as técnicas de produtos;
- as não tecnológicas em serviços;
- as tecnológicas em processos;
- as não tecnológicas em processos, chamadas de *organizacionais*.

A primeira dificuldade relacionada à mensuração de inovações organizacionais diz respeito à variedade de conceitos e definições dessa categoria. Segundo Armbruster *et al.* (2008), identificam-se três diferentes definições de inovação organizacional na literatura contemporânea: a primeira relaciona inovação organizacional às características estruturais de uma organização – no caso, uma empresa – e aos seus efeitos sobre inovações técnicas de produtos e processos; a segunda procura analisar e compreender como as organizações mudam; e a terceira busca examinar como ocorrem seu surgimento e seu desenvolvimento.

Esses três modos de olhar para o fenômeno, no entanto, não produzem uma definição concreta do tipo de inovação organizacional (trabalho em equipe, gestão por qualidade total e organização em células, entre outros), nem de seu impacto sobre a competitividade da empresa. Os efeitos de cada tipo são muito diferentes e podem variar bastante entre si, merecendo, portanto, definição precisa. Não basta, conforme o trabalho em discussão, uma definição geral, definição que aparece nos *surveys* na forma de perguntas binárias: “Sim, adotaram-se inovações organizacionais”, “Não se adotaram inovações organizacionais”. É preciso, também, compreender como cada tipo afeta o desempenho e a competitividade.

Para escapar dessas limitações, o artigo define inovação organizacional como “o uso de novos conceitos e práticas de gestão e trabalho”, subdividindo-a em organizacional estrutural e em organizacional processual. As estruturais dizem respeito a mudanças sobre a estrutura organizacional de uma empresa, como níveis hierárquicos, responsabilidades, linhas de comando, divisão estrutural de funções na empresa (departamentos de P&D, de produção e de recursos humanos, entre outros). As processuais, por sua

vez, são aquelas que afetam as rotinas, processos e operações da empresa. As duas são divididas, ainda, em outras duas dimensões: intra-empresa e interempresa. As do primeiro tipo referem-se a mudanças internas à organização, que afetam a estrutura ou a estratégia da empresa como um todo; as do segundo são as que envolvem mudança no modo como a empresa relaciona-se com o ambiente externo (outras empresas, consumidores etc).

A partir dessa categorização, empreende-se uma análise do *German Manufacturing Survey 2003*, comparando-se os resultados de seu modelo com os efeitos e vieses gerados pelas definições adotadas por outros *surveys*, que também incorporam dimensões de inovação organizacional em seu questionário. Com base nessa comparação, desenvolve-se uma série de sugestões para aprimorar as métricas e a compreensão das inovações organizacionais e seus impactos sobre as empresas e a economia como um todo.

Segundo os autores, as principais limitações dos *surveys* que procuram analisar os efeitos de inovações organizacionais podem ser sistematizadas em quatro dimensões:

- o nível de agregação da pergunta, isto é, se o questionário distingue conceitos diferentes ou se ele capta apenas a ocorrência ou não de inovação organizacional;
- a adoção ou mudança em relação à inovação organizacional (diferenciando empresas que a adotaram ou não, ou perguntando quando e quais mudanças ocorreram em um determinado período);
- o uso ou a extensão do uso de inovações organizacionais (diferenciando se seu uso ou não ocorreu ou a extensão de seu uso na esfera intra-empresa, de modo a controlar os diferentes graus desse uso);
- a utilização de definições fechadas de conceitos organizacionais ou do conteúdo das inovações organizacionais (ou seja, se o questionário apresenta uma lista daqueles conceitos ou se constrói uma tipologia das referidas inovações a partir do conteúdo delas).

O *German Manufacturing Survey 2003*, realizado pelo Instituto Fraunho-

fer de Pesquisas sobre Inovação e Sistemas, coleta dados sobre inovação técnica de produtos, indicadores de desempenho das empresas, inovações em serviços, cooperação inter empresas, inovações organizacionais, além de outros, de caráter geral, como faturamento e número de empregados. Um total de 1.450 empresas respondeu ao questionário. A amostra final é representativa em termos de setor e tamanho da empresa para os setores de bens de capital, química e borracha e plástico. O *Survey* é realizado desde 1993, com periodicidade bienal, o que permite a análise longitudinal dos dados por setor e por tamanho de empresa.

A análise dos resultados do *Survey* de 2003 foi feita por meio da construção de um indicador composto por 13 conceitos de “inovação organizacional”: implementação de segmentação de departamentos centrais por cliente ou por linha de produto; descentralização das funções de planejamento, operação e controle; adoção de *balanced scorecard*; consultorias regulares; círculos de qualidade; processos de melhoria contínua; gestão da qualidade de acordo com o modelo EFQM; engenharia simultânea; equipes de desenvolvimento interdepartamentais temporárias; segmentação de produção, integração de tarefas; *kanban*; e produção por trabalho de equipes. Esse indicador foi utilizado em um modelo de análise de regressão múltipla como variável independente para explicar a variável dependente produtividade. Ao final, o modelo não gerou resultados estatisticamente significativos, levando os autores a utilizar outros que consideravam o impacto individual de cada uma das inovações organizacionais sobre a variável dependente produtividade.

Os modelos que analisaram individualmente as variáveis independentes relativas à inovação organizacional mostraram que algumas associavam-se positiva e significativamente com a variável dependente produtividade. Outras, porém, não apresentaram associações significativas. Isso importaria, segundo os autores, a necessidade de se examinar separadamente o impacto dos diferentes tipos de inovação organizacional sobre o desempenho das empresas – abandonando, portanto, a estratégia de captar a inovação organizacional de modo agregado, sem diferenciar o seu tipo –, uma vez que cada um dos tipos tem diferentes efeitos.

A análise dos resultados do *Survey* de 2003 mostrou também que a

construção de indicadores de inovação organizacional que limitam o período de sua implementação (por exemplo, aos últimos três anos), não é a melhor estratégia, pois o ciclo de vida de uma dessas inovações é muito maior do que o ciclo de vida de outra, aplicada a produto. Em outras palavras, inovações organizacionais não envelhecem tão rapidamente quanto as tecnológicas de produtos ou processos. Uma empresa pode continuar a se beneficiar de uma inovação organizacional muito tempo depois de ela ter sido implementada; além disso, seus impactos sobre o desempenho das empresas podem levar muito mais tempo para serem percebidos.

Os autores acrescentam a essas limitações uma terceira: restringir o período de tempo para o qual se coletam informações com o fim de diferenciar empresas inovadoras das não inovadoras pode ter o efeito de identificar empresas pioneiras na adoção de determinadas inovações organizacionais que o fizeram antes do período de interesse da pesquisa (no nosso exemplo, os últimos três anos) como não inovadoras, e aquelas que adotaram inovações organizacionais no período em foco como inovadoras.

Ao contrário do que se passa no caso de inovações de produtos, que permite diferenciar empresas que inovaram das que não o fizeram, perguntando-se se elas lançaram um produto, não basta levantar se alguma mudança desse tipo foi implementada ou não. É preciso saber, ainda, a extensão da inovação organizacional para que se possam medir corretamente os seus efeitos e estimarem-se os impactos sobre empresas que não implementaram um determinado tipo de inovação organizacional ou que o fizeram apenas parcialmente. Se a extensão do uso de uma determinada inovação organizacional não for considerada na comparação entre empresas, torna-se difícil estimar seus impactos sobre o desempenho.

Por último, o artigo aponta as limitações da utilização de categorias fechadas, tais como gestão por qualidade total, descentralização de funções e *kanban*. Assim, seria mais adequado que se indagasse pelo conteúdo concreto das inovações organizacionais, evitando-se rótulos associados a conceitos de inovação organizacional, e, com isso, melhorando a qualidade da informação coletada.

Os resultados da análise do *Survey* de 2003 em comparação a outros para o mesmo setor, mostram que os pontos levantados acima devem ser levados

em consideração em pesquisas futuras. É preciso ter em mente que, por aumentarem o nível de detalhamento, essas sugestões podem dificultar a interpretação dos dados. Contudo, tal como defendem os autores, esse aumento de complexidade pode ser compensado pela maior precisão e robustez dos dados gerados. Se por um lado essa estratégia analítica não se presta à construção de indicadores compostos de inovação, ela permite, por outro, uma compreensão e aferição mais precisas da inovação, com evidentes ganhos para o desenho e implementação de políticas de incentivo à inovação.

3. Inovações em marketing

A inovação não tecnológica pode ser captada também por outras dimensões que não a organizacional. A inovação em marketing é uma forma de inovação não tecnológica que tem sido deixada de lado pela maioria das tentativas de mensuração da atividade inovativa. A terceira edição do Manual de Oslo (OCDE, 2005) já introduz em suas recomendações essa inovação, ao lado da organizacional, entre as formas de inovação não tecnológica, o que aumentou sua visibilidade no debate. Mas a mensuração e estimação dos efeitos da inovação não tecnológica, e em especial daquelas em marketing, estão apenas dando seus primeiros passos.

Schmidt e Rammer (2007) abordam a questão da relação entre inovações tecnológicas e não tecnológicas (aquelas, entendidas como inovações em produtos e processos; estas, como inovações organizacionais e de marketing) de modo a comparar os efeitos relativos de cada um dos tipos sobre o desempenho da empresa. Nesse processo, os autores levantam as seguintes questões:

- Em que medida inovações tecnológicas e não tecnológicas são complementares?
- Como os determinantes das inovações organizacionais e de marketing diferem dos de inovações de produtos e processos?
- Qual o efeito das inovações não tecnológicas sobre aquelas em produtos e processos?

- Quais os efeitos das inovações não tecnológicas sobre o desempenho das empresas?

A questão de fundo é saber se inovações tecnológicas e não tecnológicas são substancialmente diferentes entre si ou se são apenas mais uma dimensão das atividades inovativas das empresas, exigindo assim o mesmo tipo de capacidades e gerando efeitos semelhantes sobre o desempenho. Se inovações tecnológicas e não tecnológicas forem apenas dimensões do processo geral de inovação, mensurar esses dois tipos acrescentará muito pouca informação para o entendimento das estratégias de inovação.

Com base na análise dos resultados do CIS 4 (*Fourth Community Innovation Survey*, da União Européia) para a Alemanha, os pesquisadores comparam os efeitos combinados de inovações em produtos e processos e organizacional e de marketing. O capítulo alemão do CIS 4 diferencia-se por ser um dos poucos que incluem questões sobre o sucesso de inovação em processos e sobre medidas de desempenho, entre as quais o nível da margem de lucro. Esse *Survey*, aplicado pelo Eurostat no ano de 2005, cobrindo os anos de 2002 a 2004, baseia-se em grande parte na segunda edição do Manual de Oslo, de modo a garantir a comparabilidade com o CIS 3, mas incorpora diversas dimensões introduzidas pela sua terceira edição, em especial questões sobre inovação organizacional e de marketing. O capítulo alemão do CIS 4 – parte do *Mannheim Innovation Panel* (MIP) – é dirigido a empresas com cinco ou mais empregados, tendo cobertura bastante ampla dos diferentes setores da economia, entre eles a construção civil, o comércio atacadista, o setor imobiliário, serviços de P&D, consultoria, publicidade e comunicações.

Como o uso de um modelo de análise probit bivariada que compara os determinantes da introdução de inovações não tecnológicas e tecnológicas (controlando os efeitos de inovações não tecnológicas condicionadas à inovação tecnológica e de inovações tecnológicas condicionadas à inovação não tecnológica), os autores concluem que eles são similares, com diferenças pequenas em termos de tamanho dos efeitos e níveis de significância. Esses resultados “corroboram a ideia de que inovações tecnológicas e não

tecnológicas são complementares e representam dois aspectos de uma mesma atividade”, Schmidt e Rammer (2007).

Com respeito à relação entre inovações tecnológicas e não tecnológicas, Schmidt e Rammer (2007), valendo-se novamente de um modelo probit bivariado, testam a independência das decisões de se introduzirem inovações organizacionais ou de marketing. Como no caso dos determinantes de introdução de inovações não tecnológicas e tecnológicas, os resultados do modelo indicam que as decisões de implementação de inovação organizacional e de marketing não são independentes. De acordo com esses achados, as atividades de inovação tecnológica induzem inovações organizacionais e de marketing. Em especial, as atividades de inovação de produtos e processos afetam a introdução de inovações organizacionais.

O artigo em questão conclui que inovação tecnológica e não tecnológica relacionam-se entre si, tanto no nível do setor como no da empresa. Os resultados da análise mostram que as empresas que introduzem inovações tecnológicas tendem a introduzir também as não tecnológicas, o que indica que os determinantes de inovações em produtos e processos afetam ainda a introdução de inovações organizacionais e de marketing. Além disso, os autores apontam que as empresas que inovam tecnologicamente e também introduzem inovações organizacionais e de marketing têm melhor desempenho em termos de vendas de novos produtos e de redução de custos do que as que apenas inovam tecnologicamente. Não foi possível verificar, no entanto, efeito positivo significativo quando da combinação de inovações de produtos e inovações de marketing sem inovações organizacionais, nem quando da inovação em processo combinada apenas com inovações organizacionais.

Essa discussão aponta para a necessidade de uma exploração mais detalhada da relação entre as duas dimensões de inovações. Não basta apontar a relevância de se analisarem formas não tecnológicas de inovação para a obtenção de uma compreensão mais completa das atividades inovativas. É preciso, nesses casos, examinar com apuro as relações das inovações não tecnológicas com as tecnológicas. Se elas forem parte da atividade inovativa mais geral das empresas e se as tecnológicas tenderem a ter maior peso em relação às não tecnológicas, sendo determinantes no que toca o

desempenho das empresas, a mensuração de inovações organizacionais e de marketing ocupará um papel secundário em relação à mensuração de inovações de produtos e processos. Além disso, esses resultados podem ter implicações sobre o desenho de políticas públicas de estímulo e apoio à inovação: se for verdade que inovações organizacionais e de marketing só têm efeitos positivos sobre o desempenho das empresas quando combinadas com inovações de produtos e processos, os instrumentos de políticas públicas precisarão combinar essas duas dimensões para obter os efeitos de incentivo à inovação.

4. Inovações em design e treinamento

A compreensão dos determinantes e efeitos da inovação não tecnológica, em oposição aos das inovações tecnológicas, pode ganhar muito se examinarmos as diferenças entre as atividades formais de P&D (na maioria das vezes, equivalentes a inovação em produtos e processos) e as não formais, combinadas à utilização de fontes externas para o desenvolvimento de atividades inovativas. Essa distinção se faz necessária se quisermos distinguir padrões de atividades inovativas entre diferentes tipos de empresas, em especial se o universo de interesse envolver a distinção entre empresas de alta intensidade tecnológica e aquelas de média e baixa. Tudo leva a crer que se a associação de P&D formal envolver, sobretudo, inovação tecnológica (produtos e processos), deve haver uma diferença importante entre as atividades inovativas desenvolvidas por essas duas categorias de empresas.

O artigo de Santamaría *et al.* (2009) propõe um sistema de indicadores que busca se adequar à análise de empresas de média e baixa intensidade tecnológica. Segundo os autores, não há razões para se supor que indústrias de média e baixa intensidade tecnológica não inovam; essa impressão surge da utilização de indicadores de inovação desenvolvidos para empresas de alta intensidade tecnológica, cujo foco recai sobretudo em inovações de produtos e processos, típicas atividades formais de P&D. Conforme afirmam, a inovação em empresas de média e baixa intensidade tecnológica

precisa ser mensurada levando-se em conta o que eles chamam de atividades não formais de P&D e a utilização de fontes externas de P&D, que podem ser divididas nas seguintes dimensões: *design*, intensidade tecnológica (relacionada ao uso de máquinas e equipamentos) e intensidade das capacidades dos recursos humanos (relacionada à qualificação dos empregados e treinamentos regulares). O sistema de indicadores de inovação proposto, portanto, usa, além dos indicadores de P&D formal, indicadores de P&D não formal e fontes externas de inovação: *design*, tecnologias avançadas de manufatura e treinamento de pessoal.

Dessas três novas dimensões, apenas *design* pode, tipicamente, ser desenvolvido internamente. Nos casos de adoção de tecnologias avançadas de manufatura (por meio de máquinas e equipamentos) e de contratação de treinamento de recursos humanos, esses fatores são em geral buscados fora da empresa, seja por meio de mecanismos de mercado (como contratação de P&D, consultoria externas), seja por meio de arranjos organizacionais (como *joint ventures*, acordos de cooperação).

O sistema de indicadores de inovação que incorpora dimensões de P&D não formal e uso de fontes externas permitiria, segundo os autores, diferenciar empresas de média e baixa intensidade tecnológica das de alta, melhorando a qualidade das políticas de estímulo às atividades inovativas.

Para testar a força desse sistema, que acrescenta aos indicadores de P&D formal, outros não formais de P&D e o uso de fontes externas para inovação, Santamaría *et al.* (2009) utilizam o *Spanish Business Strategies Survey* (SBSS), painel anual de dados sobre empresas, compilado pelo Ministério da Indústria da Espanha. A amostra é composta por 1.300 empresas com dados para cinco anos (1998 a 2002), com um total de 6.500 observações. As variáveis dependentes referem-se a *outputs* de inovação: inovação em produto, inovação em processo e propensão a patentear.

As variáveis independentes dividem-se em dois grupos:

- o das relacionadas às atividades de inovação (formais de P&D internas e/ou externas) e às de P&D não formal (*design*, uso de tecnologias avançadas de manufatura e treinamento);

- o das relacionadas a fontes de inovação: P&D interno e externo, consultoria, contratação de pessoal, *joint ventures* e *non-equity alliances*.

O modelo controla fatores do ambiente externo (número de competidores, pressão de clientes e pressão de fornecedores) e características das empresas (tamanho, tempo de existência e diversificação). A metodologia usada para análise dos dados é um modelo probit bivariado.

Os resultados da análise indicam que as atividades não formais de P&D são centrais para a compreensão dos processos de inovação em qualquer tipo de firma, sejam elas de alta intensidade tecnológica ou de média e baixa. Entre estas, o design é a atividade mais importante como fator impulsor da inovação, sendo o uso de tecnologias avançadas de manufatura importante para inovação tanto de produtos como de processos. O treinamento também desempenha papel fundamental nas suas atividades inovativas. Entre as fontes de inovação, apesar de a P&D interna ser importante, as demais fontes são também relevantes, de acordo com os resultados do modelo de análise – em especial naquilo que diz respeito a inovação em processos, em que o uso de consultores, a contratação de pessoal e atividades de P&D externas aparecem como de suma importância. Além disso, os dados mostram que empresas com baixa ou nenhuma atividade de P&D podem ser inovativas – em geral no campo das inovações incrementais, de resto o tipo mais comum de inovação em todos os tipos, tamanhos e setores de empresas e na economia como um todo.

O estudo oferece duas consistentes recomendações de políticas de estímulo à inovação. Em primeiro lugar, os autores sugerem que políticas de inovação não devem visar exclusiva ou predominantemente a atividades internas de P&D, contemplando outros tipos e fontes de inovação, especialmente importantes para empresas de média e baixa intensidade tecnológica. Em segundo, sugerem políticas de inovação horizontais, voltadas para todos os setores da economia. Se, por um lado, esse tipo de política de inovação pode gerar efeitos de *spillovers*, por outro, vai justamente contra a tendência atual de políticas industriais e de inovação – que procuram escolher setores e prioridades –, bem como o esforço de construção de indicado-

res de inovação que captem as diferenças entre setores e tipos de empresas, de modo a permitir ações e gastos mais eficientes em termos dos retornos esperados dessas políticas.

Os resultados do estudo indicam a necessidade de se ampliar o conceito de inovação e de se desenvolverem indicadores que avancem nesse sentido, incorporando assim essas diferentes dimensões, relevantes para quase todos os tipos de empresas. O fato de atividades não formais de P&D e fontes externas de inovação serem importantes para quase todos os tipos de empresas não deve nos levar, porém, a crer que se devem adotar políticas de inovação que não diferenciem as especificidades de empresas de diferentes setores, tamanhos, intensidade tecnológica e capacidade inovativa.

O problema que Jensen *et al.* (2007) enfrentam em seu artigo, por sua vez, é a falta de estudos quantitativos acerca da importância para a inovação de processos informais de ensino e de *know-how* adquirido por experiência, além do conseqüente negligenciamento desses aspectos nestas análises. Inicialmente, os autores discutem diferentes formas de conhecimento, e, com base nelas, expõem seus tipos ideais, os modos de inovação *Science, Technology and Innovation (STI)* e *Doing, Using and Interacting (DUI)*. O primeiro refere-se aos modos como as empresas usam e desenvolvem formas de conhecimento de tipo científico ou tecnológico em suas inovações. O principal lugar da produção desse tipo de conhecimento têm sido os departamentos de P&D. Com isso, os autores não querem dizer que outros modos de produção de formas de conhecimento não são relevantes, mas querem apenas apontar que a abordagem das questões em torno da inovação tem uma feição próxima à ciência. Quando há um problema, ele imediatamente é relido numa forma explícita e codificada, ao modo da ciência: departamentos de P&D passam a trabalhar sobre a questão, são estabelecidas conexões com acadêmicos e centros de pesquisa, baseados na comunicação formalmente codificada da questão em pauta.

O modo DUI refere-se ao *know-how* e ao *know who*, que é, em geral, muito localizado e, às vezes, tácito. Segundo os autores, muitas vezes esse modo se dá de forma não intencional, porém, tal como fazem questão de enfatizar, pode também ser incentivado intencionalmente pela construção

de estruturas e relações que utilizam, e potencializam, o aprender pelo fazer, pelo usar e pelo interagir. Para os autores, algumas práticas organizacionais podem contribuir positivamente nesse sentido, tais como as equipes de projeto, os grupos de solução de problemas e a rotação de funções e tarefas. Além disso, eles apontam que uma interação próxima com usuários externos dos produtos e serviços é um pré-requisito para a aprendizagem baseada em experiência que apoia a inovação de produtos no modo DUI. Depois da exposição de seus tipos ideais e suas conexões com diferentes formas de conhecimento, os autores colocam o problema: apesar de a importância dos dois modos para a inovação estar demonstrada tanto teoricamente quanto em estudos de caso qualitativos, os dois não têm o mesmo tratamento quando se trata das análises e prescrições de políticas e dos estudos baseados em *Surveys* que justificam essas políticas. Nesses casos, os autores identificam que há uma forte tendência a encarar a inovação apenas por seus aspectos relacionados ao conhecimento formal, científico e tecnológico.

A pesquisa apresentada nesse artigo visa justamente demonstrar, por meio de métodos quantitativos, a importância do modo DUI. Para isso, eles utilizam os resultados do 2001 *Danish DISKO Survey*. Esse *survey*, que é enviado a todas as empresas do setor privado dinamarquês, com exceção das do setor agrícola, utiliza como indicadores do modo STI: o gasto em P&D, a presença de empregados com formação superior em ciência ou tecnologia e a cooperação com universidades e centros de pesquisa. Como indicadores do modo DUI foram utilizados a existência de grupos de trabalho interdisciplinares e de sistemas de qualidade que coletam propostas, grupos autônomos, integração de funções, demarcações leves e a ocorrência de cooperação com os consumidores. Inicialmente, os dados foram utilizados para identificar grupos de empresas que praticavam os dois modos (STI e DUI) com diferentes intensidades, o que foi realizado com base em um método de análise de classes latentes. Em seguida, por meio de uma análise de regressão logística, foi demonstrado que: empresas que estabelecem uma forte base científica inovam mais que as outras; empresas que se organizam de forma a promover o modo DUI têm maior probabilidade de inovar em seus produtos; e empresas que promovem tanto o modo DUI

quanto o modo STI são mais inovativas que as outras. Nas palavras deles “a empresa que combina uma versão forte do modo STI com uma versão forte do modo DUI é a que se destaca em inovação de produtos” (Jensen *et al.* 2007; 685).

5. Considerações finais

Apesar das inúmeras diferenças em relação a abordagem, métodos, fontes de dados e posições teóricas, os cinco artigos examinados tendem a concordar quanto a maior importância da dimensão organizacional frente as outras, não tecnológicas. O destaque da inovação organizacional parece estar associado à estreita relação entre a inovação organizacional e aquelas em produtos e processos.

Em segundo lugar, convém ressaltar a aparente cumulatividade dos efeitos das diferentes dimensões não tecnológicas sobre o desempenho das empresas. Aquelas que inovam em mais de uma dimensão não tecnológica tendem a ter melhor desempenho. Essa tendência a inovar em diferentes dimensões pode indicar uma estratégia da empresa de buscar a inovação.

Apesar de diferentes autores insistirem na importância das inovações não tecnológicas em suas diferentes dimensões, todos indicam que as formas de inovação tecnológica (em produtos e em processos) são as mais relevantes para a explicação do desempenho das empresas. As primeiras, no entanto, potencializam os efeitos das segundas sobre o desempenho das empresas.

Bibliografia

- ARBIX, Glauco. *Inovar ou Inovar: a indústria brasileira entre o passado e o futuro*. São Paulo: Papagaio, 2007.
- ARMBRUSTER, Heidi, BIKFALVI, Andrea, KINKELA, Steffen, e LAY, Gunter. “Organizational innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys”. *Technovation*. v. 28, 644–65. 2008.

- DAMANPOUR, Fariborz, e WISCHNEVSKY, J. Daniel. "Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation-generating from innovation-adopting organizations". *J. Eng. Technol. Manage.* v.23, 269–291. 2006.
- FAGERBER, J., VERSPAGEN, B. "Innovation studies – The emerging structure of a new scientific field". *Research Policy*, v.38, issue 2. 2009.
- FAGERBERGER, Jan and GODINHO, Manuel. "Innovation and Catching-up". In FAGERBERGER, J., MOWERY, D., and NELSON, R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005
- JENSEN, Morten Berg, JOHNSON, Bjorn, LORENZ, Edward, LUNDEVALL, Bengt Ake. "Forms of knowledge and modes of innovation". *Research Policy*. v.36, 680–693. 2007.
- LUNDEVALL, Bengt-Ake and BORRÁS, Susana, "Science, Technology, and Innovation Policy". In FAGERBERGER, J., MOWERY, D., and NELSON, R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005
- NELSON, Richard. *As Fontes do Crescimento Econômico*: Unicamp. Campinas, 2006.
- RODRIGUEZ-POSE, A. e BILBAO-OSORIO, B. "From R&D to innovation and growth in the European Union". *Growth and Change*, v.35, #4, p. 434-455. 2004.
- SANTAMARÍA, Lluís, JESÚS NIETO, María, BARGE-GIL, Andrés. "Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries". *Research Policy*. v.38, 507–517. 2009.
- SCHMIDT, Tobias e RAMMER, Christian. "Non-technological and Technological Innovation: Strange Bedfellows?" *Discussion Paper No. 07-052*. 2007.
- SCHUMPETER, J. "Theoretical Problems: Theoretical Problems of Economic Growth". *The Journal of Economic History*. v.7. 1947
- SCHUMPETER, J., *Essays on Entrepreneurs, innovations, business cycles, and the evolution of capitalism*. Edited by: Richard Clemence. Londres: Transaction Publishers, 2006.

A dinâmica produtiva recente das regiões metropolitanas brasileiras: diversificação e especialização, competição e complementaridade

*Alexandre Abdal*¹

1. Introdução

Este artigo busca comparar e analisar o padrão de conformação da estrutura produtiva de nove regiões metropolitanas brasileiras (RM) – Baixada Santista (RMBS), Belo Horizonte (RMBH), Campinas (RMCam), Curitiba (RMCTB), Porto Alegre (RMPOA), Recife (RMRE), Rio de Janeiro (RMRJ), Salvador (RMSal) e São Paulo (RMSP) –, nos últimos 15 anos.² Como objetivos derivados, identificarei tendências de mudança – especialização e diversificação – nas respectivas estruturas produtivas e investigarei a existência e a qualidade das relações econômicas estabelecidas entre tais regiões metropolitanas, em especial, relações de competição e de complementaridade.

A escolha dessas nove regiões metropolitanas e não de outras – especificamente, de Brasília, Fortaleza, Belém e Manaus – justifica-se por elas estarem entre as maiores e mais importantes RM brasileiras e também pelo intuito de evitar uma proliferação desmesurada das unidades de análise, o que acarretaria impossibilidades para a comparação. Quanto à opção pela não inclusão de Brasília, essa escolha pautou-se pela priorização de RM que

1 Agradeço a Bruno Komatsu pela ajuda com a manipulação dos dados aqui apresentados, e a Carlos Torres-Freire, Maria Carolina Vasconcelos, Joana Varon Ferraz e aos profissionais da área de Desenvolvimento e Trabalho do Cebap, coordenada por Alvaro Comin, com os quais teci importantes discussões sobre o tema. Agradeço também ao Observatório da Inovação e Competitividade e ao Ipea, representados por Mario Salerno, Glauco Arbix e João De Negri, pela oportunidade.

2 A fim de facilitar a discussão, utilizarei, respectivamente, as siglas RMBS, RMBH, RMCam, RMCTB, RMPOA, RMRE, RMRJ, RMSal e RMSP, para me referir às regiões metropolitanas estudadas. Ao conjunto dessas nove regiões, me referirei como Brasil metropolitano.

apresentassem predomínio de funções econômicas. Como se sabe, Brasília é a grande sede da gestão política e da administração pública brasileira.

A hipótese que norteia esta pesquisa é a de que, nas duas últimas décadas, a partir das reformas econômicas dos anos 1990 (com destaque para os processos de abertura comercial, desregulamentação da economia, privatizações e estabilização, além da forte reestruturação produtiva deles decorrentes),³ e do novo ciclo de crescimento econômico da economia brasileira, a partir do primeiro quartel dos anos 2000, a RMSP experimentou um intenso processo de criação de atividades econômicas e de revitalização de antigas, o que se expressaria em uma estrutura produtiva ao mesmo tempo especializada e diversificada. Em outras palavras, a RMSP pode ser considerada, ao mesmo tempo,

(...) diversificada e especializada. Diversificada porque contempla praticamente todas as cadeias produtivas. A maior parte da sua competitividade deriva dessa diversidade. E especializada no sentido de ser o principal pólo de produção brasileiro de uma série de atividades – inclusive industriais. Essa especialização em uma diversidade de segmentos explicita a força e o potencial competitivo de uma cidade [ou região metropolitana] como São Paulo (...). (Torres-Freire, Abdal e Bessa 2009, p. 62).

As demais regiões metropolitanas, por sua vez, vivenciaram processos mais ou menos específicos de especialização produtiva, localizados em certos setores ou ramos da economia, cujos padrões de desenvolvimento estiveram mais ou menos integrados, ou, mesmo, não integrados à dinâmica econômica de São Paulo.

Tal hipótese está baseada em dois pilares. Primeiro, na percepção, já disseminada pela literatura,⁴ de que a RMSP, além de possuir o parque

3 Para um balanço da discussão das reformas da década de 1990 e da reestruturação produtiva, ver Alexandre Abdal (2008). Ver, também, Cláudio Amitrano (2006), David Kupfer (2003) e Antonio Barros de Castro (2001).

4 Ver, por exemplo, Miguel Matteo (2007), Clélio Campolina Diniz e Bernardo Campolina Diniz (2004), Alvaro Comin e Cláudio Amitrano (2003), Maria de Fátima Araújo (2001) e Carlos Américo Pacheco (1998).

produtivo mais denso e diversificado do país, e de entorno macrometropolitano⁵ igualmente denso e dinâmico, assumiu novas funções nos últimos anos. Destaque para as funções de principal centro de comando empresarial do Brasil e da América Latina, de mais importante ponto de contato da economia brasileira com a internacional e de sede do sistema financeiro brasileiro. Do ponto de vista de sua estrutura produtiva, verifica-se tanto a emergência de um moderno setor de serviços (caracterizado por novas atividades e por atividades tradicionais que se modernizaram, ambas tendo o conhecimento como o seu principal fator de competitividade), como, também, a manutenção de um setor industrial que, apesar de ter visto certas atividades se realocizarem, permaneceu forte, especialmente nas atividades mais dinâmicas e inovadoras.

Nesse sentido, os fatores que garantem à RMSP a possibilidade de emergir como a única metrópole brasileira ao mesmo tempo especializada e diversificada são, por um lado, o papel, ou melhor, os papéis, que passou a desempenhar face à economia brasileira e, por outro, a própria escala, integração e dinâmica competitiva interna de sua economia. Em conjunto, esses fatores incentivam à diversificação econômica do aglomerado urbano cujo núcleo está no topo da hierarquia urbana brasileira (IBGE 2008), diversificação essa entendida em seu sentido mais jacobiano, de criação de atividades a partir de atividades pré-existentes (Jacobs 1970; 1984; 2001).

No segundo pilar em que se apoia essa hipótese e tendo mais a ver com as demais regiões metropolitanas – e à própria dinâmica relacional entre as regiões metropolitanas e, aí, São Paulo estando incluída – Ann Markusen e Greg Schrock (2006) oferecem uma pista interessante. Eles apontam que, devido ao processo de integração das economias ao mercado mundial, é possível que a hierarquia urbana do sistema de cidades tenha experimentado um relativo enfraquecimento, o que levaria à sobreposição de funções entre aglomerados urbanos de nível hierárquico semelhante. O resultado é mais ou menos óbvio: a competição por investimentos e mercados – que

5 Sobre a formação da macrometrópole paulista, ver Alexandre Abdal (2008).

se expressa em processos de especialização produtiva – se intensificou, enquanto o padrão anterior da economia brasileira, de desenvolvimento integrado à São Paulo, sofreu enfraquecimento. Essa tese é bem ilustrada pela hipótese de fragmentação da nação de Carlos Américo Pacheco (1998).

Assim, este artigo está estruturado da seguinte forma:

- na segunda seção está elaborada a discussão de caráter um pouco mais teórico, porém breve, acerca de um importante pressuposto do artigo: o foco nos espaços metropolitanos para a consideração dos movimentos de especialização e de diversificação produtiva;
- na terceira seção apresenta-se a classificação de atividade econômica utilizada, bem como da forma pela qual o exercício empírico foi operacionalizado, e dos indicadores utilizados;
- na quarta seção procede-se a uma primeira aproximação às RMs, com destaque para dados agregados – população, produto interno bruto (PIB), geração de renda, número de estabelecimento e de emprego –, e para medidas regionais;
- na quinta seção elabora-se uma investigação mais pormenorizada das RMs, com especial atenção para a caracterização de suas respectivas estruturas produtivas e movimentos de especialização e diversificação, a partir de medidas locais;
- na última seção estão sintetizados os principais achados.

2. Espaços metropolitanos e desenvolvimento

Este estudo não procederá à investigação das tendências de transformação recentes das estruturas produtivas em questão a partir das economias regionais, mas a partir de suas bases produtivas metropolitanas. Pelo menos, três linhas de argumentação que, apesar de se fundamentarem em pressupostos teóricos e metodológicos diferentes e de divergirem quanto aos objetivos perseguidos, podem ser consideradas convergentes quanto à indicação dos espaços metropolitanos como as unidades econômicas mais relevantes e organizadoras da economia regional e nacional.

Para a consideração da primeira linha, partiu-se da percepção de Maurício Borges Lemos e Marco Crocco (2000) de que os espaços metropolitanos, devido às características fundamentais de produzir e polarizar, constituem-se em unidades privilegiadas para o estudo da dinâmica econômica regional. Produzir se expressa no fato de que tais espaços concentram parcela significativa da produção da riqueza regional, enquanto polarizar tem a ver com a sua grande capacidade de exercer atração sobre outros espaços.

No que tange à articulação entre produção e polarização, convém destacar que pode ser estabelecido um paralelo à teoria dos lugares centrais.⁶ Segundo essa teoria, uma hierarquia entre centros urbanos de diferentes tamanhos é identificável a partir das funções de produção e de distribuição de bens e serviços que tais centros cumprem nas economias regional e nacional. Quanto maior o centro, maior a capacidade de polarização e de atração que ele exerce sobre outros espaços, o que ocorre devido ao aumento da sofisticação da oferta de bens e serviços. Assim, é possível identificar uma hierarquia entre centros urbanos, com os espaços metropolitanos constituindo-se como os principais pólos de atração e produção de um dado espaço nacional.

Para o caso brasileiro, tomo como referência o estudo mais recente sobre o tema, *Regiões de influência das cidades: 2007*, IBGE (2008),⁷ cujo objetivo é o de estabelecer a capacidade de atração das cidades brasileiras. Esse estudo é interessante ao presente artigo, e permite apreender a capacidade de exercício de funções centrais na economia nacional pelos núcleos urbanos das regiões metropolitanas que aqui serão tratadas. São Paulo é definida como grande metrópole nacional e possui a maior área de influência – 28% da população brasileira e 40,5% do PIB –, a qual abarca os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia e Acre por inteiro, mais o Sul do Rio de Janeiro, o Triângulo Mineiro, o Sul de Minas Gerais e o Sudoeste de Goiás. As cidades de Brasília e Rio de Janeiro

6 Sobre a teoria dos lugares centrais, ver Walter Christaller (1966) e August Lösch (1954).

7 Ver também *Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil*, Ipea/IBGE/Nesur (1999).

ro são definidas como metrópoles nacionais, com, respectivamente, 2,5% e 11,3% da população e 4,3% e 14,4% do PIB. Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Porto Alegre, Recife e Salvador são caracterizadas como metrópoles. Campinas como capital regional A e Santos como capital regional B.

A segunda linha de argumentação remonta aos trabalhos de Janes Jacobs (1970; 1984; 2001) e na sua defesa de que as cidades são a unidade básica da vida econômica. Para a escritora canadense, os processos de desenvolvimento econômico relacionam-se com a diversificação da base produtiva, sendo tal diversificação entendida como um processo de adição de trabalho novo – novo porque inédito – ao trabalho pré-existente. Sua definição de diversificação é bastante ampla e corresponde ao que hoje chamamos de inovação, ou seja, utilização comercial de conhecimento novo e/ou uma nova utilização ou combinação de conhecimento já existente.⁸ Aos processos de diversificação, Jacobs opõe os processos de especialização, os quais consistem em produzir algo de uma forma mais eficiente, “produzir mais do mesmo”, segundo a própria autora.

Ainda segundo Jacobs, o lugar por excelência no qual o processo de diversificação ocorre é as cidades, com grande destaque para as metrópoles. As características das metrópoles que incentivam tal processo são a escala metropolitana e a competição intrametropolitana que, somadas, produzem efeitos que induzem à inovação e à diferenciação de produtos, sejam eles bens ou serviços. Na tradição do pensamento econômico sobre localização, as ideias de Jacobs foram compiladas sob a alcunha de economias de aglomeração de tipo jacobiano (Tinoco 2003).

Gilles Duranton e Diego Puga (2000; 2001), em linha de argumentação análoga à de Jacobs, apontam que aglomerados urbanos especializados e diversificados coexistem no mundo real com a diversificação da base produtiva sendo, em parte, em função do tamanho urbano.⁹ Daí a tendência das metrópoles de serem relativamente mais diversificadas que aglomera-

8 Sobre inovação, ver Glauco Arbix (2007).

9 Outra parte da diversificação tem a ver com o próprio dinamismo da cidade ou metrópole, por isso a relação tamanho/diversificação não ser linear.

dos urbanos de escalas menores. Apontam ainda que, da perspectiva do ciclo de vida do produto, ou mesmo da trajetória do setor, as fases iniciais relacionadas a uma maior intensidade de pesquisa, desenvolvimento e inovação, tendem a se concentrar justamente nas metrópoles. Já as fases maduras, relacionadas à produção em massa para um vasto mercado, tendem a concentrar a produção em cidades menores, porém especializadas, nas quais os custos sejam reduzidos e que permitam a organização da produção do modo mais eficiente.

A título de ilustração, Elisa Barbour e Ann Markusen (2007) mostram a impossibilidade de derivação da estrutura ocupacional de um aglomerado urbano da sua estrutura setorial, uma vez que se verifica uma divisão do trabalho entre cidades. Tal divisão tende a concentrar em alguns espaços as atividades relativas às fases iniciais dos produtos, ao passo que, em outras, as fases próprias da maturidade. Assim, a cada uma corresponde utilização mais ou menos intensiva de determinadas ocupações, mais ou menos relacionadas a atividades dinâmicas, como pesquisa, desenvolvimento e inovação, ou a atividades rotineiras, como montagem e distribuição.

Por fim, a terceira linha de argumentação refere-se à centralidade conferida aos tipos, à qualidade e à intensidade dos contatos próprios dos espaços urbanos. Exemplificada pela noção de *buzz of the cities*¹⁰ – “zumbidos urbanos”, em uma tradução livre –, os efeitos agregados do conjunto dos contatos face a face¹¹ estabelecidos em ambientes urbanos entre os diversos atores têm a característica de fomentar processos de aprendizagem, fluxos de informações e criação e circulação de conhecimento. E têm, portanto, relação direta com os processos de inovação e de diversificação de atividades. São uma qualidade constitutiva dos aglomerados urbanos e potencializados pelos espaços metropolitanos.

10 Ver Michael Storper e Anthony Venables (2003). Outras referências são: Andrés Rodríguez-Pose e Riccardo Crescenzi (2008), Allen J. Scott (2006), Harald Bathelt, Anders Malmberg e Peter Maskell (2004).

11 Os contatos face a face têm se caracterizado por ser uma complexa tecnologia de comunicação; um eficiente mecanismo de coordenação, um elemento de socialização e uma fonte de incentivos externos e de motivação interna (Stoper and Venables 2003).

Desde que atendam os requisitos mínimos de compartilhamento de estruturas cognitivas e simbólicas (Boschma 2005), basta aos atores estarem no ambiente metropolitano para ouvirem e contribuírem com o zumbido. Em certo sentido, essa ideia pode ser considerada uma simbiose entre o que certa literatura chama de economias de aglomeração do tipo marshalliano¹² com o jacobiano. De Alfred Marshall (1982), apropria-se da noção de que os benefícios da proximidade estão disponíveis a todos os atores econômicos presentes – uma vez incluídos na “atmosfera industrial” os “segredos deixam de ser secretos” –; e de Jacobs (1970), do pressuposto de existência de íntima relação entre dinamismo econômico e diversidade.

Uma vez tendo explicitado essas três linhas de argumentação acerca da proeminência dos espaços metropolitanos como unidade fundamental para a investigação das tendências produtivas recentes, voltamos para a apresentação da classificação da atividade econômica utilizada e de como o exercício a ser exposto nas sessões quatro e cinco foi construído.

3. Metodologia

O exercício foi levado a cabo a partir do uso de uma classificação da atividade econômica desenvolvida em parceria com Carlos Torres-Freire e Vagner Bessa (2009). Originalmente, a classificação foi destinada à análise da estrutura produtiva da cidade de São Paulo, e adaptada à realidade brasileira por Carlos Torres-Freire no artigo “Por que analisar a estrutura produtiva brasileira sob a ótica da tecnologia e do conhecimento?” integrante deste livro. O seu principal mérito consiste no tratamento concomitante de indústria e serviços, deslocando a oposição clássica indústria *versus* serviços para atividades intensivas em tecnologia e em conhecimento *versus* atividades não intensivas. Para os fins deste artigo, essa classificação é bastante adequada, porque capta, com um maior grau de detalhamento, as atividades mais propícias a se concentrarem em ambientes metropolitanos.

¹² Ver Alexandre Tinoco (2003) e Renato Garcia (2002).

Os grupos de atividades estabelecidos pela classificação são os seguintes:

- indústria de alta;
- média-alta;
- média-baixa;
- baixa intensidade tecnológica;
- serviços tecnológicos;
- profissionais;
- financeiros;
- de saúde;
- de mídia e cultura intensivos em conhecimento;
- serviços não intensivos em conhecimento;
- comércio;
- construção civil;
- administração pública;
- atividades primárias.

A base de dados utilizada foi a Rais. Embora não seja o mais adequado utilizar uma base de emprego – formal, ainda por cima – para análises acerca da configuração produtiva de um agregado econômico, uma vez que descompassos setoriais entre intensidade da utilização de mão de obra e produção, geração de valor e de renda são comumente encontrados, o seu uso se justifica por:

- disponibilidade de ampla série histórica;
- representatividade para o nível municipal;
- abertura setorial em um nível suficientemente desagregado.¹³

Com o objetivo de auxiliar na caracterização das estruturas produtivas das regiões metropolitanas e na identificação das tendências de especialização e de diversificação, algumas medidas locais – coeficiente de loca-

¹³ Cnae a quatro dígitos.

lização (CL) e quociente locacional (QL) – e regionais – coeficiente de especialização (CE) e coeficiente de reestruturação (CT) – serão empregadas. Enquanto as medidas locais possuem natureza setorial e se destinam à investigação dos padrões setoriais de concentração e de dispersão espacial, as medidas regionais se preocupam com a análise da estrutura produtiva de cada agregado espacial, tendo o objetivo de identificar processos de especialização e de diversificação produtiva (Haddad 1989).

O CL relaciona a distribuição de um dado setor entre os diferentes agregados espaciais analisados com a distribuição total da atividade econômica. Indica o quanto o padrão de localização de um dado setor tende a ser concentrado ou disperso. Os seus valores variam entre zero e 100, sendo que quanto mais próximo de 100, mais intenso é o seu padrão de concentração. O valor zero indica que a sua distribuição espacial é análoga a da atividade econômica agregada.

O QL compara duas estruturas setoriais-espaciais, com o objetivo de identificar níveis desproporcionais de concentração setorial. Para tanto, compara a participação de uma região em um setor específico com a participação do mesmo setor no total da economia. Se o valor do QL desse setor na região em questão for maior que 1, significa que a importância do setor nessa região frente à economia como um todo é maior do que a importância do conjunto dos setores dessa região frente a essa mesma economia.

O CE compara a estrutura produtiva de uma dada região com a estrutura produtiva da economia como um todo. Quanto mais alto for o seu valor, mais distinta é a estrutura produtiva da região em questão. Em geral, quanto mais distinta for a estrutura produtiva, mais especializada em um ou alguns setores tal região será. O valor zero indica que a estrutura produtiva da região é análoga a do conjunto da economia. Convém notar, entretanto, que nem sempre a distinção de uma estrutura produtiva implica especialização, não sendo, portanto, a tradução distinção-especialização algo mecânico.

O CT, por fim, relaciona a estrutura produtiva de uma região específica em dois pontos diferentes do tempo. Auxilia na identificação de processos de mudança na estrutura produtiva dessa região ao longo do tempo.

Quanto maior for o valor do CT, mais intensa terá sido a mudança na estrutura produtiva da região. Um valor zero indica que não houve mudança alguma.

Suas respectivas fórmulas são dadas por:

$$CL_a = \frac{\sum_j \left(\frac{E_j^a}{E_{ec}^a} - \frac{E_j^{atv}}{E_{ec}^{atv}} \right)}{2} \cdot 100 \qquad QL_a = \frac{\frac{E_j^a}{E_{ec}^a}}{\frac{E_j^{atv}}{E_{ec}^{atv}}}$$

$$CE_j = \frac{\sum_a \left(\frac{E_j^a}{E_j^{atv}} - \frac{E_{ec}^a}{E_{ec}^{atv}} \right)}{2} \cdot 100 \qquad CT_j = \frac{\sum_a \left(\frac{E_j^a(t_1)}{E_{ec}^a(t_1)} - \frac{E_j^a(t_0)}{E_{ec}^a(t_0)} \right)}{2} \cdot 100$$

Onde:

E_j^a : emprego da atividade específica a na região específica j

E_{ec}^a : emprego da atividade específica a na economia

E_j^{atv} : emprego na região específica j

E_{ec}^{atv} : emprego na economia¹⁴

Ao se trabalhar com medidas locais e regionais, em que pese a sua contribuição para a caracterização das estruturas setoriais e regionais, alguns cuidados precisam ser observados. Por um lado, a interpretação de seu resultado nunca deve desconsiderar as características da economia de referência. Tal procedimento, embora aparentemente banal, ajuda a não tomar o índice como algo mais realista que a realidade. Por outro lado, e o que torna essa preocupação ainda mais relevante, é o fato de que tais medidas podem sofrer distorções ao se trabalhar com setores ou regiões heterogêneas. Em geral, as regiões maiores tendem a ser subestimadas enquanto as menores, sobreestimadas.¹⁵

14 Parâmetros t_0 e t_1 , no CT, indicam que os valores se referem, respectivamente, aos períodos inicial e final considerados.

15 Ver Alexandre Abdal (2008), Marco A. Crocco *et al.* (2006) e Ann Markusen e Greg Schrock (2006).

4. Uma primeira aproximação às regiões metropolitanas de interesse

Inicialmente será feita uma primeira aproximação às nove regiões metropolitanas. Esta primeira aproximação tem como objetivo apresentar alguns dados agregados – população, PIB, renda gerada (massa salarial), número de estabelecimentos e de ocupados (formais) – e dois indicadores sintéticos, o CE e o CT, a fim de balizar as estruturas produtivas do tema aqui desenvolvido. O que interessa aqui é estabelecer as bases de comparação para a investigação, na próxima seção, das estruturas produtivas das regiões metropolitanas em questão e, então identificar em que medida tais regiões tenderam ou não à especialização.

Essas medidas – os dados agregados e os indicadores –, tomadas em conjunto, podem ser consideradas como indicadores tanto da escala urbana, de um ponto de vista sincrônico, quanto do dinamismo econômico do aglomerado urbano, de uma perspectiva diacrônica. Escala e dinâmica são importantes, pois é esperado que, quanto maior a escala e o dinamismo urbano, maiores serão as possibilidades de diversificação da estrutura produtiva. Escala sem dinamismo tende a levar a uma estrutura produtiva relativamente diversificada, porém, estagnada. Dinamismo sem uma escala mínima implica obstáculos à diversificação da estrutura produtiva.

Uma digressão: é fundamental frisar que apenas escala e dinâmica não explicam por completo os processos de diversificação e de especialização produtiva. Além das funções que os aglomerados urbanos cumprem na hierarquia de cidades, como já destacado anteriormente, deve-se conferir igual peso explicativo aos papéis que os poderes públicos, em seus diferentes níveis, desempenham e já desempenharam na conformação econômica do país, das regiões e das cidades.¹⁶

Diversos autores¹⁷ destacaram os diferentes quadros de incentivos

16 Para uma discussão mais aprofundada a respeito da relação entre Estado, sociedade e desenvolvimento, ver Peter Evans (2004).

17 Ver, entre outros, Paulo Todescan Lessa Mattos (2009), Alexandre Abdal (2008), Cláudio Amitrano (2006), Wilson Cano (1998) Carlos Américo Pacheco (1998) e Clélio Campolina Diniz (1993).

ao desenvolvimento econômico estabelecidos pelo Estado por meio de suas políticas industrial e regional. Até 1970 verifica-se uma tendência à concentração dos investimentos e esforços na RMSP, devido à percepção de que em contexto de escassez de recursos, típico de países em desenvolvimento, a concentração seria a melhor forma de alcançar a sua alocação mais eficiente. Entre 1970 e 1985, a fim de mitigar as até então crescentes desigualdades regionais, e impulsionado pelos investimentos do II PND, políticas específicas de desconcentração produtivas foram levadas a cabo. Tais políticas, de uma forma geral, favoreceram a maior parte do território nacional.

De 1985 até o início da presente década, em que pesem a crise de financiamento do Estado brasileiro e as reformas da década de 1990, fortemente marcadas por um ideal de “liberação das forças do mercado” e minimização do papel do Estado como agente econômico, as políticas industrial e regional foram consideradas ineficientes e indesejadas. Em tal contexto, marcado também por baixas taxas de crescimento, a capacidade de cada região e de cada aglomerado urbano em fomentar a sua própria economia foi potencializada. O resultado foi que as regiões e as cidades com atributos mais vantajosos – como infraestrutura de transportes e comunicação, mercado consumidor, mercado de trabalho diversificado e especializado, ampla gama de serviços de apoio à produção, instituições de ensino e pesquisa etc. – revelaram-se mais bem sucedidas no fomento ao desenvolvimento econômico.¹⁸

No período que se inicia no primeiro quartel dos anos 2000, com o principiar de um movimento de superação da predominância do mercado, expresso na retomada de uma política industrial mais ativa por parte do Estado brasileiro¹⁹ e na ampliação dos investimentos estatais,²⁰ e com a

18 Como destaca Glauco Arbix (2001), na década de 1990 as únicas políticas públicas de fomento ao desenvolvimento que tiveram lugar foram de âmbito municipal ou estadual e consistiram no que se convencionou chamar de “guerra fiscal”.

19 O Pitce data de 2004. Em 2008, foi substituído pelo PDP.

20 Grande destaque para os investimentos em infraestrutura, tendo o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) como referência, e para a ampliação dos montantes e do âmbito de atuação do BNDES.

retomada de um ciclo de crescimento econômico, verifica-se uma relativa indeterminação das regiões e aglomerados urbanos privilegiados. De uma forma ou de outra, é esperado que o padrão do período anterior se mantenha, com as localidades mais dotadas de atributos capazes de atrair e manter a atividade econômica alcançando maior dinamismo. A diferença agora é, por um lado, o contexto de crescimento e, por outro, o ciclo de investimentos em infraestrutura que podem vir a colocar no mapa do desenvolvimento novas regiões e cidades.

A tabela 1 mostra a evolução da população de cada região – do Brasil metropolitano e do Brasil para o período 1991-2007. Se o Brasil metropolitano for comparado com o Brasil, percebe-se que ele significa cerca de 30% da população nacional, com variação bastante superior à da nação entre 1991 e 2000, e variação parelha no período 2000-2007.

TABELA 1

Evolução da população por região metropolitana, Brasil metropolitano e Brasil – 1991-2007

	1991	1996	2000	2007	Δ 1991-96	Δ 1996-00	Δ 2000-07	Δ 1991-07
RMSP	15.444.941	16.581.933	17.878.703	19.223.897	7,4	7,8	7,5	24,5
RMRJ	9.814.574	10.192.097	10.894.156	11.341.714	3,8	6,9	4,1	15,6
RMBH	3.436.060	3.803.036	4.819.288	4.939.053	10,7	26,7	2,5	43,7
RMPOA	3.026.819	3.245.306	3.658.376	3.959.807	7,2	12,7	8,2	30,8
RMSal	2.496.521	2.709.084	3.021.572	3.677.060	8,5	11,5	21,7	47,3
RMRE	2.681.705	3.087.907	3.337.565	3.658.318	15,1	8,1	9,6	36,4
RMCTB	2.000.805	2.425.361	2.726.556	3.172.357	21,2	12,4	16,4	58,6
RMCam	-	-	2.338.148	2.633.523	-	-	12,6	-
RMBS	-	1.309.263	1.476.820	1.606.863	-	12,8	8,8	-
BR metrop.	38.901.425	43.353.987	50.151.184	54.212.592	11,4	15,7	8,1	39,4
Brasil	146.825.475	157.070.163	169.799.170	183.987.291	7,0	8,1	8,4	25,3

Fonte: Censos 1991 e 2000 e Contagem 1996 e 2007. Elaboração do autor.

Obs.: A população residente considerada é aquela referente à RM tal como definida à época.

As RMs da Baixada Santista e de Campinas foram estabelecidas, respectivamente, em 1996 e 2000.

Ao se atentar para as regiões metropolitanas, especificamente, o fato que mais chama a atenção é o tamanho absolutamente desproporcional da RMSP e da RMRJ. A população da RMSP é cerca de duas vezes maior que a da RMRJ. Esta, por sua vez, é um pouco maior que o dobro da população da RMBH, terceira região metropolitana mais populosa do Brasil. Entre a RMBH e a RMCTB, sétima maior, são todas de porte populacional relativamente semelhante.

A observação das taxas de crescimento populacional revela que há uma grande desigualdade entre as regiões metropolitanas e entre os diferentes períodos. De regular, destaque para:

- a variação da RMSP próxima à média do Brasil metropolitano, não havendo, portanto, uma tendência a sua diminuição relativa;
- o baixo crescimento da RMRJ, expressivamente abaixo da média metropolitana, assim caracterizando movimento de encolhimento relativo;
- o grande crescimento das RMs de Salvador e Curitiba;
- a diminuição do ritmo de crescimento da RMBH a partir dos anos 2000.

Apesar de disponível para um período temporal muito mais curto, apenas entre 2002 e 2006, na tabela 2 é possível visualizar a evolução do PIB das RMs, do Brasil metropolitano e do Brasil. Embora o PIB do Brasil metropolitano tenha participação maior que a da população frente ao agregado nacional, verifica-se que ela não tendeu à ampliação entre os anos de 2002 e 2006. Ao contrário, a tendência, aqui, é de estabilidade – em torno de 43% – com uma leve queda entre 2002 e 2004, período de crescimento econômico relativamente baixo, e um também leve aumento entre 2004 e 2006, período de crescimento econômico mais intenso. Isso indica que a aceleração do ritmo de crescimento pode favorecer a concentração no Brasil metropolitano – mais especificamente, na RMSP, região responsável pela maior parte do aumento da participação do PIB do Brasil metropolitano no nacional.

TABELA 2

Evolução do PIB por região metropolitana, Brasil
metropolitano e Brasil – 2002-2006

	2002	2004	2006	$\Delta 2002-04^*$	$\Delta 2004-06^*$	$\Delta 2002-06^*$
RMSP	19,28	18,39	19,01	-0,89	0,63	-0,26
RMRJ	8,58	8,22	7,78	-0,37	-0,44	-0,80
RMBH	3,17	3,28	3,40	0,11	0,12	0,23
RMPOA	3,25	3,18	3,03	-0,08	-0,14	-0,22
RMCam	2,56	2,62	2,64	0,06	0,02	0,08
RMCTB	2,33	2,41	2,36	0,08	-0,06	0,02
RMSal	2,06	2,02	2,03	-0,04	0,01	-0,03
RMRE	1,57	1,48	1,52	-0,08	0,04	-0,04
RMBS	1,28	1,13	1,28	-0,14	0,14	0,00
BR metrop.	44,1	42,7	43,1	-1,34	0,32	-1,02
Brasil	100,0	100,0	100,0	-	-	-

Fonte: IBGE. Elaboração do autor.

* Em pontos percentuais

A estabilidade da participação do PIB do Brasil metropolitano nacional, porém, encobre movimentos bastante distintos no que tange às regiões metropolitanas. De início, percebe-se que a tradução entre população e PIB não é imediata, apesar de haver uma tendência das regiões mais populosas serem as de maior participação no PIB nacional. Isso é verdade para as quatro RMs mais populosas e também as que apresentam os quatro maiores PIBs. Porém, mesmo nessas regiões, a tradução entre PIB e população é imperfeita, uma vez que a RMSP aumenta significativamente sua distância em relação às demais RMs. Quanto às outras regiões, ao serem classificadas pelo PIB, verifica-se alternância de posições. A RMCam e a RMCTB pulam, respectivamente, para quinta e sexta posições e a RMSal e a RMRE caem para a sétima e oitava posições. Isso sugere maior dinamismo e densidade econômica da RMCam e da RMCTB frente às duas RMs nordestinas. A RMBS permanece na última posição, apesar de mais próxima da oitava.

Em relação à variação da participação de cada RM no PIB nacional ao longo do período estudado, apenas a RMBH e a RMCam apresentaram variação positiva em ambos os intervalos (2002-2004 e 2004-2006). A RMRJ é a única que experimentou variação negativa nesses mesmos dois intervalos. Todas as demais RMs contaram com inversão de tendência no ano de 2004, sendo a de transformação de uma variação negativa em positiva a tendência predominante.

Ao analisar a capacidade de geração de renda das RMs (tabela 3), medida pela variável de massa salarial derivada do emprego formal, constata-se que o Brasil metropolitano é responsável por cerca de metade da renda gerada no Brasil. No entanto, apresenta tendência clara de queda, uma vez que, mesmo tendo experimentado variação positiva entre 1997-2001 e 2001-2005, foi sistematicamente menor que a renda do Brasil. Uma explicação plausível segundo a qual tais movimentos estariam pouco relacionados a processos de especialização ou de diversificação aqui tratados, é a de que as tendências recentes de aumento real dos rendimentos do trabalho e de formalização da mão de obra foram mais intensos no Brasil não metropolitano.

TABELA 3

Evolução da massa salarial por região metropolitana, Brasil metropolitano e Brasil – 1997-2005

	1997	2001	2005	Δ1997-2001	Δ2001-2005	Δ1997-2005
RMSP	8.350.084.611	8.346.258.614	9.053.948.102	0,0	8,5	8,4
RMRJ	3.129.959.299	3.367.940.495	3.597.346.845	7,6	6,8	14,9
RMBH	1.591.826.499	1.610.760.109	1.859.515.422	1,2	15,4	16,8
RMPOA	1.110.521.237	1.457.047.834	1.614.809.761	31,2	10,8	45,4
RMCTB	1.096.294.679	1.069.935.827	1.255.324.684	-2,4	17,3	14,5
RMCam	800.776.754	852.886.054	1.060.319.715	6,5	24,3	32,4
RMSal	795.911.474	827.105.931	1.022.275.607	3,9	23,6	28,4
RMRE	655.920.319	697.842.420	770.532.410	6,4	10,4	17,5

CONTINUA

RMBS	347.665.958	343.230.880	404.705.000	-1,3	17,9	16,4
BR metrop.	17.878.960.830	18.573.008.164	20.638.777.546	3,9	11,1	15,4
Brasil	31.689.215.533	34.098.307.163	40.558.560.931	7,6	18,9	28,0

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

De qualquer forma, é importante chamar a atenção para:

- o peso desproporcional da RMSP e da RMRJ, uma vez que, mesmo tendo experimentado variações relativamente baixas da massa salarial entre 1997 e 2005, elas concentram, respectivamente, quase metade e um quinto de toda a renda gerada no Brasil metropolitano em 2005;²¹
- a boa performance da RMPOA, RMCam e RMSal;
- o fato de a RMCam aparecer na frente das duas RMs nordestinas.

Com relação ao número de estabelecimentos (tabela 4), observa-se que a participação do Brasil metropolitano no Brasil não é tão elevada quanto a evolução da massa salarial, do PIB e dos empregos formais (tabela 5), sendo de “apenas” cerca de 30% e com tendência de diminuição. A variação do número de estabelecimentos foi relativamente menor para o Brasil metropolitano do que para o nacional. Isso se deve ao porte dos estabelecimentos do Brasil metropolitano que, na média, são maiores, bem como a sua produtividade. Em outras palavras, é característica dos ambientes metropolitanos a concentração de atividades econômicas relativamente mais intensivas em tecnologia, conhecimento e inovação.

21 Na verdade, a RMSP – com grande destaque para seu núcleo urbano –, do ponto de vista da geração de renda, empregos e estabelecimento, foi a região brasileira mais afetada pelos efeitos da reestruturação produtiva própria da década de 1990. Foi uma das regiões de recuperação mais lenta – no sentido de temporalmente desafiada em relação ao resto do Estado de São Paulo e do Brasil (Torres-Freire, Abdal e Bessa 2009), (Abdal 2008). Tal fato poderá, também, ser verificado nas tabelas 4 e 5.

TABELA 4

Evolução do número de estabelecimentos por região metropolitana, Brasil metropolitano e Brasil – 1997-2005

	1997*	2001	2005	$\Delta 1997-2001^*$	$\Delta 2001-2005$	$\Delta 1997-2005$
RMSP	264.181	285.905	312.844	8,2	9,4	18,4
RMRJ	*	138.992	155.978	*	12,2	12,2
RMBH	69.675	80.469	89.537	15,5	11,3	28,5
RMPOA	63.977	71.154	82.704	11,2	16,2	29,3
RMCTB	45.976	54.532	64.581	18,6	18,4	40,5
RMCam	37.390	43.732	51.874	17,0	18,6	38,7
RMSal	31.625	39.950	45.195	26,3	13,1	42,9
RMRE	30.093	35.259	40.608	17,2	15,2	34,9
RMBS	26.302	27.495	29.427	4,5	7,0	11,9
BR metrop.	569.219	777.488	872.748	12,2	12,3	25,9
Brasil	1.864.026	2.320.734	2.723.328	24,5	17,3	46,1

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

* Não há dados para a RMRJ. Brasil metropolitano refere-se à somatórias das demais RMs.

No que se refere especificamente às RMs, comentários muitos semelhantes aos que foram tecidos sobre a geração de renda podem ser feitos sobre a dinâmica do número de estabelecimentos. A RMSP, seguida pela RMRJ, desponta como a região com maior número de estabelecimentos e a RMCam posiciona-se à frente da RMSal e da RMRE. Ao lado da RMCTB e da RMSal, as três regiões apresentam o maior saldo de estabelecimentos.

Na tabela 5, é possível acompanhar a evolução do emprego formal nas nove RMs tratadas, no Brasil metropolitano e no Brasil. O Brasil metropolitano representa, aproximadamente, 40% de toda a população ocupada formal brasileira, com tendência de diminuição devido à maior intensidade da criação e da formalização do emprego no Brasil não metropolitano.

TABELA 5

Evolução da população ocupada formal por região metropolitana, Brasil metropolitano e Brasil – 1997-2005

	1997	2001	2005	Δ 1997-2001	Δ 2001-2005	Δ 1997-2005
RMSP	4.456.602	4.643.257	5.409.512	4,2	16,5	21,4
RMRJ	2.142.707	2.232.156	2.437.416	4,2	9,2	13,8
RMBH	1.119.343	1.177.271	1.454.768	5,2	23,6	30,0
RMPOA	744.819	953.033	1.078.788	28,0	13,2	44,8
RMCTB	696.302	738.416	870.606	6,0	17,9	25,0
RMSal	624.323	678.296	824.225	8,6	21,5	32,0
RMRE	571.565	608.359	718.219	6,4	18,1	25,7
RMCam	464.805	531.059	676.398	14,3	27,4	45,5
RMBS	232.586	238.851	287.732	2,7	20,5	23,7
BR metrop.	11.053.052	11.800.698	13.757.664	6,8	16,6	24,5
Brasil	23.980.940	27.102.104	33.200.536	13,0	22,5	38,4

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Um fato comum entre as nove RMs – a RMPOA é uma exceção – é que o período 2001-2005 se caracterizou por um dinamismo maior do ponto de vista do emprego formal em relação ao período de 1997-2001. Isso reflete tanto o fim do processo mais intenso de reestruturação produtiva como o impacto do novo ciclo de crescimento da economia brasileira sobre a ocupação.

A RMSP e a RMRJ, como já era previsível, despontam como as duas maiores regiões no item emprego, apesar de seus desempenhos serem relativamente inferiores – principalmente a RMRJ. E Campinas, Porto Alegre e Salvador foram as três RMs com maior saldo de postos de trabalho no período total.

Por último, no que se refere aos dois indicadores sintéticos²² (tabela 6), é possível observar, por um lado, o quanto a estrutura do emprego de cada uma das RMs difere da estrutura do emprego do Brasil metropolitano e,

22 Ambos foram construídos a partir de dados de empregos formais, oriundos da Rais. O mesmo vale para o CL e para o QL, apresentados na próxima seção.

também qual foi a intensidade da mudança no período 1997-2005.²³ Começando pelo CE, destaco novamente que um valor alto apenas sugere especialização produtiva, enquanto um valor baixo sugere diversificação produtiva, sendo que ambas as sugestões podem não se confirmar. Portanto, um alto ou baixo valor de CE não deve ser tomado como prova unívoca de especialização ou de diversificação, apesar de poder dar pistas nesse sentido.

TABELA 6

Coeficiente de Especialização e Coeficiente de Reestruturação, RMs, Brasil metropolitano e Brasil – 1997-200

Coeficiente de especialização			Coeficiente de reestruturação	
	1997	2005		1997-2005
RMCam	19,5	19,8	RMPOA	11,6
RMBS	20,9	18,9	RMCTB	10,3
RMSal	15,4	13,5	RMCAM	9,8
RMRE	10,9	10,6	RMSAL	8,4
RMPOA	14,0	10,1	RMSP	8,3
RMBH	9,9	9,9	RMRE	7,3
RMRJ	8,9	8,4	RMBS	7,3
RMCTB	7,2	4,4	RMBH	6,0
RMSP	5,3	4,2	RMRJ	5,6
BR metrop.	*	*	BR metrop.	5,9
Brasil	*	*	Brasil	3,4

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

A RMSP aparece como a região com o menor CE. Expressa, ao mesmo tempo, a sua diversificação, ou melhor, a sua capacidade de apresentar potencial competitivo em todos os setores intensivos em tecnologia e inova-

23 Para o CE, quanto mais distante de zero for o seu valor, maior é a distância entre a estrutura produtiva da RM em questão e o Brasil metropolitano; já para o CT, quanto mais distante de zero for o seu valor, maior foi a intensidade da mudança de sua estrutura produtiva no período analisado.

ção, como será discutido na próxima seção; e a sua capacidade de “puxar” a média devido à sua escala desproporcional. Ainda como regiões com CE baixo destacam-se Curitiba, de forma um tanto surpreendente,²⁴ e o Rio de Janeiro, como já esperado.

Os CE mais altos pertencem à RMCam e à RMBS, as duas regiões com menores contingentes de ocupados. Se, por um lado, especializações serão encontradas em suas respectivas bases produtivas – nos quatro segmentos industriais, com ênfase nos de alta e de média-alta intensidade tecnológica e nos demais serviços (com grande peso para as atividades portuárias), respectivamente –, por outro, o seu alto índice também reflete o fato de suas escalas, em termos de ocupados, serem relativamente menores. As RMs de Salvador, Recife, Porto Alegre e Belo Horizonte situam-se em um patamar intermediário de CE, expressando certa distância em relação ao Brasil metropolitano.

O CT, por sua vez, mede o quanto a estrutura produtiva de uma região se alterou no período recente, sendo a sua interpretação uma tarefa um tanto ambígua. Um baixo CT – pouca alteração na estrutura produtiva – pode indicar tanto estagnação quanto crescimento integrado e proporcional de todos os setores da economia; um alto CT pode significar tanto um grande dinamismo da região, com surgimento e crescimento de novos setores, quanto o abandono da região por parte de certos setores, caracterizando um processo de esvaziamento econômico.

Embora não seja o caso de apontar o que sugere o CT de região por região, são importantes algumas considerações:

- a RMRJ tem o mais baixo CT das RMs analisadas e o único abaixo da média do Brasil metropolitano, o que sugere estagnação de seu processo de desenvolvimento;

24 Surpreendentemente porque, na próxima seção, a RMCTB será caracterizada como uma região com tendência à especialização na indústria de alta intensidade tecnológica. É provável que a RMCTB seja um caso de constituição de estrutura produtiva próxima à média do Brasil metropolitano, sem que isso seja traduzido em uma base produtiva da mesma qualidade que a RMSP e a RMRJ.

- o alto CT da RMPOA parece estar mais relacionado a um processo de esvaziamento econômico, uma vez que foi puxado pelo grande aumento do emprego na administração pública, expressando a incapacidade do setor privado em gerar empregos;
- RMCTB e RMCam, com altos CTs, inserem-se em processos de especialização nos segmentos industriais;
- a RMSP, com CT acima da média metropolitana, indica que não perdeu dinamismo ao longo do período.

Tendo em vista os cinco conjuntos de dados apresentados anteriormente – população, PIB, geração de renda, número de estabelecimentos e de empregados – e as duas medidas regionais – CE e CT –, assim como os objetivos deste artigo, convém sintetizar alguns achados e explicitar pontos importantes ao argumento desenvolvido. O primeiro deles diz respeito ao fato, evidente nos cinco indicadores agregados, da escala relativamente desproporcional das RMs de São Paulo e do Rio de Janeiro. A RMSP é, pelo menos o dobro da RMRJ, que, por sua vez, é o dobro da RMBH, terceira colocada. Escala é um dos fatores que se associam à diversificação da base produtiva e que se reflete em seus relativamente baixos CEs, de modo que é esperado que essas duas RMs se revelem minimamente diversificadas.

Entretanto, deve ser feita uma importante distinção entre a RMSP e a RMRJ. Por todos os indicadores apresentados, a RMSP mostra-se como uma região de dinamismo econômico bastante maior que a RMRJ. Esse dinamismo tem revelado uma tendência de aumento a partir dos anos 2000. Sobre a RMSP deve-se observar que:

- conta com ritmo de crescimento populacional semelhante à média nacional;
- seu PIB, além de representar aproximadamente metade de todo o PIB do Brasil metropolitano, puxou o aumento da participação desse no PIB nacional;
- sua performance quanto à geração de renda e de empregos revelou sensível melhora a partir de 2001;

- apresentou um CT acima da média do Brasil metropolitano. Em conjunto, essas evidências, aliadas à posição ocupada na hierarquia urbana pelo seu núcleo, credencia a RMSP a dispor de bases objetivas para ser competitiva, ao mesmo tempo, em diversas atividades econômicas, com grande destaque para aquelas mais intensivas na utilização de tecnologia, conhecimento e inovação.

A RMRJ, em que pese sua escala, é uma região que apresentou:

- o índice mais baixo de crescimento populacional entre as nove RMs;
- participação decrescente no PIB nacional – de 8,6% em 2002 passou para 7,8% em 2006 –, tendo sido a única RM a apresentar queda consecutiva da participação em dois períodos seguidos;
- a terceira mais baixa variação da massa salarial, à frente apenas da RMSP e da RMCTB;
- o mais baixo potencial de geração de empregos formais;
- o mais baixo CT, sendo a única RM, entre as regiões aqui analisadas, com CT abaixo da média do Brasil metropolitano. Todos esses indicadores juntos permitem concluir que apesar de possuir escala, faltou à RMRJ um fator essencial para a construção e a manutenção da competitividade econômica no passado recente: dinamismo. Sem dinamismo, é provável que aquele processo de desenvolvimento de tipo jacobiano, caracterizado pela criação de novas atividades, tenha ocorrido de forma bastante reduzida.

Quanto às outras RMs – talvez com a exceção da RMBS –, destaco que todas possuem certa escala. É bem verdade que não como a RMSP ou a RMRJ, mas todas constituem-se em metrópoles com pelo menos, 2,5 milhões de habitantes e 1,5% de participação no PIB nacional. Ainda, seus núcleos desempenham funções relevantes na rede de cidades brasileiras. Nesse sentido, todas possuem, ao menos potencialmente, características mínimas para se firmarem como importantes pólos nacionais em determinadas atividades ou conjunto de atividades. Esse sucesso de-

pende, por um lado, do quanto foram economicamente dinâmicas, e, por outro, do quanto as ações dos poderes públicos, inclusive locais, foram bem sucedidas na construção desse dinamismo. Tal fato é especialmente verídico para os segmentos mais intensivos em tecnologia, conhecimento e inovação.

Tomadas individualmente, vale destacar:

- a RMBH é a terceira região em escala, segundo qualquer um dos indicadores considerados;
- a RMCam, apesar de ser a segunda região menos populosa e com menor população ocupada, é a quinta região em termos de PIB, a sexta em geração de renda e detém o segundo mais alto CT;
- a RMCTB, por motivos próximos aos da RMCam: é a sétima região em população, quinta em emprego, sexta em PIB, quinta em renda e terceira em CT;
- as duas RMs nordestinas, pelo fato de não conseguirem converter a posição de que dispõem em termos populacionais e ocupacionais para a geração de riqueza e renda. Essas duas regiões (Salvador e Recife), são, certamente, as menos dinâmicas e, provavelmente, apresentarão baixo potencial competitivo nas atividades mais intensivas em tecnologia, conhecimento e inovação.

A RMBS, ao contrário das outras oito RMs, revelou-se, do ponto de vista de sua escala, em nível inferior, fato confirmado pela sua caracterização de Capital Regional B, feita pelo IBGE (2008). De qualquer maneira, será mantida no exercício devido à importante função que cumpre no escoamento da produção brasileira.²⁵

25 Segundo o estudo *Portos brasileiros 2009: ranking, área de influência, porte e valor agregado médio dos produtos movimentados* (Neto *et al.*, 2009), o porto de Santos é o único classificado como de grande porte e nacional, cuja área de influência engloba as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e parte do Nordeste.

5. Caracterização da estrutura produtiva das nove regiões metropolitanas

Nesta seção, realizarei uma caracterização das estruturas produtivas das nove regiões metropolitanas aqui investigadas, tendo como subsídio a discussão anterior acerca de seus diferenciais de escala e dinamismo. O principal indicador utilizado será o QL, conjuntamente com frequências e tabelas cruzadas. O objetivo é verificar em que medida a hipótese proposta – de que a RMSP tendeu à diversificação, com concentração acima da média em uma série de setores, especialmente naqueles mais intensivos em tecnologia e conhecimento, enquanto as demais RMs tenderam à especialização, com concentração acima da média apenas em uns poucos setores –, adere à realidade.

Importante destacar o fato de que a distribuição dos 14 setores com os quais trabalho é bastante desigual pelo Brasil metropolitano (tabela 7).²⁶ Em outras palavras, as suas respectivas tendências a uma distribuição mais ou menos concentrada pelo território é muito diferente. É importante fazer essa constatação pois ajudará na execução de uma caracterização mais qualificada das estruturas produtivas das regiões metropolitanas. Nesse sentido e, por um lado, um padrão relativamente disperso de localização sugere que um dado setor no Brasil metropolitano tem um forte caráter de servir à economia local (local de produção e local de consumo, final ou intermediário, se encontram), com uma determinada região metropolitana nele se especializando e indicando distinção via consumo. Por outro, um padrão relativamente concentrado de localização sugere que um determinado setor no Brasil metropolitano tem um forte viés de atendimento a mercados externos à economia metropolitana que o contém (local de produção e local de consumo não se encontram), com uma RM nele se especializando e sugerindo distinção via produção (Markusen e Schrock 2006). De qualquer forma, é esperado que essas duas funções, de exportar e servir à economia

26 Quanto maior for o CL, mais concentrada em relação à média da economia será a distribuição do setor pelo território.

local, estejam sempre, em algum grau, confusas, e não sendo, portanto, excludentes.

TABELA 7

Coefficiente de Localização segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, Brasil metropolitano - 1997-2005

	1997	2001	2005
Alta	21,5	23,2	18,8
Média-alta	21,0	20,5	21,0
Média-baixa	20,2	20,2	18,6
Baixa	10,8	12,7	11,8
SIC-T	8,6	6,8	8,4
SIC-P	10,1	10,1	15,0
SIC-F	9,2	13,4	13,5
SIC-S	7,4	5,1	4,9
SIC-MC	11,6	13,2	11,9
Demais serviços	5,4	5,0	4,3
Comércio	4,6	3,3	3,6
Adm. pública	8,6	6,8	8,2
Constr. civil	8,4	10,1	12,7
Ativ. primárias	31,0	29,3	29,5

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

As indústrias de alta, média-alta e média-baixa intensidade tecnológica, ao lado das atividades primárias, se posicionam em quadro que destaca as atividades de exportação, enquanto o comércio, os demais serviços, a administração pública, SIC-S (Sociais) e SIC-T (Tecnológicos) em rol de atividades que são mais localmente orientadas. Os SIC-P (Profissionais), F (Financeiros) e MC (Mídia e Cultura) e a Construção Civil, são mais híbridas, no sentido de apresentarem as funções de exportar e servir a economia local. O próprio crescimento do CL dos SIC-P, SIC-F e Construção Civil

pode indicar um processo de intensificação das funções de exportação, pelo menos, a partir de certos espaços.

Na tabela 8, observa-se a distribuição dos empregados e QL para a RMSP, segundo atividade econômica. Devido ao seu tamanho, é esperado que uma distorção no QL ocorra: diferenças nas concentrações setoriais, para cima ou para baixo da média da economia, são subestimadas, o que é expresso em QLs com valores sempre próximos a 1.²⁷

TABELA 8

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMSP – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	223.475	5,0	1,44	185.420	4,0	1,42	197.921	3,7	1,25
Média-alta	190.482	4,3	1,38	174.623	3,8	1,35	202.540	3,7	1,33
Média-baixa	306.621	6,9	1,19	268.598	5,8	1,13	298.473	5,5	1,13
Baixa	260.156	5,8	1,08	226.415	4,9	1,09	248.282	4,6	1,06
SIC-T	90.999	2,0	0,95	111.394	2,4	1,08	132.448	2,4	1,07
SIC-P	68.584	1,5	1,24	73.686	1,6	1,24	101.784	1,9	1,35
SIC-F	174.468	3,9	1,18	177.433	3,8	1,29	191.640	3,5	1,31
SIC-S	192.249	4,3	0,86	223.870	4,8	0,91	275.375	5,1	0,93

CONTINUA

27 Por exemplo, um QL igual a 2 indica que a concentração de um dado setor, na RMX é duas vezes maior que a participação desse setor no conjunto da economia. Para o caso da RMSP, que concentra 39,3% do emprego formal total do Brasil metropolitano, um QL setorial igual a 2 significaria que ela concentra 78,6% do emprego do Brasil metropolitano nesse setor, fato um tanto insólito. Compare, por exemplo, com a RMPOA, que concentra 7,8% do emprego total do Brasil metropolitano em 2005. Nela, a indústria de média-baixa intensidade tecnológica possui QL igual a 2,46, ao passo que concentra 19,3% do emprego nessa mesma indústria.

SIC-MC	58.664	1,3	1,15	64.439	1,4	1,25	57.155	1,1	1,13
Demais serviços	1.146.285	25,7	0,93	1.294.726	27,9	0,94	1.591.074	29,4	0,97
Comércio	616.680	13,8	0,96	711.767	15,3	1,00	916.175	16,9	1,00
Adm. pública	886.792	19,9	0,94	926.163	19,9	0,92	988.436	18,3	0,90
Constr. civil	220.387	4,9	0,92	188.992	4,1	0,91	191.485	3,5	0,88
Ativ. primárias	20.760	0,5	0,52	15.731	0,3	0,51	16.724	0,3	0,47
Total	4.456.602	100,0		4.643.257	100,0		5.409.512	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Destaque para o fato de que a RMSP possui concentração igual ou superior ao conjunto do Brasil metropolitano em nove setores, sendo que seis²⁸ – de um total de sete – são classificados como intensivos em tecnologia e em conhecimento. Dos três que faltam, dois são indústrias. Tomando a RMSP em conjunto, pode-se afirmar que sua estrutura produtiva se caracteriza por concentração acima da média do emprego nos setores intensivos em tecnologia e em conhecimento, sejam eles industriais ou de serviços, e, ao mesmo tempo, nos quatro segmentos industriais. Além disso, sua relativamente baixa concentração na administração pública expressa um elevado dinamismo do setor privado da economia, pelo menos no que diz respeito ao emprego formal. Em comparação com as outras RM cuja cidade central é, também, capital de Estado, apenas Rio de Janeiro e Curitiba apresentam QL da administração pública próximo a 1 e com tendência de diminuição, no período compreendido entre 1997-2007. De uma perspectiva temporal, chamo a atenção para o aumento da concentração dos SIC T, P e F e para a manutenção, em geral, do grau de concentração da indústria.²⁹

28 Indústrias de alta e média alta intensidade tecnológica e Serviços Tecnológicos Intensivos em Conhecimento (SIC-T), Serviços Profissionais Intensivos em Conhecimento (SIC-P), Serviços Financeiros Intensivos em Conhecimento (SIC-F), Serviços Sociais Intensivos em Conhecimento (SIC-S), Serviços de Mídia e Cultura Intensivos em Conhecimento (SIC-MC).

29 Na verdade, apenas a indústria de alta apresenta uma queda mais acentuada do QL. Entretanto, além do seu QL permanecer alto, o seu saldo de criação de postos de trabalho volta a ser positivo no período 2001-2005. Tal fato é verdade para todas as quatro

São essas evidências que permitem a caracterização da RMSP como uma metrópole ao mesmo tempo especializada e diversificada, com potencial competitivo em uma série de atividades econômicas e ênfase nas atividades mais intensivas em tecnologia, conhecimento e inovação. Tanto funções assumidas a partir da década de 1990 quanto escala, integração e dinâmica competitiva interna ajudam a explicar a especialização em uma diversidade de segmentos própria da RMSP.

Ainda no que diz respeito à RMSP, vale ressaltar a persistência da indústria em não se desconcentrar. Embora seja verdade que o município de São Paulo perdeu certa musculatura industrial, uma mesma afirmação não seria válida para sua área metropolitana (Comin 2009). O movimento de realocação atingiu, predominantemente, as plantas produtivas – e não as sedes das empresas industriais, seus centros de P&D e suas assistências técnicas – de determinados setores relativamente mais dependentes de baixos custos de produção – diga-se, mão de obra e terrenos (Torres-Freire, Abdal e Bessa 2009). Uma parte considerável dessas plantas que se realocalizaram pendeu a rumar para áreas contíguas à RMSP, beneficiando-se da proximidade à RMSP (Azzoni 1986; Abdal 2008).³⁰

Comparando com as outras RMs aqui investigadas, apenas a RMCTB e a RMCam, além da RMSP, contam com concentração acima da média do Brasil metropolitano para os quatro segmentos industriais (tabelas 14 e 15). Diferentemente de São Paulo, essas duas regiões possuem clara tendência à especialização em setores industriais.

indústrias e expressa o fato de que a profecia da desindustrialização não ocorreu. Ver, por exemplo, Alvaro Comin e Cláudio Amitrano (2003).

30 Não será discutida aqui a questão concernente à qualidade das relações entre o setor de serviços e a indústria. Será destacado apenas que o dinamismo recente do setor de serviços, expresso em intenso movimento de criação de atividades e modernização de antigas, não pode ser reduzido aos desdobramentos da dinâmica industrial. De uma forma menos reducionista, é provável que o dinamismo recente de ambos, bem como as suas possibilidades competitivas futuras, derivem de uma complexa relação, na qual ambos os setores contribuem para o aumento da densidade do parque produtivo da RMSP. Ver, por exemplo, Carlos Torres-Freire, Alexandre Abdal e Vagner Bessa (2009) e Carlos Torres-Freire (2006).

Fenômeno diferente e bastante particular ocorre na RMRJ (tabela 9). Essa é a única região que em 2005 apresenta concentração acima da média da economia em todos os segmentos de serviços, intensivos ou não em conhecimento, e de comércio, além de grande proximidade na administração pública – QL igual a 0,97. Contrastando com esse bom desempenho do terciário, salta aos olhos as baixas participações nas indústrias e nas atividades primárias. Embora a RMRJ demonstre certa diversificação que parece ser restrita ao terciário, configurando uma situação na qual, alguma metrópole brasileira possa ser classificada de “metrópole terciária”, independente do que isso signifique, essa metrópole é o Rio de Janeiro.

TABELA 9

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMRJ – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	29.669	1,4	0,40	24.650	1,1	0,39	41.742	1,7	0,58
Média-alta	39.871	1,9	0,60	33.860	1,5	0,55	33.032	1,4	0,48
Média-baixa	59.659	2,8	0,48	51.970	2,3	0,45	51.074	2,1	0,43
Baixa	92.261	4,3	0,79	75.777	3,4	0,76	74.643	3,1	0,71
SIC-T	52.613	2,5	1,14	59.330	2,7	1,19	65.615	2,7	1,18
SIC-P	26.282	1,2	0,99	28.515	1,3	0,99	36.064	1,5	1,06
SIC-F	72.577	3,4	1,02	72.584	3,3	1,10	70.752	2,9	1,07
SIC-S	117.053	5,5	1,09	123.713	5,5	1,05	148.604	6,1	1,12
SIC-MC	31.230	1,5	1,28	28.960	1,3	1,17	30.784	1,3	1,35
Demais serviços	710.472	33,2	1,20	791.604	35,5	1,19	862.979	35,4	1,17
Comércio	356.455	16,6	1,16	374.859	16,8	1,10	452.739	18,6	1,10
Adm. pública	452.242	21,1	1,00	478.914	21,5	0,99	480.782	19,7	0,97
Constr. civil	92.607	4,3	0,81	78.311	3,5	0,78	80.152	3,3	0,82

CONTINUA

Ativ. primárias	9.716	0,5	0,51	9.109	0,4	0,61	8.454	0,3	0,53
Total	2.142.707	100,0		2.232.156	100,0		2.437.416	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Quanto a RMBH (tabela 10) – em contraste com São Paulo e Rio de Janeiro –, o que se verifica é uma escassez de setores com QL acima de 1. Apenas as atividades primárias, construção civil, administração pública e SIC-T chegam em 2005 com concentração acima da média do Brasil metropolitano. A RMBH parece não apresentar especialização em nenhum dos setores mais intensivos em tecnologia ou em conhecimento, com exceção do SIC-T, cujo QL e o contingente de ocupados apresentam crescimento constante desde 1997, porém, ainda permanecendo muito próximos à média da economia. Ao contrário, o que nela se destaca são, justamente, setores mais tradicionais, como o primário, o setor da construção civil e da administração pública.

TABELA 10

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMBH – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	40.638	3,6	1,04	27.004	2,3	0,81	32.689	2,2	0,77
Média-alta	18.104	1,6	0,52	18.104	1,5	0,55	23.049	1,6	0,56
Média-baixa	53.662	4,8	0,83	47.485	4,0	0,79	62.577	4,3	0,88
Baixa	47.543	4,2	0,78	42.327	3,6	0,80	50.969	3,5	0,81
SIC-T	22.394	2,0	0,93	26.390	2,2	1,01	38.095	2,6	1,15
SIC-P	9.120	0,8	0,66	10.121	0,9	0,67	11.764	0,8	0,58
SIC-F	26.029	2,3	0,70	21.334	1,8	0,61	24.734	1,7	0,63
SIC-S	63.138	5,6	1,13	65.624	5,6	1,06	73.495	5,1	0,93
SIC-MC	9.139	0,8	0,72	7.591	0,6	0,58	7.684	0,5	0,56

CONTINUA

Demais serviços	287.504	25,7	0,93	342.251	29,1	0,97	420.811	28,9	0,95
Comércio	133.708	11,9	0,83	159.419	13,5	0,88	204.959	14,1	0,84
Adm. pública	299.690	26,8	1,27	312.914	26,6	1,23	384.103	26,4	1,30
Constr. civil	89.682	8,0	1,50	81.504	6,9	1,54	102.378	7,0	1,75
Ativ. primárias	18.992	1,7	1,89	15.203	1,3	1,93	17.461	1,2	1,84
Total	1.119.343	100,0		1.177.271	100,0		1.454.768	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

No caso da RMPOA (tabela 11), constata-se uma especialização bastante evidente na indústria de média-baixa intensidade tecnológica. Embora isso ocorra em função de certa diminuição de sua participação na estrutura produtiva da região, a indústria chega em 2005 com concentração maior que o dobro da que possui na economia agregada.

TABELA 11

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMPOA – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	25.957	3,5	1,00	26.916	2,8	1,00	35.344	3,3	1,12
Média-alta	20.947	2,8	0,91	21.305	2,2	0,80	27.209	2,5	0,90
Média-baixa	116.024	15,6	2,70	127.768	13,4	2,62	130.011	12,1	2,46
Baixa	34.953	4,7	0,86	31.838	3,3	0,74	42.117	3,9	0,91
SIC-T	15.260	2,0	0,95	15.089	1,6	0,71	17.079	1,6	0,69
SIC-P	8.525	1,1	0,92	9.581	1,0	0,78	10.372	1,0	0,69
SIC-F	26.735	3,6	1,08	21.522	2,3	0,76	23.427	2,2	0,80
SIC-S	52.547	7,1	1,41	60.678	6,4	1,21	66.210	6,1	1,13
SIC-MC	8.322	1,1	0,98	9.329	1,0	0,88	11.062	1,0	1,09
Demais serviços	193.414	26,0	0,94	231.457	24,3	0,81	267.616	24,8	0,82

CONTINUA

Comércio	117.381	15,8	1,10	128.867	13,5	0,88	166.929	15,5	0,92
Adm. pública	78.364	10,5	0,50	227.616	23,9	1,10	238.767	22,1	1,09
Constr. civil	36.025	4,8	0,90	36.663	3,8	0,86	36.109	3,3	0,83
Ativ. primárias	10.365	1,4	1,55	4.404	0,5	0,69	6.536	0,6	0,93
Total	744.819	100,0		953.033	100,0		1.078.788	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Entretanto, apenas o olhar para a sua especialização esconde um processo mais amplo e que pode ser revelador da dinâmica econômica da RM-POA. A referência é ao grande crescimento absoluto e relativo do segmento de administração pública, cuja participação e QL dobraram entre 1997 e 2001. Diante de uma relativa incapacidade do setor privado em gerar emprego, foi o setor da administração pública o que mais ampliou sua participação no período.

Fenômeno inverso ocorre na RMSal (tabela 12). Embora a administração pública permaneça como o segundo setor que mais emprega e o segundo mais concentrado, essa região vem de movimento de perda de participação e diminuição de seu QL. Do ponto de vista da concentração, os setores mais favorecidos foram o da construção civil e os SIC-S, que já eram relativamente mais concentrados e cujos graus de concentração se intensificaram no período. Se tal tendência persistir, é provável que a RMSal constitua especialização em ambos os setores.

TABELA 12

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMSal – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	3.729	0,6	0,17	4.042	0,6	0,21	9.981	1,2	0,41
Média-alta	10.888	1,7	0,56	11.621	1,7	0,62	13.642	1,7	0,59
Média-baixa	10.897	1,7	0,30	11.408	1,7	0,33	14.642	1,8	0,36
Baixa	17.293	2,8	0,51	15.423	2,3	0,51	19.268	2,3	0,54
SIC-T	9.420	1,5	0,70	13.208	1,9	0,87	12.594	1,5	0,67
SIC-P	6.472	1,0	0,84	9.906	1,5	1,14	5.752	0,7	0,50
SIC-F	15.084	2,4	0,73	12.754	1,9	0,64	12.066	1,5	0,54
SIC-S	33.196	5,3	1,06	40.204	5,9	1,12	55.546	6,7	1,24
SIC-MC	3.950	0,6	0,55	3.967	0,6	0,53	4.021	0,5	0,52
Demais serviços	174.089	27,9	1,01	205.379	30,3	1,02	264.293	32,1	1,06
Comércio	77.984	12,5	0,87	94.157	13,9	0,91	119.104	14,5	0,86
Adm. pública	217.697	34,9	1,65	208.345	30,7	1,42	236.974	28,8	1,41
Constr. civil	40.032	6,4	1,20	40.993	6,0	1,34	50.071	6,1	1,51
Ativ. primárias	3.592	0,6	0,64	6.889	1,0	1,52	6.271	0,8	1,17
Total	624.323	100,0		678.296	100,0		824.225	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

A RMRE (tabela 13) se destaca pela especialização em um único setor industrial – indústria de baixa intensidade tecnológica –, ao lado da região de Porto Alegre. Outros setores com alto QL são os de atividades primárias, administração pública e construção civil. Pelo lado da ausência, chama a atenção o baixíssimo grau de concentração de qualquer um dos SICs – Recife e Baixada Santista são as únicas RMs aqui tratadas que não apresentaram nenhum dos segmentos de serviços intensivos em conhecimento com concentração semelhante ou acima da média do Brasil metropolitano.

TABELA 13

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMRE – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	6.362	1,1	0,32	5.177	0,9	0,30	5.738	0,8	0,27
Média-alta	7.401	1,3	0,42	7.804	1,3	0,46	9.031	1,3	0,45
Média-baixa	15.040	2,6	0,46	15.078	2,5	0,48	18.424	2,6	0,52
Baixa	45.729	8,0	1,47	41.687	6,9	1,53	44.807	6,2	1,45
SIC-T	26.244	4,6	2,13	12.049	2,0	0,89	10.592	1,5	0,65
SIC-P	3.808	0,7	0,54	4.224	0,7	0,54	6.928	1,0	0,69
SIC-F	10.566	1,8	0,56	9.747	1,6	0,54	11.404	1,6	0,59
SIC-S	26.598	4,7	0,93	27.687	4,6	0,86	34.031	4,7	0,87
SIC-MC	3.300	0,6	0,51	3.776	0,6	0,56	4.418	0,6	0,66
Demais serviços	168.705	29,5	1,07	194.055	31,9	1,07	221.902	30,9	1,02
Comércio	78.283	13,7	0,95	85.517	14,1	0,92	112.815	15,7	0,93
Adm. pública	132.644	23,2	1,10	155.881	25,6	1,18	191.722	26,7	1,31
Constr. civil	33.948	5,9	1,11	38.793	6,4	1,42	35.206	4,9	1,22
Ativ. primárias	12.937	2,3	2,52	6.884	1,1	1,69	11.201	1,6	2,39
Total	571.565	100,0		608.359	100,0		718.219	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Conforme já pontuado anteriormente, as duas RMs seguintes – Curitiba e Campinas (tabelas 14 e 15) – se caracterizam por significativa especialização nos setores industriais, com papel de destaque para as indústrias mais intensivas em tecnologia. Sem dúvida, essas duas regiões metropolitanas se tornaram alternativas para a localização da indústria a partir dos processos de desconcentração industrial e reconcentração em áreas bem dotadas em infraestrutura, mão de obra, etc. iniciados nos anos 1970. Não à toa, ambas estão no “polígono” de Clélio Campolina Diniz (1993) e, no caso de Cam-

pinas, na região macrometropolitana de São Paulo (Abdal 2008) e, ainda, na área de influência da capital paulista (IBGE 2008).

TABELA 14

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMCTB – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	25.065	3,6	1,03	28.538	3,9	1,37	35.673	4,1	1,40
Média-alta	16.573	2,4	0,77	21.129	2,9	1,03	26.933	3,1	1,10
Média-baixa	32.680	4,7	0,81	34.769	4,7	0,92	42.858	4,9	1,01
Baixa	38.499	5,5	1,02	34.857	4,7	1,05	44.864	5,2	1,20
SIC-T	15.130	2,2	1,01	16.208	2,2	0,99	22.729	2,6	1,14
SIC-P	6.365	0,9	0,74	7.891	1,1	0,83	11.036	1,3	0,91
SIC-F	26.554	3,8	1,15	18.895	2,6	0,87	21.566	2,5	0,92
SIC-S	27.497	3,9	0,79	32.596	4,4	0,84	41.149	4,7	0,87
SIC-MC	5.838	0,8	0,73	6.914	0,9	0,85	7.652	0,9	0,94
Demais serviços	174.238	25,0	0,90	219.670	29,7	1,00	245.612	28,2	0,93
Comércio	92.821	13,3	0,93	109.328	14,8	0,97	151.849	17,4	1,03
Adm. pública	184.849	26,5	1,26	168.527	22,8	1,05	184.843	21,2	1,04
Constr. civil	42.895	6,2	1,15	32.647	4,4	0,98	25.357	2,9	0,72
Ativ. primárias	7.298	1,0	1,17	6.447	0,9	1,31	8.485	1,0	1,49
Total	696.302	100,0		738.416	100,0		870.606	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

As regiões metropolitanas de São Paulo, Curitiba e Campinas são as três únicas RMs – entre as nove aqui analisadas –, que contam com concentração acima da média nos quatro segmentos industriais, expressando a força de seus respectivos parques industriais. A diferença fica por conta do fato de que a RMSP apresenta alta concentração nas quatro indústrias,

concentração concomitante a elevada concentração nos serviços intensivos em conhecimento. Na RMCTB e na RMCam a especialização na indústria em geral não é acompanhada por QLs muito altos nos SICs.

TABELA 15

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMCam – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	28.799	6,2	1,78	30.132	5,7	2,01	42.430	6,3	2,14
Média-alta	33.987	7,3	2,36	35.933	6,8	2,43	47.353	7,0	2,49
Média-baixa	32.093	6,9	1,20	39.284	7,4	1,45	47.569	7,0	1,44
Baixa	56.397	12,1	2,24	56.521	10,6	2,37	63.163	9,3	2,17
SIC-T	3.671	0,8	0,37	7.536	1,4	0,64	12.545	1,9	0,81
SIC-P	4.509	1,0	0,78	5.268	1,0	0,77	5.190	0,8	0,55
SIC-F	9.719	2,1	0,63	10.025	1,9	0,64	11.472	1,7	0,63
SIC-S	30.261	6,5	1,30	34.611	6,5	1,24	39.845	5,9	1,08
SIC-MC	4.036	0,9	0,76	4.006	0,8	0,68	4.437	0,7	0,70
Demais serviços	103.952	22,4	0,81	133.821	25,2	0,84	177.430	26,2	0,86
Comércio	72.756	15,7	1,09	98.938	18,6	1,22	137.185	20,3	1,20
Adm. pública	52.191	11,2	0,53	44.525	8,4	0,39	57.104	8,4	0,41
Constr. civil	19.377	4,2	0,78	18.560	3,5	0,78	17.939	2,7	0,66
Ativ. primárias	13.057	2,8	3,13	11.899	2,2	3,35	12.736	1,9	2,89
Total	464.805	100,0		531.059	100,0		676.398	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

Por fim, a RMBS (tabela 16) configura-se como uma região com estrutura de emprego fortemente concentrada nos demais serviços, comércio e construção civil. O alto QL dos demais serviços, o mais elevado das nove RMs, expressa a importância das atividades portuárias na Baixada Santista,

com o porto de Santos constituindo-se como o mais importante porto brasileiro e latino-americano. Sua área de influência engloba as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e parte do Nordeste. É uma região de fundamental importância para o escoamento de grande parte da produção brasileira destinada ao exterior, bem como para o recebimento de bens finais e intermediários vindos de fora do país (Neto *et al.*, 2009). Além disso, devido a sua localização, a RMBS cumpre papel estratégico para a distribuição do que é produzido na RMSP. Vale lembrar que a RMBS, assim como a RMCam, localizam-se na região macrometropolitana de São Paulo (Abdal 2008) e em sua área de influência (IBGE 2009).

TABELA 16

Distribuição dos ocupados formais e Quociente Locacional segundo classificação de intensidade em tecnologia e em conhecimento, RMBS – 1997-2005

	1997			2001			2005		
	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL	emp. abs.	emp. %	QL
Alta	1.922	0,8	0,24	1.034	0,4	0,15	1.758	0,6	0,21
Média-alta	4.364	1,9	0,61	3.842	1,6	0,58	3.868	1,3	0,48
Média-baixa	10.032	4,3	0,75	7.619	3,2	0,62	7.992	2,8	0,57
Baixa	7.088	3,0	0,56	4.347	1,8	0,41	4.996	1,7	0,40
SIC-T	2.639	1,1	0,53	1.650	0,7	0,31	2.775	1,0	0,42
SIC-P	3.441	1,5	1,19	2.345	1,0	0,76	2.416	0,8	0,60
SIC-F	4.563	2,0	0,59	4.794	2,0	0,68	4.806	1,7	0,62
SIC-S	11.360	4,9	0,97	13.536	5,7	1,07	14.834	5,2	0,95
SIC-MC	1.637	0,7	0,62	1.649	0,7	0,62	1.744	0,6	0,65
Demais serviços	100.108	43,0	1,56	106.277	44,5	1,49	128.224	44,6	1,47
Comércio	41.216	17,7	1,23	44.808	18,8	1,22	59.182	20,6	1,22
Adm. pública	25.156	10,8	0,51	30.676	12,8	0,59	38.765	13,5	0,66

CONTINUA

Constr. civil	16.648	7,2	1,34	13.964	5,8	1,30	14.486	5,0	1,25
Ativ. primárias	2.412	1,0	1,16	2.310	1,0	1,45	1.886	0,7	1,00
Total	232.586	100,0		238.851	100,0		287.732	100,0	

Fonte: Rais/MTE. Elaboração do autor.

6. Conclusão

Este estudo não pretendeu elaborar uma caracterização que desse conta de uma explicação global da dinâmica produtiva recente das regiões metropolitanas brasileiras. O intuito, ao contrário, foi o de refletir sobre movimentos mais ou menos pontuais, mais ou menos integrados de especialização e diversificação produtiva de nove regiões metropolitanas brasileiras.

Um primeiro ponto passível de discussão refere-se à própria seleção de RMs a serem investigadas. Destarte a opção por economia e foco em regiões com maior peso de funções propriamente econômicas, pelo menos Brasília, Fortaleza, Belém e Manaus poderiam ter sido incluídas na análise e devem ser consideradas em análises futuras, com possibilidades de maior aprofundamento. A RMBS, por sua vez, é a mais forte candidata a ser excluída em próximos estudos desse tipo.³¹

Um segundo ponto refere-se à utilização de medidas locais e regionais para a caracterização dos espaços econômicos. Embora bastante úteis, é imprescindível – em estudos de maior fôlego, principalmente – a sua combinação com uma caracterização histórico-social e econômica mais aprofundada dos espaços a serem tratados. Dois temas são muito relevantes:

- o modo de inserção da localidade na economia nacional e como foi afetada pelas reformas da década de 1990;

31 Importante destacar o acerto em incluir a RMCam, região não considerada pelo IBGE (2009) como metrópole que, entretanto, caracteriza-se como região bastante dinâmica e com escala econômica semelhante à das RMs de Curitiba, Recife e Salvador.

- a explicitação das escolhas feitas pelas elites econômicas e poderes públicos locais vis-à-vis as opções feitas pelo Estado.

Por fim, é expressivo sintetizar o argumento principal deste artigo e alguns dos achados:

- a RMSP é a região metropolitana brasileira mais diversificada. Tal diversificação, entretanto, não implica que não consiga ter potencial competitivo em uma pluralidade de setores – em especial, nos mais intensivos em tecnologia e em conhecimento, incluindo tanto indústria quanto serviços. Fatores como escala urbana, dinamismo econômico, dinâmica competitiva interna e funções que desempenha na economia nacional credenciam a RMSP a firmar-se como a única região brasileira ao mesmo tempo diversificada e especializada;
- a RMRJ, apesar de apresentar escala e, portanto, potencial de diversificação que mais se aproxima da RMSP, não conta com o mesmo dinamismo nem com a mesma diversificação. Explica-se: sua diversificação refere-se ao setor de serviços, de modo que é mais adequado caracterizá-la como uma região especializada em serviços, com destaque para os cinco segmentos de SIC. De uma forma rasteira e pouco rigorosa, se alguma região metropolitana se assemelha ao que se chama de “metrópole terciária”, ao menos em termos de emprego, essa metrópole é o Rio de Janeiro;
- quanto às outras RMs, nem em todas as especializações podem ser identificadas de forma unívoca. Especializações nos setores industriais, a exemplo das RMPOA, RMRE e, principalmente, das RMCTB e RMCam, são mais facilmente identificáveis em função do viés mais orientado para fora da indústria. Já nos setores de serviços, tanto pelo fato dos SICs serem predominantemente concentrados na RMSP e na RMRJ, como por serem mais orientados para o mercado local, especializações nessas outras regiões são mais difíceis de serem identificadas. Especialmente concentração

acima da média do Brasil metropolitano com potencial de especialização: os SIC-T na RMBH e na RMCTB e o SIC-S na RMSal e na RMPOA;

- é preciso também apontar uma evidência complementar: o peso relativo da administração pública nas RMs cujas cidades centrais são, também, capitais políticas de seus respectivos Estados. Sugere que o grau de concentração relativo da administração pública pode ser tomado como indicador do dinamismo do setor privado da economia. Nesse sentido, uma alta participação da administração pública implica incapacidade do setor privado em gerar emprego e, por conseguinte, dinamismo econômico. Se a sugestão encontrar lastro, a RMSP, a RMRJ e a RMCTB destacam-se como regiões dinâmicas, nas quais a concentração da administração pública é relativamente baixa – QL abaixo ou próximo de 1 – e que vem de movimento de perda de participação.

Bibliografia

- ABDAL, Alexandre. “São Paulo, desenvolvimento e espaço: a formação da macro-metrópole paulista”. São Paulo: Papagaio, 2009.
- AMITRANO, Cláudio. “O modelo de crescimento da economia brasileira no período recente: condicionantes, características e limites”. In CARNEIRO, Ricardo (org.). *A supremacia dos mercados e a política econômica do governo Lula*. São Paulo: Unesp, 2006.
- ARAÚJO, Maria de Fátima I. “Reestruturação produtiva e transformações econômicas”. Região Metropolitana de São Paulo. In *Revista São Paulo em Perspectiva*. São Paulo: Vol. 15, nº 1, 2001.
- ARBIX, Glauco. *Inovar ou Inovar: a indústria brasileira entre o passado e o futuro*. São Paulo: Papagaio, 2007.
- _____. “Desenvolvimento regional e guerra fiscal entre estados e municípios no Brasil”. In GUIMARÃES, Nadya Araújo e SCOTT, Martin (orgs). *Competitividade e desenvolvimento. Atores e instituições locais*. São Paulo: Senac, 2001.
- AZZONI, Carlos Roberto. *Indústria e reversão da polarização no Brasil*. São Paulo: IPE-USP, 1986.

- BARBOUR, Elisa e MARKUSEN, Ann. "Regional occupational and industrial structure: does one imply the other?" In *International Regional Science Review*, vol. 30, nº 1, January, 2007.
- BATHELT, Harald, MALMBERG, Anders and MASKELL, Peter. "Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation". In *Progress in Human Geography*, vol. 28, nº 1, 2004.
- BOSCHMA, Ron A. "Proximity and innovation: a critical assessment". In *Regional Studies*, vol. 39, nº 1, February, 2005.
- CASTRO, Antonio Barros de. "A reestruturação industrial brasileira nos anos 90: Uma interpretação". In *Revista de Economia e Política*. Vol. 21, nº 3 (83), July-Set, 2001.
- CHRISTALLER, Walter. "Central places in central Germany". Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1966.
- CANO, Wilson. "Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1930-1970 e 1970-1995". Campinas: IE-Unicamp, 1998.
- COMIN, Alvaro, TORRES-FREIRE, Carlos e WISSENBACH, Tomas (Orgs.). *Metamorfozes Paulistanas: Atlas Geoeconômico da Cidade*. São Paulo: Sempla/Cebrap/Imprensa Oficial/Editora Unesp, no prelo, 2010.
- e _____ AMITRANO, Cláudio. "Economia e emprego: a trajetória recente da região metropolitana de São Paulo". In *Novos Estudos Cebrap*. São Paulo: nº 66, julho, 2003.
- CROCCO, Marco et al. "Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais. In *Revista Nova Economia*". Belo Horizonte: Vol. 2, nº16, maio-agosto, 2006.
- DINIZ, Célio Campolina. "Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização". In *Revista Nova Economia*. Belo Horizonte: Vol. 3, nº 1, 1993.
- _____ e DINIZ, Bernardo Campolina. "A região metropolitana de São Paulo: reestruturação, re-espacialização e novas funções. In *Caminhos para o Centro: estratégias de desenvolvimento para a região central de São Paulo*". São Paulo: Convênio Emurb/Cebrap/Cem, 2004.
- DURANTON, Gilles and PUGA, Diego. "Diversity and specialisation in cities: why, where and when does it matter?" In *Journal of Planning Literature*, vol. 15, nº 1, 2000.
- _____. "Nursery cities: urban diversity, process innovation and the life-cycle of products". CEPR discussion paper 2376, to be published in the *American Economic Review*, 2001.

- EVANS, Peter. "Autonomia e parceria: Estados e transformação industrial". Rio de Janeiro: UFRJ, 2004
- GARCIA, Renato. "As economias externas como fonte de vantagens competitivas dos produtores em aglomerações de empresas". Texto apresentado no VII Encontro Nacional de Economia Política, Curitiba, 2002.
- HADDAD, Paulo Roberto. "Medidas de localização e de especialização. In HADDAD, Paulo Roberto et AL (orgs.). Economia regional: teorias e métodos de análise". Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S. A., 1989.
- IBGE. "Região de influência das cidades: 2007". Rio de Janeiro: IBGE, 2008.
- IPEA/IBGE/NESUR (IE-UNICAMP). "Caracterização e tendências da rede urbana no Brasil". Coleção Pesquisas. Campinas: IE-UNICAMP, 1999.
- JACOBS, Jane. *The economy of cities*. New York: Vintage Books, 1970.
- _____. *Cities and the wealth of nations*. New York: Random House, 1984.
- _____. *A natureza das economias*. São Paulo: Beca Editora, 2001.
- KUPFER, David. "A indústria brasileira após 10 anos de liberalização econômica". Rio de Janeiro: Artigo apresentado no seminário Brasil em desenvolvimento do Instituto de Economia da UFRJ, 2003.
- LEMO, Maurício Borges e CROCCO, Marco. "Competitividade e dinâmica comparativa das regiões metropolitanas brasileiras". Texto para discussão nº 146. Brasília: IPEA, 2000.
- LÖSCH, August. "Economies of location". New Haven: Yale University Press, 1954.
- MATTEO, Miguel. "Além da metrópole terciária". Tese de doutorado apresentada ao programa de pós-graduação do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE-Unicamp), 2007.
- MATTOS, Paulo Todescan Lessa. "Institutions for industrial development and innovation: the state as a risky taker in Brazil". Mimeo, 2009.
- MARKUSEN, Ann and SCHROCK, Greg. "The distinctive city: Divergent patterns in growth, hierarchy and specialisation". In *Urban Studies*, vol. 43, nº 8, 2006.
- MARSHALL, Alfred. "Princípios de economia". Vol. 1. Col. Os economistas. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- NETO, Carlos Álvares et al. "Portos Brasileiros 2009: *Ranking*, área de influência, porte e valor agregado médio dos produtos movimentados". Texto para discussão nº 1408. Rio de Janeiro: Ipea, 2009.
- PACHECO, Carlos Américo. "Fragmentação da nação". Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 1998.
- RODRÍGUEZ-POSE, Andrés and CRESCENZI, Riccardo. "Mountains in a flat world: why proximity still matters for the location of economic activity". In *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, nº 1, July, 2008.

- SCOTT, Allen J. "Geography and economy: three lectures". Oxford: Oxford University Press, 2006.
- STORPER, Michael e VENABLES, Anthony. "Buzz: face-to-face contact and the urban economy". Working paper. London: Centre for Economic Performance – London School of Economics and Political Science, 2003.
- TINOCO, Alexandre. "Das economias de aglomeração às externalidades dinâmicas de conhecimento: por uma releitura de São Paulo". In Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. Vol. 5, nº 2, maio, 2003.
- TORRES-FREIRE, Carlos, ABDAL, Alexandre e BESSA, Vagner. Conhecimento e tecnologia: atividades industriais e de serviços para uma São Paulo Competitiva. In COMIN, Alvaro, TORRES-FREIRE, Carlos e WISSENBAACH, Tomas (Orgs.). Metamorfoses Paulistanas: Atlas Geoeconômico da Cidade. São Paulo: Sempla/Cebrap/Imprensa Oficial/Unesp, no prelo, 2010.
- _____. "KIBS no Brasil: Um estudo sobre os serviços empresariais intensivos em conhecimento na Região Metropolitana de São Paulo". Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP), 2006.

Estratégias tecnológicas reveladas e *performance* das empresas brasileiras: um estudo com a Pintec

Beatriz Selan

1. Introdução

O cenário competitivo empresarial dos anos 2000 tem foco na concorrência via preços no mercado doméstico e estratégias empresariais voltadas para a inovação tecnológica e para a qualidade de produtos, em razão das alterações no investimento industrial de 2003 a 2005. Tal junção determina rápidas transformações tecnológicas e organizacionais pautadas na inovação tecnológica como instrumento fundamental para a manutenção do poder competitivo em um ambiente interno, que sofreu alterações com o panorama político-industrial a partir de 2003. Esse panorama mostrou-se centrado nos desdobramentos do processo de transição política de 2002 e na diminuição de financiamento externo, que desestimularam os investimentos industriais e contraíram a demanda interna.

Contudo, a superação das incertezas acerca da condução da política econômica e o conseqüente aquecimento da economia alavancaram a atividade industrial, pautada na exportação e na produção de bens de consumo duráveis e de capital, e exigiu a clara delimitação da estratégia empresarial. A definição da estratégia empresarial se tornou ainda mais importante no início de 2005. Apesar da continuidade do equilíbrio no cenário econômico, as incertezas no meio político marcaram a existência de variações no comportamento do investimento, seja com expansões, seja com movimentos de ajuste de estoques pela indústria. Com a exaustão desse processo e com a intensificação da atividade econômica, a retomada do investimento e a sustentação do crescimento do consumo trouxeram desdobramentos favoráveis para o aumento da capacidade produtiva, implicando continuidade da expansão do nível de atividade.

Esse contexto evidencia o papel essencial do desenvolvimento tecnológico na vantagem competitiva das empresas, sendo a inovação tanto o fator de diferenciação dos competidores por meio de estratégias empresariais mais efetivas e densas, como o ferramental no qual as empresas se apoiam para o desenvolvimento de novos produtos e/ou processo. Além disso, permite a defesa da posição no mercado da firma, bem como o ganho de vantagens sobre as concorrentes, melhorando seu desempenho no mercado via determinação dos custos relativos e diferenciação de produtos, o que amplia as economias de escala por meio de inter-relações entre departamentos. Assim, a inovação afeta a produção da firma, tanto pela introdução de novos processos produtivos que tendem a reduzir custos e flexibilizar a produção, como na criação de produtos possibilitando diferenciação e/ou liderança de custos (Spital; Bickford, 1992; Amoako-Gyampah; Acquaaah, 2008).

Existe uma forte associação entre competitividade e desempenho da firma por meio da capacidade tecnológica e, conseqüentemente, da estratégia tecnológica estabelecida. No entanto, a análise da literatura empírica internacional acerca do estudo das estratégias empresariais, em especial a estratégia tecnológica, está centrada em países desenvolvidos, sobretudo os EUA e os da Europa, sendo poucos os estudos voltados para países em desenvolvimento como é o caso, recentemente, das empresas de Gana e a comparação das firmas de Brasil, México e Argentina (Amoako-Gyampah; Acquaaah, 2008; Kannebley; De Negri, 2008). Os poucos estudos desse tipo para os países em desenvolvimento decorrem da limitação de recursos financeiros disponíveis para as firmas e do entrave da capacidade de competição das empresas industriais através da tecnologia dentro desses países. Isso exige das firmas a estruturação de estratégias empresariais adequadas ao cenário de atuação, conjuntamente a estratégias tecnológicas satisfatórias, para a manutenção do poder competitivo da empresa.

Neste cenário, o estudo busca representar, a partir do *survey* brasileiro de inovação conhecido como Pintec, as estratégias tecnológicas das firmas que realizaram inovações em produto e processo em 2003-2005, e compará-las com as estratégias tecnológicas previstas para esse conjunto. Isto é, dadas as características observáveis das empresas industriais, o comporta-

mento inovador dependeria da característica da firma ou de algum outro fator externo à empresa ou de acúmulo de conhecimento? Para isso, separou-se a análise em setores de alta ou média-alta intensidade tecnológica e baixa ou média-baixa intensidade tecnológica, seguindo as proposições de Kannebley e De Negri (2008).

As próximas seções apresentam uma relação teórica e empírica entre estratégias tecnológicas e a performance das empresas, os procedimentos metodológicos, as informações iniciais acerca dos dados analisados, por meio de estatísticas descritivas, as características das empresas inovadoras em 2003/2005 e suas categorias de insumos e resultados usados na associação do trinômio insumo-empresa-resultado. Por fim, são tecidas algumas comparações entre as estratégias tecnológicas previstas e observadas no período e algumas considerações finais.

2. Estratégias tecnológicas e o desempenho da firma

O crescimento dos estudos na área da inovação tecnológica mostrou-se expressivo nos últimos anos, focando a compreensão do processo inovativo, as características intrínsecas a ele e os possíveis diferenciais de resultado obtidos entre firmas inovadoras e não-inovadoras. O termo inovação tecnológica está pautado no entendimento da atividade inovativa como um arranjo de variados insumos que podem capacitar a empresa a solucionar a maioria dos seus problemas tecnológicos, sendo a inovação o resultado de um processo de interação entre oportunidades de mercado, a base de conhecimento e capacitações da firma. Esse preceito implica simultaneidade dos eventos determinantes de tal processo na empresa, encontrando representação no modelo Elo da Cadeia que foi desenvolvido por Kline e Rosenberg (1986).¹

Padmore, Schuetze e Gibson (1998) afirmam que esse tipo de modelo satisfaz a cadeia de desenvolvimento de conhecimento e de produ-

1 Para uma ilustração da dinâmica desse modelo, vide Viotti (2003).

ção, principalmente em decorrência do entendimento da pesquisa como solucionador dos problemas que surgem em qualquer etapa do processo produtivo. Além disso, Audretsch e Feldman (2004 apud Cabrer-Borrás; Serrano-Domingo, 2007) comprovaram que existe uma relação forte entre os insumos da atividade inovativa – capital humano ou gasto em P&D –, e os resultados obtidos pelas empresas, sendo determinados pela estratégia tecnológica da firma. Com isso, o modelo de Kline e Rosenberg (1986) reflete, em última instância, a complexidade da estratégia tecnológica, principalmente captada pelos *surveys* de inovação baseados nas diretrizes do Manual Oslo (1997) (OCDE, 1997).

Montoya, Zárate e Martín (2007) mostram que a decisão da estratégia tecnológica, formada tanto pelos dispêndios em atividades de P&D como por fonte de inovação, influenciou a produtividade da firma industrial espanhola pertencente a setores de alta intensidade tecnológica, examinada por eles entre 1994 e 1999. Sugerem que a adoção de altos investimentos em diversos tipos de insumos da inovação por parte das empresas resultou em melhores desempenhos quando as firmas desenvolviam internamente a atividade inovativa, obtendo produtividade mais intensa.

Vaona e Pianta (2008) analisam a relação entre as estratégias de inovação e o tamanho das firmas de 22 setores industriais de 8 países europeus no período de 1994 a 1996 e utilizam a tipologia fornecida por Antonucci e Pianta (2002). Os autores mostram que o desenvolvimento de inovações em produto e em processo está associado a diferentes insumos inovativos e, portanto, diferentes estratégias empresariais e tecnológicas. Empresas focadas na competitividade tecnológica (inovações em produto) procuram novos mercados e atividades de patentes. Já estratégias de competitividade por preços baseiam-se em inovações em processo por meio da aquisição de novas máquinas, de reestruturação da produção via flexibilidade e expansão de mercados. Ao comparar as estratégias segundo tamanho, os autores constataram comportamentos similares em firmas de pequeno e médio porte em termos de patentes que geraram produtos, assim como a procura pela flexibilidade de novos processos e mudanças organizacionais. Já nas empresas de grande porte, o papel determinante da estratégia empresarial é a expansão de mercado com a aquisição de novas máquinas, o que implica

maiores efeitos em inovações em processo. Ou seja, pequenas e médias empresas procuram novos processos, associados a estratégias voltadas para flexibilidade e mudanças organizacionais, enquanto as de maior porte buscam o poder de mercado, delegando a um segundo plano a estratégia tecnológica quando a introdução de novos produtos não é efetiva.

Esses são exemplos de diversas formas de se delimitar a estratégia tecnológica, refletindo a impossibilidade de se considerar um termo único na literatura teórica e empírica acerca de estratégia tecnológica. Existem definições que envolvem conceitos dicotômicos, como a especialização do conhecimento, pela aquisição de máquinas e equipamentos, versus a geração de uma base de conhecimento mais abrangente, entre outras (Davenport; Campbell-Hunt; Solomon, 2003). Uma forma encontrada para sanar esse problema foi estabelecer tipologias de estratégias segundo o tipo de inovação tecnológica realizada, associando o esforço inovador e os resultados obtidos, de forma a maximizar as escolhas de estratégias empresariais.

Por isso, adotou-se a tipologia de estratégias segundo a inovação proposta por Antonucci e Pianta (2002), para o caso internacional, e modificada por Prochnik e Araújo (2005) para o caso brasileiro. Para essa tipologia, as empresas inovadoras podem adotar estratégias racionalizadoras de custos voltadas para a competitividade via preços, sem que haja alterações no modo de produção, como é o caso das inovadoras em processo que se baseiam na liderança de custos, com a ampliação da capacidade produtiva e saltos de eficiência. A essas estratégias, a atividade em P&D é sobrepujada pelo alto investimento em máquinas e equipamentos, que geram crescimento da produtividade por meio da reestruturação da produção além da manutenção do *market share* da firma, pela redução dos custos produtivos.

As firmas inovadoras apenas em produto, por outro lado, adotam estratégias que buscam seu reposicionamento no mercado ou competitividade tecnológica, por meio da diferenciação do produto e/ou diversificação para um novo mercado. Segundo os autores, as empresas que realizam inovações em produto geralmente relacionam uma alta importância para P&D com um dispêndio em atividades inovativas elevado para a criação de produtos, obtendo, conseqüentemente, maior produtividade na melhora da qualidade e na gama de produtos e ampliação na participação no mercado,

bem como a criação de mercados. Esse tipo de inovação, geralmente está associado à fronteira tecnológica com líderes de mercado. Já as estratégias de inovação em produto e processo são centradas na busca pela vantagem competitiva das firmas, adicionando às inovações em produtos saltos de eficiência técnica por meio de custos e/ou de qualidade via diferenciação do produto e/ou diversificação para um novo mercado. Essas informações encontram-se no quadro 1.

QUADRO 1
Tipologias das estratégias tecnológicas

Estratégia empresarial	Inovação tecnológica	Estratégia tecnológica
Competitividade tecnológica ou reposicionamento de mercado	Em produto	<ul style="list-style-type: none"> • Alta importância de P&D; • Dispendio voltado para novos produtos; • Crescimento da produtividade via alta qualidade; • Diferenciação do produto; • Expansão ou manutenção do <i>market share</i>; • Novos mercados.
Racionalizadora de custos	Em processo	<ul style="list-style-type: none"> • Alguma importância de P&D; • Dispendios voltados para máquinas e equipamentos; • Crescimento da produtividade via reestruturação da produção; • Aumento da qualidade do produto; • Redução de custos; • Manutenção do <i>market share</i>.
Vantagem competitiva	Em produto e processo	<ul style="list-style-type: none"> • Alta importância de P&D; • Diferenciação de produto; • Diversificação para novo mercado; • Melhoria da qualidade; • Redução dos custos.

Fonte: Antonucci e Pianta (2002) e Prochnik e Araújo (2005). Adaptação da autora.

Apesar de apresentar três tipos de estratégias tecnológicas no quadro acima, o estudo utiliza apenas as duas últimas linhas do quadro anterior:

inovação em processo e inovação em produto e processo. Kannebley, Sekkel e Araújo (2008) evidenciam que a escolha por estratégias tecnológicas mais sólidas é realizada pelas empresas que aliam a inovação em processo com o desenvolvimento de novos produtos. Essas empresas têm impactos mais amplos que se traduzem no aumento efetivo da participação no mercado, melhorando seu desenvolvimento de longo prazo. Além disso, mostram que a inovação apenas em processo, apesar de mais restrita, é mais rentável devido a sua melhor racionalização de custos. Zahra e Das (1993), por sua vez, apontam que a inovação em produto e processo é a mais importante decisão de estratégia tecnológica para se obter sucesso no mercado competitivo, pois é possível que inovações em processo – que podem levar a firma a obter economias de escala ou escopo reduzindo preços e custos –, estejam relacionadas a inovações em produto radicalmente novos. São essas considerações que justificam a divisão da análise em empresas que inovaram em produto e processo e inovadoras apenas em processo, com diferenciação de estratégias bem claras.

Outro fator que deve ser considerado é a diferença entre esforços inovadores realizados por empresas pertencentes a diferentes setores industriais em termos de intensidade tecnológica, conhecidos como regimes tecnológicos. Nelson e Winter (1982 apud Castellacci; Zheng, 2008) definem regimes tecnológicos como o ambiente tecnológico em que a atividade inovativa se desenvolve para cada setor da economia, com características específicas como condições de acumulação de conhecimento, nível de oportunidades tecnológicas, oportunidades de fontes externas e condições de apropriabilidade. Assim, as estratégias de inovação e as atividades empresariais variam muito entre setores, por conta da diferença fundamental em termos de propriedades de seus regimes tecnológicos. Empiricamente, Leiponen e Drejer (2007) afirmam que firmas de um mesmo setor industrial se comportam de modo similar em decorrência da utilização das mesmas fontes de informação, como fornecedores, universidades e concorrentes. Quando isso acontece, tendem a ter trabalhadores que provêm ideias semelhantes em decorrência das demandas similares. Tais fatores serão objeto de análise neste artigo.

Algumas contribuições de estudos sobre as distinções das estratégias tecnológicas dos setores industriais podem ser encontradas para o caso bra-

sileiro. Arruda, Vermulm e Hollanda (2004) mostram que as estratégias tecnológicas em setores de alta intensidade tecnológica são fortemente baseadas no conhecimento e conduzem a resultados mais efetivos. Por outro lado, quando se comparam os setores de menor intensidade tecnológica, as estratégias tecnológicas são os fatores de diferenciação competitiva mais dinâmicas, em termos de atendimento de necessidades dos clientes por meio do melhoramento dos produtos.

Ainda, Kannebley e De Negri (2008) comparam as possíveis representações das estratégias tecnológicas das empresas industriais brasileiras, argentinas e mexicanas no período de 1998 a 2001 e mostram que as heterogeneidades das empresas (características observáveis ou probabilidade de inovar em produto para o mercado) são importantes determinantes na adoção das estratégias tecnológicas, embora não exista um padrão comparativo entre os países. Apesar dessas heterogeneidades das firmas nos três países, é importante destacar que existe uma clara distinção em importância e dispêndios das atividades inovativas para os três países. Isso se deve principalmente às distinções entre a intensidade tecnológica dos setores e a base de conhecimento acumulada pelas empresas em cada país, o que justifica a partição da análise entre intensidade tecnológica dos setores industriais. Para o caso argentino, a orientação exportadora das firmas e a adoção da estratégia tecnológica estão fortemente relacionadas, tendo um nível mais elevado de impacto em setores de alta intensidade tecnológica. Independentemente da intensidade tecnológica do setor industrial, a base de conhecimento das empresas exportadoras é mais ampla, mas não existe necessariamente uma relação entre obtenção de impactos superiores e inovações promovidas.

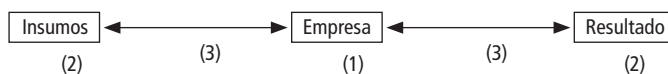
As empresas brasileiras de setores de baixa intensidade tecnológica, por sua vez, determinam estratégias tecnológicas baseadas no conhecimento amplo e na aquisição de máquinas, porém os impactos são mais concentrados no mercado interno e, em certa medida, na obtenção de patentes. Percebe-se que as firmas não exportadoras de setores de baixa intensidade tecnológica têm uma base de conhecimento ampla com altos dispêndios em atividades inovativas, mas impactos centrados na manutenção do *market share*. Já as exportadoras têm gastos menores em atividades inovativas,

focados na aquisição de máquinas e equipamentos, e a manutenção da participação no mercado é o principal impacto da inovação. Já para os setores brasileiros de alta intensidade tecnológica, a participação das firmas em grupos empresariais aparenta ser o determinante de uma estratégia tecnológica mais ampla em termos de conhecimento, mas com impactos voltados para o mercado interno. Por outro lado, as grandes empresas mexicanas de setores de baixa intensidade tecnológica estabelecem uma estratégia tecnológica mais restrita de conhecimento voltada para a manutenção/ampliação do seu *market share*. É importante ressaltar, nesse caso, que as empresas multinacionais pertencentes a setores de alta intensidade tecnológica apresentam elevado esforço inovador, o que conduz a um nível mais elevado de impacto comparativamente ao de empresas nacionais.

Em resumo, dados os problemas de simultaneidade que a relação entre insumos e resultados traz para a representatividade da estratégia tecnológica via modelo de Kline e Rosenberg (1986), este estudo segue a tipologia de estratégias tecnológicas apresentadas em Antonucci e Pianta (2002) e Prochnik e Araújo (2005). O próximo capítulo ilustra a metodologia multivariada aplicada, a fim de representar as estratégias tecnológicas das empresas brasileiras que inovaram entre 2003 e 2005. Essa metodologia contorna os problemas de simultaneidade da estimação quando se analisam dados de empresas inovadoras, uma vez que é usada de modo exploratório.

3. Representação empírica da estratégia tecnológica revelada

A presença do problema de simultaneidade em estudos que avaliam a relação entre insumos da atividade inovativa e os resultados da inovação exige formas estatísticas que evitam estabelecer uma relação causal entre esses fatores. Assim, o que se propõe é uma possível associação entre insumos, empresa e resultados, a fim de representar a estratégia tecnológica de modo *ex-post*. Sinteticamente, propõe-se a relação entre os insumos, a empresa e os resultados, como ilustra o esquema abaixo, por meio da metodologia de Kannebley e De Negri (2008), e com um conjunto de informações recentes, a Pintec de 2003 a 2005.



Considerando a existência de uma relação entre as características observáveis das empresas e a estratégia tecnológica adotada, descrita pela relação insumo-empresa-resultado, o estudo parte desse trinômio e representa a estratégia tecnológica revelada: empresas e insumos/resultados. O estudo está dividido em três partes sequenciais e complementares, a saber: determinação das categorias de empresas representadas no esquema pelo número 1 (via árvores de classificação e regressão), determinação das categorias de insumos e resultados (representada pelos números 2, por meio da análise de cluster) e a relação entre esses dois tipos de categorias (representada pelo número 3, pela análise de correspondência).

As características observáveis das firmas inovadoras são identificadas pela estimação de árvores de classificação e regressão, conforme descrito em Kannebley, Porto e Pazello (2005). Uma árvore é uma regra para prever uma variável dependente categórica usando os valores de suas variáveis preditoras. Nessa análise, o Quest (*Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree*) foi o método utilizado na estimação. Essa técnica simplifica a análise por permitir uma partição binária dos nós, enquanto também possibilita a inclusão de diferentes custos de classificação para as categorias analisadas e regras de poda segundo a razão custo/benefício. Originalmente proposta por Loh e Shih (1997), a partição dos nós terminais independe da escolha das variáveis explicativas. Para determinar o subconjunto de firmas inovadoras, algumas variáveis foram selecionadas para representar as características observáveis das firmas e são apresentadas no quadro 2 a seguir, contemplando variáveis das bases de dados Pintec, realizada pelo IBGE, Rais, do Ministério do Trabalho, e Secex, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, entre 2003 e 2005.² A árvore a ser estimada tem como variável dependente a inovação, que discrimina as empresas inovadoras em processo daquelas que inovaram conjuntamente

² Ressalta-se que não se tem posse física do banco de dados e que ele foi concretizado pelo Ipea.

em produto e processo. As variáveis preditoras são o tamanho da firma, a orientação exportadora, sua idade, a qualificação do trabalho, a origem do capital controlador, o fato de pertencer a um grupo empresarial e os efeitos setoriais de intensidade tecnológica, intensidade do fator produtivo e categoria de uso. As variáveis que, posteriormente, não constam na árvore são consideradas não significantes para explicar a probabilidade de inovar.

QUADRO 2

Variáveis utilizadas para caracterizar as empresas inovadoras brasileiras

Variável	Variável empírica	Transformações
Inovação (dependente)	Empresas inovadoras (INOVA2)	0 = Inova apenas em processo 1 = Inova em produto e processo
Tamanho da firma	Número de pessoal ocupado total na empresa (LNPOE)	Logarítmica
	Receita líquida de vendas (LNRLVE)	Logarítmica
Orientação exportadora	Atividade exportadora (ATIV_EXPORT)	0 = Não exporta 1 = Exporta eventualmente 2 = Exporta regularmente
Grupo empresarial	Empresa pertencente a um grupo (GRUPO)	0 = Independente 1 = Pertence a grupo empresarial
Idade da empresa	Idade média da empresa em anos (EMPR_ANO)	Contínua
Qualificação do trabalho	Razão entre a qualificação do trabalhador segundo os níveis de instrução e a qualificação média da empresa em 2005 (CONTÍNUA)	Percentual de func. com 1º grau (PROP_1GR) Percentual de func. com 2º grau (PROP_2GR) Percentual de func. com 3º grau (PROP_3GR)
Origem do capital controlador	Origem do capital controlador da empresa (ORIGEM)	1 = Nacional 2 = Estrangeiro 3 = Misto

CONTINUA

Efeitos Setoriais ¹	Intensidade tecnológica (INTENS_TEC)	1 = Baixa intensidade 2 = Média-Baixa intensidade 3 = Média-Alta intensidade 4 = Alta intensidade
	Intensidade do fator de produção (INTENS_F)	1 = Recursos naturais 2 = Trabalho 3 = Capital e tecnologia
	Categoria de uso (CNAE_USO)	1 = Extrativa 2 = Bens de consumo não-durável 3 = Bens de consumo durável 4 = Bens intermediários

Fonte: Pintec. Elaboração da autora.

Para as categorias de insumos/resultados foram realizadas análises de cluster com as variáveis compreendidas pelo esforço inovador e com as variáveis representativas do resultado da atividade inovativa da empresa, sendo determinada a realização separada para fontes de informação, atividade inovativa, percentual de dispêndios em atividades inovativas e os impactos da inovação. A análise de *cluster* consiste basicamente em examinar relações entre todo o conjunto de variáveis, classificando os objetos em grupos relativamente homogêneos e com agrupamentos bem distintos entre si, sem para tanto distinguir entre variáveis independentes e variáveis dependentes. O método K-medians do procedimento não-hierárquico foi escolhido para ser a ferramenta estatística por ter maior estabilidade na definição dos centróides dos clusters, sendo definidos quatro agrupamentos em todos os casos seguiu as práticas de Kannebley e De Negri (2008).

A fim de formar essas categorias, partiu-se das sugestões feitas por diversos autores. Sbragia, Kruglianskas e Camargo (1998), por exemplo, mostram que as despesas em P&D de acordo com o faturamento da empresa, as despesas em aquisição de tecnologias, os investimentos de capital para P&D, a alocação de pessoal para P&D seriam possíveis indicadores do esforço inovador, enquanto os resultados poderiam ser as receitas advindas de novos produtos

e a economia de custos decorrentes de melhorias no processo. Cabrer-Borrás e Serrano-Domingo (2007) concordam que o principal indicador do esforço tecnológico é o dispêndio em P&D, mas afirmam que não existe um consenso para a melhor medida de resultado da inovação tecnológica, já que todos os indicadores propostos são parcialmente extensões da inovação ou resultantes da mesma. Assim, determinou-se o conjunto de insumos e de resultados que são descritos no quadro 3. Compõem o esforço inovador a utilização de fontes de informação, atividades inovativas disponíveis nas várias Pintec e os percentuais de dispêndios dessas atividades relativos à receita líquida de vendas. O conjunto de variáveis de impactos compreende impactos no produto, no processo produtivo e nas relações de mercado. É importante ressaltar que apenas as variáveis de dispêndio das atividades inovativas foram construídas pela razão entre cada dispêndio e a receita líquida de vendas, enquanto as demais variáveis são relativas ao grau de importância das fontes de informação, das atividades inovativas e dos impactos da inovação.

QUADRO 3

Insumos e resultados para as inovadoras

Insumos
<p>Fontes de informação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fontes internas: departamento de P&D, outros departamentos; • Fontes externas: fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou softwares, clientes ou consumidores, concorrentes, empresas de consultoria e consultores independentes; • Centros educacionais e de pesquisa: universidades e institutos de educação superior, centros de capacitação profissional e assistência técnica, institutos de testes, ensaios e certificações; • Outras fontes: aquisição de licenças, patentes e know-how, conferências, encontros e publicações especializadas, feiras e exposições, redes de informações informatizadas. <p>Atividades inovativas e dispêndio das atividades inovativas em relação à receita líquida de vendas 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividade de P&D; • Aquisição de máquinas e equipamentos;

CONTINUA

<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento; • Introdução das inovações tecnológicas no mercado; • Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição
Impactos das inovações
<ul style="list-style-type: none"> • Produto: melhora da qualidade dos produtos, ampliação da gama de produtos ofertados; • Relações de mercado: manutenção da participação da empresa no mercado, ampliação da participação da empresa no mercado, permitir abertura de novos mercados; • Processo produtivo: aumento da capacidade produtiva, aumento da flexibilidade da produção; • Redução de custos: redução dos custos de produção, redução dos custos do trabalho, redução do consumo de matérias-primas, redução do consumo de energia, redução do consumo de água.

Fonte: elaboração da autora.

Estimados esses dois conjuntos de variáveis categóricas (categorias de empresas e categorias de insumos e resultados), realizam-se análises de correspondência bivariadas entre as características observáveis das empresas, representadas pelos nós terminais da árvore estimada, e os *clusters* gerados para insumos e resultados. Esse procedimento tem como intuito compreender a estratégia tecnológica revelada da empresa, por meio das associações entre categorias de insumos e resultados da atividade inovativa condicional às categorias de empresas.

A análise de correspondência consiste em um instrumento estatístico exploratório multivariado, que converte uma grande matriz de dados não-negativa em um espaço dimensional gráfico menor e particular, em que as linhas e as colunas da matriz são descritos como pontos no gráfico do R^n (Greenacre; Hastie, 1987; Johnson; Wichern, 2002, Rencher, 2002; Pereira, 1999). Esse procedimento permite a comparação entre os perfis das linhas (nós terminais) e das colunas (*clusters* de insumos/resultados) com seus respectivos perfis médios, possibilitando também a associação entre linhas e colunas. É, portanto, um plano de análise essencialmente de natureza exploratória, não apresentando relações de causa e efeito, mas que comprova a existência de associações entre as variáveis.

Por último, realiza-se a inferência a partir do cálculo de resíduos pa-

dronizados das respectivas tabelas de contingência, já que eles informam se a diferença entre a frequência observada e esperada, apresentada em cada célula, é estatisticamente significativa, utilizando a distribuição normal para a realização do teste de hipótese (Pereira, 1999). Ou seja, esta parte final da análise revela os padrões característicos de cada nó terminal por meio do excesso ou não de ocorrências de combinações com os clusters de insumos/resultados contidas na tabela de contingência por simples aleatoriedade. Isso representa a possibilidade de contraste entre as relações dos nós terminais e categorias de *clusters*, sendo que uma relação mais forte entre essas duas categorias vis-à-vis às demais não pressupõe a existência de efeitos causais entre nós terminais e categorias de agrupamentos.

4. Distinções entre os tipos de inovação tecnológica entre 2003 e 2005

A identificação das características da amostra evidencia uma taxa de inovação de 25%, entre 2003 e 2005, quanto às firmas utilizadas neste estudo, distinguindo-se das informações fornecidas pelo IBGE em decorrência da exclusão das que declararam um percentual de dispêndio relativo superior a 100%.³ Em termos de distinção entre os tipos de inovação, 10.092 empresas realizaram inovações em produto e processo, enquanto 10.788 firmas inovaram em processo, o que representa mais de 90% da amostra. Assim, a composição da inovação no Brasil está distribuída no sentido de que haja uma orientação apenas em processo, seguida da inovação em produto e processo. Soma-se com a pequena proporção de inovadoras em produto (inferior a 10% das inovadoras), e essa é uma das principais razões que incentivaram o foco da análise apenas nas inovadoras em produto e processo frente às inovadoras apenas em processo,

³ A taxa de inovação apresentada pelo IBGE para o triênio de 2005 foi de 34%, sendo que apenas 29.951 firmas da indústria de transformação realizaram algum tipo de inovação dentro de um universo de 95 mil empresas brasileiras. Novamente, a diferença entre o valor apresentado pelo IBGE e o valor utilizado aqui se baseia na exclusão das firmas industriais com dispêndios relativos superiores a 100% da sua receita líquida de vendas.

além das conclusões encontradas em Kannebley, Sekkel e Araújo (2008). Os números de empresas industriais que declararam ter realizado algum tipo de inovação são fornecidos na tabela 1 abaixo, juntamente com o percentual de participação de cada tipo no número total de inovadoras utilizadas entre 2003 e 2005.

TABELA 1

Número de empresas que inovaram entre 2003 e 2005

	Nº de empresas	%
Inovação em produto	1.628	7,2
Inovação em processo	10.788	47,9
Inovação em produto e processo	10.092	44,8
Total de inovadoras	22.508	99,9%

Fonte: Pintec. Elaboração da autora.

Uma visão geral das estatísticas descritivas, segundo as categorias de inovação analisadas, pode ilustrar as diferenças esperadas em termos de características observáveis, esforço tecnológico e *performance* das firmas industriais brasileiras no período considerado. Para isso, apresentam-se na tabela 2 a seguir as características observáveis médias das firmas de acordo com a inovação tecnológica desenvolvida e as categorias modais para as variáveis de intensidade do fator produtivo e categoria de uso. De modo geral, há uma clara distinção entre as características observáveis das firmas inovadoras em produto e processo comparativamente às inovadoras em processo. Isso é notado, principalmente, nos indicadores de tamanho (número de pessoal ocupado e receita líquida de vendas) e no percentual médio de empresas pertencentes a grupos empresariais. Em média, as inovadoras em produto e processo são relativamente maiores e têm o dobro de empresas participantes de grupos empresariais do que as inovadoras apenas em processo.

Predominam tanto firmas de capital nacional, tendo as inovadoras em produto e processo uma proporção relativa maior de capital estrangeiro,

como firmas instaladas há mais de uma década no mercado, sendo as inovadoras em processo aquelas que operam há mais tempo (15 anos para as inovadoras em processo e 13 anos para as inovadoras em produto e processo). Além disso, é praticamente igual o percentual médio das empresas exportadoras entre as duas categorias de inovação. Em termos de qualificação do trabalhador, chama atenção a possibilidade de distinguir as duas categorias de inovação principalmente com o percentual médio de funcionários com terceiro grau. Para as inovadoras em produto e processo, esse percentual é mais expressivo, com valor médio de 7,4%, enquanto as inovadoras em processo têm apenas 4,7% dos funcionários com ensino superior. É, portanto, um indicativo da necessidade de mão de obra qualificada para o desenvolvimento de inovações tecnológicas usadas na conquista da vantagem competitiva da inovação em produto e processo, conforme evidenciado por Rao *et al.* (2002). Há uma associação maior entre funcionários com o 1º grau completo e o 2º grau nas inovadoras em processo, com 94,8% dos empregados nessas duas categorias.

Setorialmente, não existe grande diferenciação das firmas quando comparadas as diferentes categorias de uso dos quais os setores industriais pertencem. Ou seja, é comum a presença de firmas produtoras de bens não-duráveis, independentemente do tipo de inovação desenvolvida. Porém, as inovadoras em produto e processo apresentam uma maior frequência de firmas intensivas em capital e/ou tecnologia, enquanto a inovação em processo é intensiva em trabalho. Para a intensidade tecnológica dos setores industriais, sabe-se que os setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica representam a maioria da produção industrial brasileira e, portanto, definem o tipo de especialização produtiva e o padrão de inserção no comércio exterior. Isso também se reflete na distinção das inovadoras, já que a inovação em produto e processo apresenta um percentual maior de firmas pertencentes a setores de alta intensidade tecnológica. Com essas estatísticas descritivas, as características com maior chance de distinguir as categorias de inovação são: idade das empresas, proporção de 3º grau, atividade exportadora, pertencer a grupo empresarial, intensidade do fator produtivo e variáveis de tamanho.

TABELA 2

Estatísticas descritivas das características observáveis
segundo a inovação tecnológica

	Processo	Produto e Processo
Receita líquida de vendas (média*)	1.692,98	2.186,91
Número de pessoas ocupadas (média)	36,9	40,3
Firmas com capital nacional (% médio)	97,6	94,2
Idade média da firma (em anos)	15,1	12,8
Firmas com empregados de 1º grau (% médio)	53,0	49,0
Firmas com empregados de 2º grau (% médio)	41,8	43,1
Firmas com empregados de 3º grau (% médio)	4,7	7,4
Empresas exportadoras (% médio)	24,5	24,8
Intensidade do fator produtivo (modal)	Trabalho	Capital
Empresas de setores com baixa/média intensidade tecnológica (% médio)	77,3	76,6
Categoria de uso (modal)	Consumo não durável	Consumo não durável
Empresas participantes de grupo empresarial (% médio)	3,2	6,7

Fonte: Pintec, Rais, Secex. Elaboração da autora (* em R\$ mil).

Já a tabela 3 concentra o grau de importância médio de cada grande conjunto de variáveis de esforço inovador e resultados, de acordo com a divisão apresentada no quadro 3. Para as fontes de informação, de modo geral, não existem valores extremos em que as empresas consideram apenas um fator importante e os demais não-importantes, ou valores elevados, sendo a mais importante delas as fontes externas à empresa. Vale destacar a baixa importância dos centros educacionais e de pesquisa por ambos os tipos de inovação, sendo o percentual daquelas firmas que inovaram em produto e processo levemente superior ao das que inovaram em processo. As fontes internas foram relegadas a um nível inferior de informação para as inovadoras em produto e processo, principalmente pela baixa importância média dos departamentos de

P&D, que foi substituído pela crescente importância de informações de outros departamentos da empresa. Ou seja, 59% das firmas que fizeram inovações em produto e processo consideraram as fontes internas como importantes fatores para a inovação, enquanto 67% das que inovaram em processo apresentaram esse comportamento. Isso poderia sugerir um comportamento tecnológico mais desestruturado e centrado na superação das dificuldades dentro de cada departamento da firma, levando a uma estratégia empresarial mais focada na importância da tecnologia para a exclusiva resolução de problemas internos, e não voltada para o desempenho da empresa. Dada a similaridade entre os valores médios das fontes não é possível distinguir claramente as estratégias em termos de fontes, apesar de ser possível verificar que a inovação em processo, por exemplo, adota fontes externas (importantes para 83,5% das firmas) de forma mais recorrente, o que evidencia estratégias tecnológicas mais centradas na competitividade por meio da capacidade produtiva. A grande importância de outras fontes de informação pode estar associada ao alto grau de importância das feiras e exposições favorecendo a aquisição de máquinas ou a realização de inovações para a empresa, por meio de cópia de produtos desenvolvidos por outras firmas. A inovação em produto e processo aparenta seguir na mesma direção que a inovação apenas em processo, o que indica que, na média, fontes de informação não desempenham um papel fundamental na determinação da estratégia tecnológica.

TABELA 3

Estatísticas descritivas para as fontes de informação, atividades inovativas e resultados da inovação em 2005

	Processo	Produto e processo
Fontes de informação (%)	(%)	(%)
Fontes internas	67,30	59,20
Fontes externas	83,50	86,70
Centros educacionais e de pesquisa	25,80	26,70
Outras fontes	69,10	66,40

CONTINUA

Importância		
Atividade interna de P&D	3,7	28,4
Aquisição de máquinas	98,7	98,3
Treinamento	66,5	65,9
Introdução de inovações para mercado	8,4	36,7
Projeto industrial	25,6	50,8
Dispêndios relativos		
Atividade interna de P&D	15,50	7,19
Aquisição de máquinas	7,65	4,15
Treinamento	0,27	0,58
Introdução de inovações para mercado	16,82	1,89
Projeto industrial	1,71	3,17
Impactos		
Impactos no produto	62,4	62,0
Impactos nas relações de mercado	53,5	59,7
Impactos no processo produtivo	51,9	52,2
Redução de custos	62,4	38,7

Fonte: Pintec. Elaboração da autora.

Complementando as informações de insumos da inovação, os valores médios do grau de importância das atividades inovativas, bem como o percentual de dispêndio dessas atividades em relação à receita líquida de vendas, são essenciais para entender o esforço da inovação. Entende-se por grau de importância o percentual de empresas que autoavaliaram como importantes as atividades discriminadas. Primeiramente, os valores médios da importância das atividades inovativas tiveram uma grande diferença entre as categorias de inovação. Esses valores se mostraram superiores em todas as atividades inovativas para firmas que inovaram em produto e processo. Tais empresas apresentam uma estratégia tecnológica mais integrada, que associa diferentes atividades inovativas, como aquisição de máquinas (98% das firmas consideraram importante) com a realização de atividades de P&D interno (28,4%) e treinamento de pessoal (em torno de 66%). As inovado-

ras em processo, porém, concentram o grau de importância médio para a aquisição de máquinas e equipamentos (perto de 99%) e no treinamento do pessoal (67%), representando uma estratégia tecnológica mais restrita, com os demais valores inferiores a 30% das firmas. Apesar dessa distinção, é essencial retratar que é praticamente igual à importância dada às aquisições de máquinas e equipamentos pelos dois tipos de inovação tecnológica.

Para os dispêndios relativos às atividades inovativas, nota-se uma pequena participação de gastos com a aquisição de máquinas, no caso das inovadoras apenas em processo, em comparação à importância atribuída por essa categoria. Tal fato pode estar relacionado ao cenário macroeconômico de movimentos de ajuste de estoques pela indústria e que resultaram na queda do investimento entre 2003 e 2005. É interessante notar que tais empresas tiveram um comportamento inovador distinto daquele apresentado no grau de importância, utilizando uma estratégia tecnológica que exclui a especialização na aquisição de máquinas (com 7,7% da receita), porém mais parecida com aquela desenvolvida pelas inovadoras em produto e processo, com altos gastos com atividades de P&D interno (com 15,5% da receita). Já as inovadoras em produto e processo exibiram uma relativa consistência com as importâncias das atividades inovativas, com gastos voltados, principalmente, para a atividade interna de P&D, aquisição de máquinas e realização de projetos industriais.

Por outro lado, apesar de considerarem o treinamento do pessoal importante para o desenvolvimento de tecnologias, as firmas alocam um percentual irrisório para essa atividade em ambos os tipos de inovação. Assim como na importância da atividade inovativa, as inovadoras em produto e processo apresentaram uma estratégia mais integrada, enquanto as inovadoras em processo substituíram a aquisição de máquinas e equipamentos pela ampliação dos gastos com P&D interno. Ou seja, existe uma incongruência entre a importância atribuída às atividades inovativas e os dispêndios relativos, o que também se reflete na informação de fontes. Contudo, tais considerações devem ser oferecidas com cuidado por duas razões.

Em primeiro lugar, das aproximadamente 23 mil firmas das amostras, apenas 1.706 empresas responderam questões relativas a esses itens no questionário da Pintec de 2005. Em segundo lugar, o fato de esses valores

se referirem à receita líquida, o que amplia o denominador dessas variáveis e indica alguma forma de redução relativa dos gastos à medida que aumenta o tamanho das firmas. Ainda assim, não é possível ignorar a possibilidade de erros de medida nas variáveis quantitativas por parte dos respondentes e a determinação dos valores gastos no último ano do período.

Por fim, não há grandes variações nas médias dos impactos entre os tipos de inovação a despeito da distinção nas médias das variáveis de atividades inovativas. No entanto, a única distinção mais clara entre os percentuais de importância dos impactos está na redução de custos de produção. As firmas que inovaram apenas em processo deram uma grande importância para esse fator, e foram poucas as inovadoras em produto e processo que ofereceram alguma importância para a redução média de custos. Ou seja, apenas 38,7% das firmas inovadoras em produto e processo afirmaram que houve uma significativa diminuição dos custos com a inovação em 2005, sendo considerada importante para 62,4% das firmas que inovaram apenas em processo.

Em suma, as inovadoras em produto e processo têm uma base de conhecimento relativamente maior, que envolve tanto aquisição de máquinas como realização de atividades internas de P&D e informações de um conjunto maior de fontes. No entanto, obtêm resultados médios em menor proporção do que as inovadoras em processo, focando nas relações de mercado como a diversificação de produtos para novos mercados e a manutenção da participação do *market share*, além de impactos em produtos. Por outro lado, as firmas inovadoras em processo apresentam o foco nos fatores externos à firma como altos dispêndios em aquisição de máquinas e refletido também pela informação dos fornecedores de máquinas. Entretanto, há alguma importância para atividades de P&D interna, gerando reestruturação da produção e redução dos custos, além de impactos nos produtos e nas relações de mercado.

5. Características observáveis das empresas inovadoras entre 2003 e 2005

As principais considerações obtidas nesta análise são de que as características das empresas foram construídas a partir da interação entre as vari-

áveis selecionadas pelo algoritmo nos nós terminais. O predomínio de inovações em processo e em produto e processo traz benefícios na comparação de estratégias tecnológicas quando se estimam árvores de classificação e regressão por possibilitar a utilização de custos de má classificação simétricos. Isso indica que as empresas classificadas erroneamente têm pesos punitivos iguais. Tomando essa característica da amostra, a estimação da árvore possibilitou encontrar 13 nós terminais representativos das categorias de empresas, tendo um bom poder preditivo, já que o risco estimado foi de 25,6%, e se mostrou inferior à proporção de empresas inovadoras em produto e processo, categoria que se procura entender.⁴ É importante frisar que as estatísticas descritivas indicaram certas características observáveis na distinção entre as duas categorias de empresas inovadoras, como a idade da firma, a proporção de funcionários com 3º grau, atividade exportadora e as variáveis de tamanho. Corroborando essa indicação, as principais variáveis explicativas selecionadas pelo algoritmo de expansão da árvore foram: a intensidade tecnológica, a proporção de funcionários com 3º grau e a origem nacional do capital controlador. Setores com alta intensidade tecnológica estão relacionados a empresas com maior chance de inovar em produto e processo, enquanto aquelas com maior probabilidade de inovar em processo estão alocadas em setores de baixa intensidade. A proporção de funcionários com ensino superior, além da origem do capital nacional, oferece uma relação positiva com a probabilidade de inovar em produto e processo, independentemente do setor tecnológico em que está alocado. A idade da empresa (empresas mais jovens têm maior probabilidade de inovar em produto e processo), a classificação setorial segundo a categoria de uso, o tamanho da firma e a atividade exportadora são as demais variáveis que estão relacionadas com a probabilidade de inovar em produto e processo.

Entre as empresas de setores de alta intensidade tecnológica, destacam-se aquelas com mais de 12% de funcionários com 3º grau, valor bem superior à média para as firmas inovadoras em produto e processo, que é

4 A árvore é apresentada em apêndice.

de 7,4%. Contudo, a proporção de funcionários com 3º grau não é um determinante para a probabilidade de inovar em produto e processo para as firmas produtoras de bens intermediários, que apresentam menos do que o valor médio de funcionários com ensino superior, trazendo evidências ambíguas nos nós terminais. Já para as empresas produtoras de bens de consumo durável, essa relação é inversa, com uma proporção de funcionários com 2º grau maior que seu valor médio, além de serem empresas de grande porte. Isto significa que a qualificação e o tamanho da firma são importantes na classificação das empresas desse setor como inovadoras em produto e processo.

O quadro 4 a seguir mostra as informações acerca das características observáveis para cada subconjunto de firmas, ordenadas segundo a probabilidade de serem inovadoras em produto e processo. Entre os seis nós com maior probabilidade de inovar em produto e processo, observa-se que a maioria das empresas está alocada em setores de alta intensidade tecnológica. Entretanto, existe a possibilidade de serem classificadas em setores de baixa intensidade tecnológica. É o caso das empresas nacionais e instaladas há menos de quatro anos e com maior chance de ser inovadora em produto e processo. Isso ratifica as previsões encontradas por Huergo e Jaumandreu (2003), de que firmas recém instaladas têm maior probabilidade de inovar.

Também tem grande chance de ser inovador em produto e processo, o conjunto de empresas exportadoras, instaladas há mais de quatro anos e com mais de 12% dos funcionários com 3º grau, selecionadas pelo nó 24. É possível dizer que a participação no comércio externo, juntamente com a qualificação dos empregados, aumenta a chance de inovar em produto e processo, pois a orientação exportadora exige da firma instrumentos competitivos centrados na inovação e que visam não apenas a manutenção da participação do mercado, mas a diversificação para novos mercados. Já as 10.272 firmas nacionais não exportadoras, e que foram criadas há mais de quatro anos (nó 16), têm maior probabilidade de inovar em processo. Essas firmas centradas no mercado nacional procuram realizar atividades inovativas para se manterem no ambiente competitivo, buscando nas inovações os meios para a reestruturação da produção.

QUADRO 4

Características das inovadoras ordenadas pela chance de inovar em produto e processo

Nós	Nº	Resp %	Características das firmas
9	3.852	92,5	(intens_tec = 1 intens_tec = 2) & (origem = 1) & (empr_anos05 <= 4.145)
19	178	88,2	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (cnae_uso = 4) & (prop_3grau <= 0.032)
22	212	78,3	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (cnae_uso = 4) & (prop_3grau <= 0.121 & prop_3grau > 0.059) & (lnrlv > 14.094)
4	1.412	74,2	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (prop_3grau > 0.121)
24	456	67,5	(intens_tec = 1 intens_tec = 2) & (origem = 1) & (empr_anos05 > 4.145) & (ativ_exp = 2 ativ_exp = 1) & (prop_3grau > 0.129)
5	402	66,4	(intens_tec = 1 intens_tec = 2) & (origem = 2 origem = 3)
18	1.048	61	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (prop_3grau <= 0.121) & (cnae_uso = 3) & (prop_2grau > 0.427) & (lnrlv > 13.534)
11	599	39,4	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (prop_3grau <= 0.121) & (cnae_uso = 3) & (prop_2grau <= 0.427)
23	2.068	38,9	(intens_tec = 1 intens_tec = 2) & (origem = 1) & (empr_anos05 > 4.145) & (ativ_exp = 2 ativ_exp = 1) & (prop_3grau <= 0.129)
17	181	34,8	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (prop_3grau <= 0.121) & (cnae_uso = 3) & (prop_2grau > 0.427) & (lnrlv <= 13.534)
20	90	30	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (cnae_uso = 4) & (prop_3grau > 0.032 & prop_3grau <= 0.059)
16	10.272	27,1	(intens_tec = 1 intens_tec = 2) & (origem = 1) & (empr_anos05 > 4.145) & (ativ_exp = 0)
21	110	25,5	(intens_tec = 3 intens_tec = 4) & (cnae_uso = 4) & (prop_3grau <= 0.121 & prop_3grau > 0.059) & (lnrlv <= 14.094)
Risco estimado: 25,6%			

Nota: Resp % corresponde à probabilidade de inovar em produto e processo; Nº é o número de empresas que foram condensadas naquele nó.

Fonte: elaboração da autora.

Conclui-se que a probabilidade de inovar em produto e processo é intensificada pela proporção de funcionários com nível universitário e pelo tamanho da firma. Além disso, as distinções entre inovações também con-

sideram as demais características observáveis, sendo a exportação um fator que amplia a probabilidade de inovar em produto e processo, quando se comparam firmas de setores de baixa intensidade tecnológica.

6. Conjuntos de insumos e resultados da atividade inovativa: a análise de *cluster*

A fim de delimitar as estratégias tecnológicas previstas, usou-se a interação de todos os *clusters* estimados e a tipologia proveniente de Prochnik e Araújo (2005). Em todos os casos, o *cluster* de número 1 é aquele com o maior valor médio dos centróides, enquanto o número 4 tem o menor valor médio, diferenciando-se entre si pela composição de variáveis mais importantes. Assim, são apresentadas no quadro 5 as denominações dos *clusters* estimados para o triênio analisado, seguindo sempre a ordenação decrescente para o valor médio dos centróides dos agrupamentos. Os valores dos centróides das análises de *cluster* que serviram de base para a construção do quadro 5 se encontram no apêndice. As associações aqui feitas consideram as sugestões de Braga e Willmore (1991) acerca da dependência de aquisição de tecnologias. Isto é, quanto maior a dependência da aquisição de tecnologias externas por uma firma dentro de um *cluster*, menor será o seu esforço tecnológico e, portanto, menor a base de conhecimento da estratégia tecnológica da firma, enquanto a combinação de aquisições e atividades internas de P&D corresponde a uma estratégia tecnológica superior. São esses fatos que se procura verificar nas análises de *cluster*.

Para as fontes de informação, o primeiro *cluster* mostra que a associação entre as fontes de informação deve possibilitar uma base de conhecimento mais ampla, buscando tanto as necessidades do mercado por meio de fontes externas, como as superações dos entraves internos com as fontes internas, conforme proposto por Braga e Willmore (1991). O agrupamento 2, representativo de uma importância intermediária de fontes, concentra 50% da amostra e está basicamente focado em fontes externas e outras fontes, como fornecedores e feiras. Além das informações internas dos departamentos de P&D, a principal distinção entre os dois *clusters* anteriores se refere a uma

maior importância atribuída pelas empresas contidas no primeiro *cluster* a uma vasta quantidade de fontes externas, enquanto o segundo é focado em fornecedores. O terceiro *cluster* é pouco representativo na análise, contando com apenas 314 empresas, que consideram apenas as fontes externas importantes, tendo as demais fontes não-importância o que representa um conjunto bastante restrito de conhecimento utilizado para o desenvolvimento de inovações. O *cluster* 4 selecionou firmas que atribuem o menor grau de importância às fontes de informações, concentrando 37,8% firmas da amostra, com especialização nos fornecedores de máquinas.

QUADRO 5

Análises de *cluster* para os insumos e resultados da inovação em 2005

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Fontes de informação	Internas e externas	Externa e outras	Extremas (externas)	Fornecedores
Atividade inovativa	Ampla com treinamento	Ampla sem treinamento	Extrema (máq./treinamento)	Aquisição de máquinas
Dispêndios relativos	P&D interno	Amplios (interno e externo)	Aquisição de máquinas	Restritos (máquinas)
Impactos da inovação	Amplios	Amplio sem custos	Produto e relações de mercado	Restritos

Fonte: elaboração da autora.

A importância da atividade inovativa teve no *cluster* 1 um perfil com valores elevados para todas as atividades inovativas, exceto P&D interno com valor relativamente inferior. Logo, é característico de uma estratégia tecnológica integrada, associando aquisição de máquinas ao P&D interno. Mas apenas 18% das firmas tiveram esse comportamento, o que poderia estar associado tanto ao acúmulo de conhecimento no período passado como a uma inversão na estratégia tecnológica. O segundo *cluster* é muito parecido com o primeiro, mas dele se diferencia em termos de treinamento do pessoal ocupado para a realização de inovações. No primeiro, é considerada uma ati-

vidade de extrema importância, embora nula para o segundo agrupamento. Nesse *cluster*, que contém apenas 4,5% da amostra, o treinamento de pessoal não é um fator importante para a realização de atividades inovativas. Efetivamente, 78% das firmas foram classificadas nos dois últimos *clusters*. Aqui, há destaque para a alta importância ao investimento em máquinas e equipamentos, associado ao treinamento de pessoal, e é quase nulo o grau de importância da atividade de P&D interno. Entre eles, a principal diferença reside na alta importância de treinamento no terceiro agrupamento, enquanto o quarto é caracterizado pela preferência pela aquisição de máquinas.

Quanto aos dispêndios relativos das atividades inovativas, foram observadas, em certos casos, distinções em relação à importância das atividades inovativas. Ou seja, apesar de considerar a associação de P&D interno e a aquisição de máquinas, o primeiro *cluster* de dispêndios relativos é especializado no maior dispêndio em P&D interno (43,64%), enquanto o segundo apresenta maiores valores para aquisição de máquinas (28,33%) e P&D interno (15,42%), o que indica uma estratégia mais elaborada e coesa desse segundo agrupamento e representada no grau de importância do primeiro grupo da análise anterior. Já os *clusters* de número 3 e 4 apresentam valores extremamente baixos para os dispêndios em atividades inovativas. Diferenciam-se pela média ligeiramente superior para todas as categorias de atividades no *cluster* 3, principalmente em aquisição de máquinas e o último agrupamento, o de valores bastante pequenos, restrito a aquisição de máquinas. Esses dois últimos agrupamentos agregam, aproximadamente, 64% do total de firmas usadas na análise de *cluster*.

Em termos de impactos, a distinção entre os grupos se dá pela ausência de certas variáveis, uma vez que a variabilidade de valores entre os *clusters* é muito pequena. Com aproximadamente 37% das empresas, o *cluster* 1 tem valor médio superior aos demais, evidenciando a importância de impactos na qualidade do produto, na relação de mercado e no processo produtivo, por meio de redução de custos e crescimento da produtividade com a reestruturação da produção, trazendo flexibilidade e aumento da capacidade produtiva. Espera-se que as firmas inovadoras em produto e processo estejam alocadas nesse agrupamento. Já o segundo *cluster* selecionou empresas que priorizam impactos no produto (como qualidade e variedade), bem como o

aumento da capacidade produtiva e as relações com o mercado, mas com baixa importância para a racionalização de custos. Esse agrupamento é, possivelmente, o resultado de um comportamento tecnológico de nível intermediário das inovadoras em produto e processo. Respondendo por 56% das firmas, os dois últimos *clusters* mostram os menores ou os valores nulos para a redução de custos de produção. O *cluster* 3 está associado à qualidade dos produtos, à manutenção do *market share*, por meio da flexibilidade e aumento da capacidade produtiva. É nesse agrupamento que se encontra o maior valor para novos mercados, o que é um fator buscado pelas firmas que inovam em produto e processo. Por fim, o *cluster* 4 tem os menores impactos da atividade inovativa, sendo apenas importante a manutenção do *market share*. Esse último *cluster* pode ser o resultado de uma estratégia mais restrita e focada apenas na aquisição de máquinas das firmas que inovaram em processo.

Assim, as análises de *cluster* permitiram entender que os baixos valores de importância para as fontes de informação devem ser resultado da sua menor participação na *performance* das atividades inovativas. Por outro lado, as atividades inovativas são os verdadeiros delimitadores das estratégias tecnológicas, seja o grau de importância, seja o dispêndio relativo. Nesse caso, há um pequeno grupo de empresas que realmente detém um grande esforço tecnológico, voltado para gastos com P&D interno e aquisição de máquinas que podem levar a impactos mais amplos. Em relação aos impactos da inovação, apesar da autoavaliação extremamente positiva, foi possível distinguir duas categorias com e sem redução de custos, o que sugere diferentes tipos de esforço tecnológico e, portanto, diferentes estratégias tecnológicas.

7. Representação das estratégias tecnológicas: as estratégias previstas e reveladas

Compararemos aqui as estratégias tecnológicas previstas, obtidas por meio das informações das análises de *cluster* e as estratégias observadas nas análises de correspondência para cada um dos nós terminais representativos dos conjuntos de firmas, dada a sua probabilidade de ter inovado em produto e processo ou inovar em processo. As análises de *cluster* permitiram

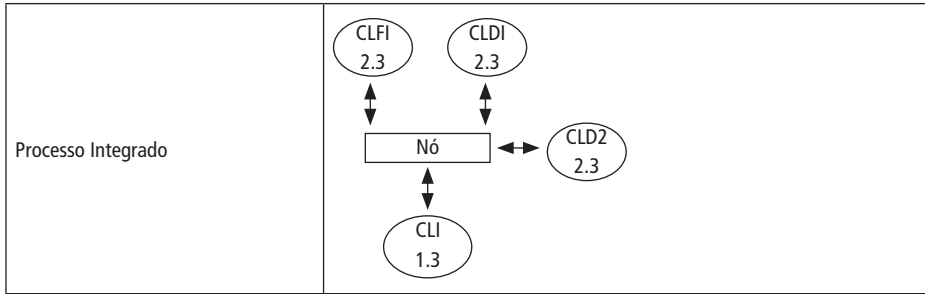
o aprofundamento das relações apresentadas pela tipologia de estratégias da seção teórica, diferenciando dois tipos de inovação em processo que associam um esforço mais amplo ou mais restrito. Tal aprofundamento se reflete nas estratégias previstas, com a distinção entre inovadoras em processo integrado (com maior esforço/resultado) e inovadoras em processo restrito (com base de conhecimento e resultados restritos), além das inovadoras em produto e processo. Essas previsões das estratégias tecnológicas para cada conjunto de empresa-padrão estão contidas no quadro 6, separando-as por tipo de inovação. Os padrões serão comparados com as informações observadas nas tabelas de contingência das análises de correspondência apresentadas no quadro 7, separando os nós terminais segundo as intensidades tecnológicas dos setores dos quais os conjuntos de empresas fazem parte e as categorias com segunda maior importância.

QUADRO 6

Estratégias tecnológicas previstas por tipo de inovação tecnológica

	Estratégia prevista em 2005
Produto e processo: vantagem competitiva	
Processo restrito	

CONTINUA



Fonte: elaboração da autora.

A partir das informações dos clusters e da tipologia de Prochnik e Araújo (2005), firmas com maior chance de inovar em produto e processo devem associar uma base de conhecimento mais ampla com fontes de informação internas e externas, alta importância para as atividades inovativas e altos dispêndios relativos em todas as atividades, principalmente relacionando P&D interno com a aquisição de máquinas, a fim de obter resultados nas três esferas analisadas: produto, processo produtivo e relações de mercado. As empresas-padrão de inovação em produto e processo foram selecionadas pelo *cluster* 1 de fontes de informação, com maior importância para um extenso conjunto de variáveis de fonte tanto internas quanto externas, pelos *clusters* 1 e 2 de importância de atividades inovativas e de dispêndio relativo, com a associação entre P&D interno e demais atividades e altos dispêndios, e obtiveram resultados nos *clusters* 2 e 3. Nesse caso, principalmente seguindo as determinações da tipologia, com ampliação para novos mercados, melhorias nos produtos e ganhos produtivos de flexibilidade. Os *clusters* de resultados indicam que, apesar de considerar as três esferas analisadas, os impactos não envolvem a redução de custos de produção. Espera-se que as variações em torno dessa predição sejam consequência das características das firmas ou do ambiente macroeconômico. Ou seja, dispêndios relativos em menor proporção, ou mais focados na aquisição de máquinas, podem ser relacionados a setores de baixa intensidade tecnológica, apesar de serem inovadores em produto e processo.

A estratégia de processo restrito tem um esforço mais modesto, focado nas informações externas à firma como fornecedores e, especificamente,

na aquisição de máquinas, levando a resultados limitados à manutenção da participação no mercado nacional por meio da melhoria de qualidade de produtos. Basicamente, são firmas focadas na aquisição de máquinas sem alocarem grandes percentuais de sua receita líquida para as atividades inovativas, com maior chance de inovar em processo, mas que foram selecionadas pelos agrupamentos de menores percentuais (*cluster 4*), tanto em insumos como em resultados.

Entre esses dois extremos de esforço inovador e resultados está a estratégia de processo integrado. Ela consiste em uma base de conhecimento mais ampla, se comparada à inovação em processo restrito, mas relativamente menor do que o esforço das firmas com maior chance de inovar em produto e processo. Seria um esforço intermediário entre esses dois extremos de conhecimento, no qual se associa a maior participação de máquinas/ fontes externas a alguma realização interna de atividade de inovação, como o P&D interno e as fontes internas de departamento de P&D ou de outros departamentos da firma. Em termos de dispêndios, apesar do maior percentual gasto com a aquisição de máquinas, ainda há algum percentual de P&D interno que explica o conhecimento relativamente superior dessa categoria em face das inovadoras restritas. Essa associação traz benefícios para as firmas inovadoras em processo por meio de impactos intermediários, mais focados na redução de custos com alterações no processo produtivo, que podem gerar melhoras nas relações de mercado e na qualidade do produto.

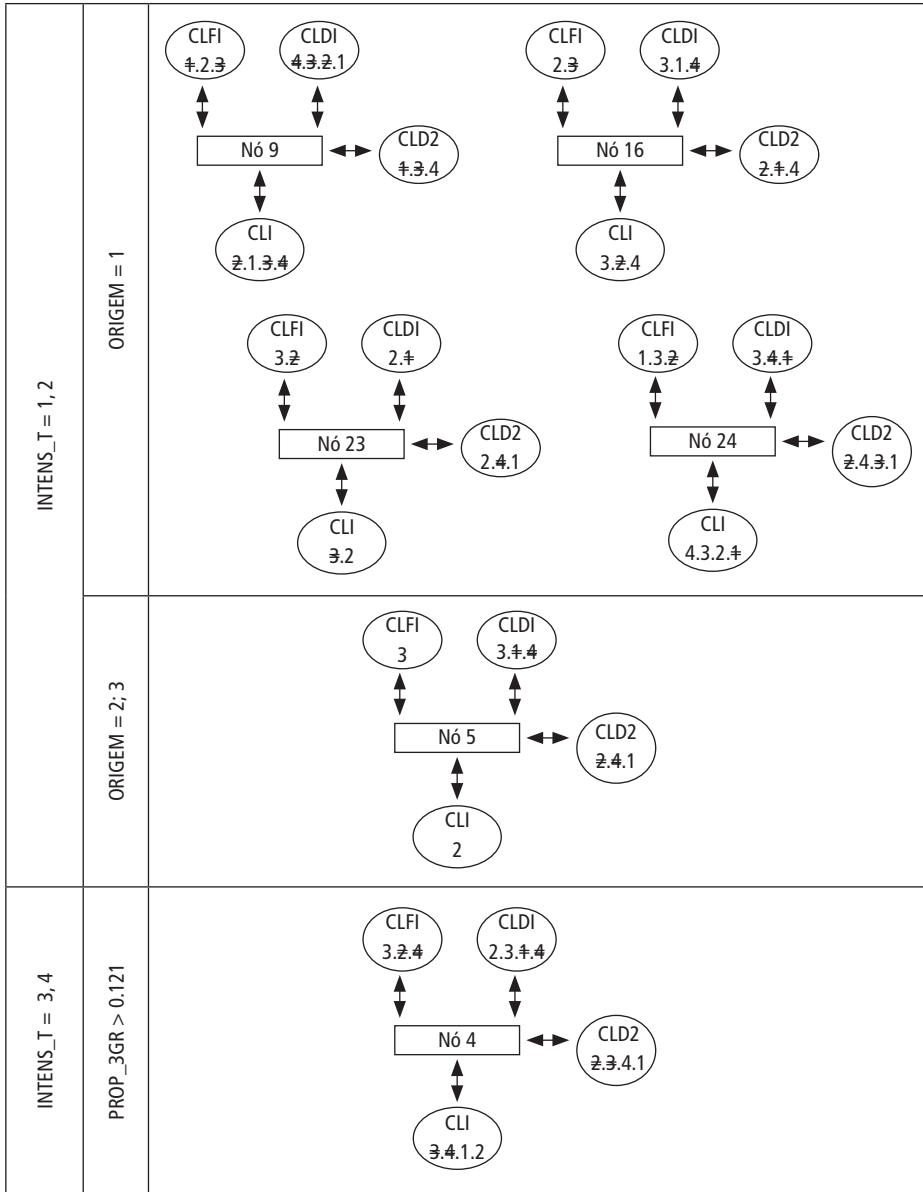
Utilizando as estratégias previstas, comparou-se o que efetivamente se observou nas estratégias, de modo a revelá-las no quadro síntese 7. Não existe uma clara distinção em termos de fontes de informação que possibilite a diferenciação das estratégias tecnológicas, particularmente para a indústria de baixa intensidade tecnológica. Isso poderia estar associado à baixa importância das fontes de informação confirmada nas estatísticas descritivas e nos baixos valores médios das análises de *cluster*. Além disso, as distinções entre as predições e as estratégias reveladas para impactos decorrem do ambiente macroeconômico dos anos 2000, cercado inicialmente por uma instabilidade político-econômica e evoluindo para um posterior aumento da produção, diversificando a autoavaliação dos impactos dos tipos de inovação.

Em geral, as variações das estratégias observadas em torno dos dispêndios relativos em atividades inovativas são explicadas pela baixa intensidade tecnológica do setor. Isto é, em setores de baixa intensidade tecnológica, mesmo as empresas com maior chance de inovar em produto e processo gastam menos em atividades inovativas, evidenciando um padrão de restritos dispêndios entre 2003 e 2005, o que é uma característica dos setores de baixa intensidade tecnológica. Por outro lado, as firmas com maior probabilidade de inovar em processo de setores de alta intensidade tecnológica gastam mais em atividades inovativas como a aquisição de máquinas e P&D interno, apesar de terem resultados restritos. Ou seja, nesse caso, o dispêndio relativo é uma característica das firmas de alta intensidade tecnológica, independentemente do tipo de inovação realizada.

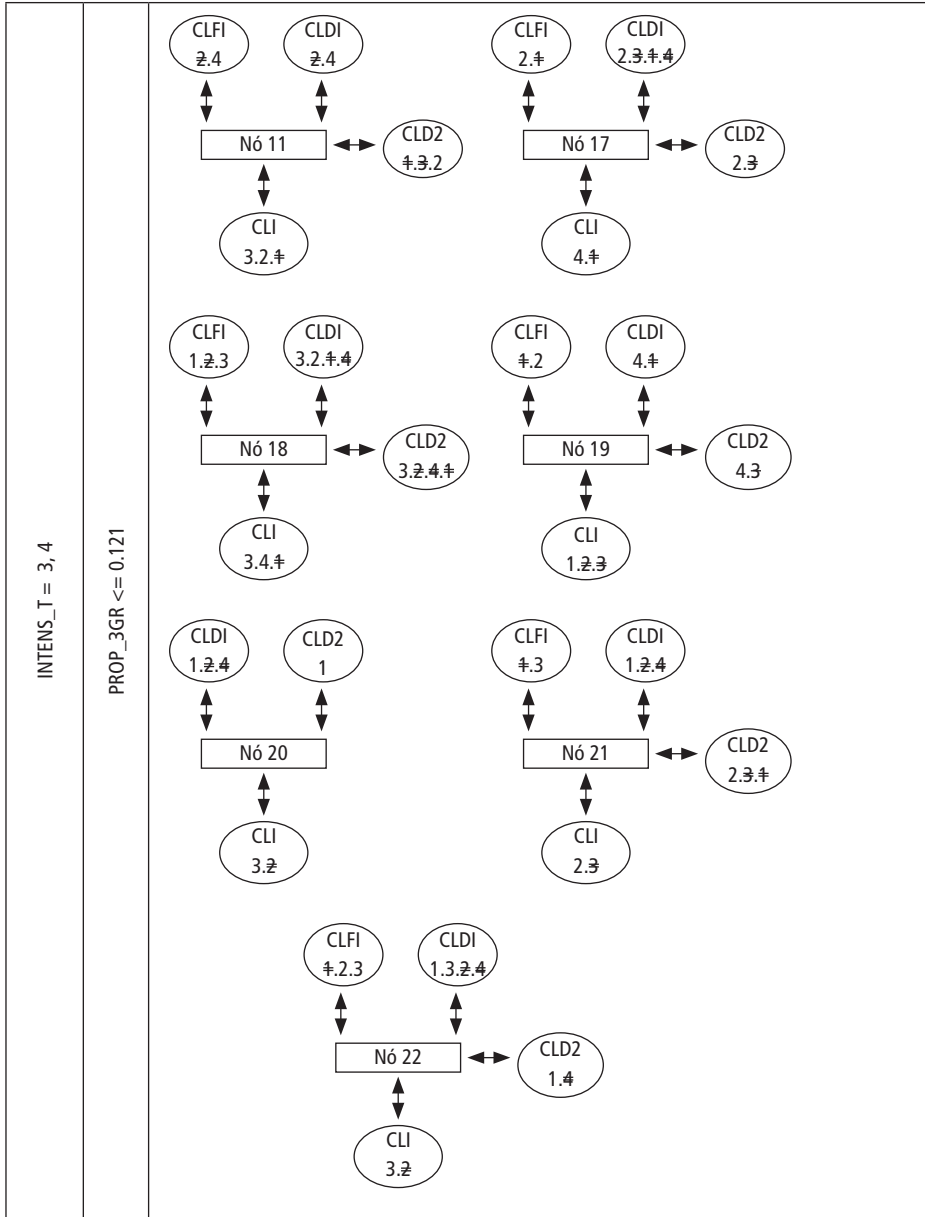
Já os impactos das firmas nacionais pertencentes a setores de baixa intensidade tecnológica com maior probabilidade de inovar em produto e processo (nós 9 e 24) são os principais desajustes da previsão feita pela análise de *cluster*, sendo mais parecidos com os resultados das estratégias de processo integrado com redução de custos produtivos e manutenção da participação no mercado. Contudo, para as inovadoras em processo desse mesmo ramo, o ajustamento é efetivamente perfeito, sendo as variações explicadas pela intensidade tecnológica do setor. São os casos das empresas nacionais de baixa intensidade tecnológica atuantes no mercado há mais de quatro anos, representadas pelos nós terminais 23 e 16. A estratégia tecnológica revelada por ambos os grupos é a de processo integrado, com alguma associação de informações externas e internas à firma para o desenvolvimento de inovações em processo. Tais firmas se distinguem pela orientação exportadora, uma vez que as firmas do nó 23 exportam com alguma frequência devido ao percentual de funcionários com ensino superior, enquanto as firmas do nó 16 são não exportadoras. As empresas com capital estrangeiro ou misto têm como característica a inovação em produto e processo, ajustando-se às previsões de estratégia e apenas se distanciando do padrão na importância das atividades inovativas.

QUADRO 7

Estratégias observadas em 2005 com a metodologia proposta



CONTINUA



Fonte: elaboração da autora com base nos dados.

€×× caracteriza uma associação negativa com, pelo menos, um nível de significância de 5%.

O ramo de firmas de setores de alta intensidade tecnológica com mais de 12% de funcionários com ensino superior está bem ajustado à predição, com apenas as fontes de informação em desacordo com a estratégia prevista por conta da sua pequena participação na escolha da estratégia adotada pela empresa. Entretanto, o caso de empresas com menos de 12% de funcionários com ensino superior dentro de setores de alta intensidade tecnológica apresenta-se de modo diferente. Isso porque, em termos de empresas com maior chance de inovar em produto e processo, o ajustamento ocorre nos dispêndios relativos que desviam da estratégia padrão determinada pela análise de *cluster*, o que é explicado pela intensidade tecnológica. Por outro lado, aquelas com maior probabilidade de inovar em processo podem ser distintas dessa adequação, sendo focadas na inovação em processo integrado, com uma base de conhecimento mais ampla, que gera resultados voltados para o processo produtivo, por meio da redução de custos para melhorar ou manter as suas relações de mercado. Nesse caso, o conjunto de firmas representado pelo nó 17 se mostra bem em termos de maior importância de atividades inovativas, o que é explicado pela intensidade tecnológica. Mas não explica a associação com resultados mais restritos e focados na manutenção do *market share* e na qualidade do produto. Isso pode ser analisado como um resultado das características observáveis das firmas desse nó, que se caracterizam por ter mais de 43% dos funcionários com ensino médio e menos de 12% de empregados com ensino superior.

Um exemplo da estratégia tecnológica de processo integrado está bem representado no nó 21, constituído de pequenas firmas de alta intensidade tecnológica, produtoras de bens intermediários e com uma proporção de funcionários com 3º grau entre 6% e 12%. Aquisição de máquinas associada a atividades de P&D interno são os fatores que caracterizam tal esforço inovador. Isso gera resultados em termos de relações de mercado, mantendo e expandindo sua participação, a qualidade de produto, o crescimento de produtividade por meio de reestruturação de produção com aumento da capacidade e da flexibilidade dos processos produtivos e, principalmente, a redução de custos de produção.

Em suma, as análises das estratégias previstas e observadas permitem entender a menor importância das fontes de informação na realização da

inovação, não havendo consistência nas predições baseadas nas fontes de informação. Para esse caso, as empresas que fazem uso de uma base mais ampla, como são os casos dos nós 20, 18 e 24, estão relacionadas a uma maior qualificação do pessoal ocupado e ao maior tamanho ou maior idade da firma. São essas características as que possibilitam uma base de conhecimento maior do que as inovadoras em processo restrito.

Considerações finais

O estudo teve como proposta analisar as representações das estratégias tecnológicas das empresas brasileiras entre 2003 e 2005, considerando as firmas que inovaram em produto e processo ou apenas em processo. A partir das informações das bases da Pintec, Rais e da Secex para o período, procurou-se caracterizar a relação entre esforço-empresa-resultado por meio de estatística multivariada. Inicialmente, partiu-se da tipologia de estratégias tecnológicas fornecida por Antonucci e Pianta (2002) e modificada por Prochnik e Araújo (2005), que aloca insumos e resultados de acordo com o tipo de inovação tecnológica realizada, mostrando as suas relações tanto em termos de produto e processo produtivo como de ambiente competitivo. Ela serviu de base para a determinação de uma tipologia que separa as empresas que inovaram em produto e processo daquelas que inovaram em dois tipos de processo, processo integrado e processo restrito, por meio das análises de *cluster* dos insumos e resultados. As análises de *cluster* geraram as estratégias tecnológicas previstas, que foram comparadas com as estratégias observadas. As empresas que tiveram uma estratégia tecnológica de processo integrado adicionam aos dispêndios com aquisição de máquinas e equipamentos gastos com a atividade interna de P&D e obtêm resultados mais amplos. Por outro lado, a estratégia de processo restrito usa uma base de conhecimento muito restrita, focada na aquisição de máquinas voltadas, sobretudo, para a manutenção no mercado competitivo.

Observou-se que a probabilidade de uma empresa ser inovadora em produto e processo está relacionada à intensidade tecnológica do setor in-

ustrial. Essa chance aumenta conforme aumenta a proporção de funcionários com nível superior, o que poderia indicar que há uma coordenação entre a inovação em produto e processo e a qualificação da mão de obra, visto que esse tipo de inovação busca a vantagem competitiva. Além disso, a maioria das firmas de setores com alta intensidade tecnológica tem mais probabilidade de inovar em produto e processo, mas isso não impede que aquelas de baixa intensidade também tenham chance de inovar conjuntamente em produto e processo.

Em termos de estratégias tecnológicas, é interessante destacar a menor importância das fontes de informação na diferenciação de estratégias tecnológicas, seja qual for o setor industrial analisado. Por outro lado, tem papel fundamental na determinação da estratégia tecnológica o esforço tecnológico relativo às atividades inovativas, tanto a importância como os dispêndios. São esses dois fatores que possibilitam distinguir as estratégias de empresas inovadoras em produto e processo, daquelas que inovaram em processo, uma vez que as primeiras coordenam o desenvolvimento de atividades de P&D interno com a aquisição de máquinas, enquanto as segundas focam na aquisição de máquinas e equipamentos.

Sobre esse aspecto, o estabelecimento de estratégias tecnológicas similares é mais evidente entre as inovadoras em produto e processo, quando se compara a similaridade das estratégias das duas categorias de inovadoras em processo. Em geral, os resultados indicam que as firmas que inovaram em produto e processo apresentam uma base de conhecimento mais ampla, o que possibilita a associação entre atividades de P&D interno e outras atividades inovativas, aumentando sua produtividade por meio de alterações no processo produtivo com o objetivo de melhorar ou manter suas posições no mercado competitivo.

Por outro lado, as inovadoras em processo se mostram distintas. Um caso do tipo de inovação em processo restrita pode ser encontrado nas pequenas firmas produtoras de bens de consumo durável de setores de alta intensidade tecnológica, com maioria de funcionários com ensino médio. Elas têm uma base de conhecimento similar àquele feito pela estratégia de processo integrado, mas obtêm resultados apenas para a manutenção no mercado. Por outro lado, as firmas intensivas em tecnológica e produtoras

de bens intermediários do nó 21 caracterizam-se por adotar uma estratégia mais integrada. Esse tipo de empresa passou a usar uma estratégia tecnológica similar à estratégia de produto e processo, mas apresenta ganhos de resultados que podem ser um indício de que elas também acumularam conhecimento ao longo dos anos.

Em suma, as estratégias tecnológicas das firmas que inovaram em produto e processo têm uma base de conhecimento maior e, portanto, apresentam melhores resultados. Já as empresas inovadoras em processo integrado se assemelham em alguns fatores às inovadoras em produto e processo, mas contam com estratégias competitivas distintas. As inovadoras em processo restrito são aquelas que realmente usam uma base de conhecimento limitada e focada, apenas voltada para a manutenção no mercado.

Bibliografia

- AMOAKO-GYAMPAH, K.; ACQUAAH, M. "Manufacturing strategy, competitive strategy and firm performance: an empirical study in a developing economy environment". *International Journal of Production Economics*, London, 111 (575): 592, 2008.
- ANTONUCCI, T.; PIANTA, M. "Employment effects of product and process innovation in Europe". *International Review of Applied Economics*, Oxford, 16 (3): 295-307, 2002.
- ARRUDA, M., VERMULM, R., HOLLANDA, S. "Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas". São Paulo: Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras, mimeo, jun. 2004.
- BASTOS, C.; REBOUÇAS, M.; BIVAR, W. "A Construção da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec". In: VIOTTI, E.B.; MACEDO, M.M. (Orgs.). *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas: Unicamp, 2003.
- BRAGA, H.; WILLMORE, L. "Technological imports and technological effort: an analysis of their determinants in Brazilian firms". *The Journal of Industrial Economics*, Colchester, 39 (4): 421-432, 1991.
- CASTELLACCI, F.; ZHENG, J. "Technological Regimes, Schumpeterian Patterns of Innovation and Firm Level Productivity Growth". *NUPI Working Paper* N° 730. Department of International Economics. 2008.

- CABRER-BORRÁS, B.; SERRANO-DOMINGO, G. "Innovation and R&D spillover effects in Spanish regions: a spatial approach". *Research Policy*, Sussex, 36: 1357–1371, 2007.
- DAVENPORT, S.; CAMPBELL-HUNT, C.; SOLOMON, J. "The dynamics of technology strategy: an exploratory study". *R&D Management*, Manchester, 33 (5): 481-499, 2003.
- FEIJÓ, C.A.; CARVALHO, P.G.M.; RODRIGUEZ, M.S. "Concentração Industrial e Produtividade do Trabalho na Indústria de Transformação nos anos 90: evidências empíricas". *Economia*, Niterói, 4 (1): 19-52, 2003.
- GREENACRE, M.; HASTIE, T. "The geometric interpretation of correspondence analysis". *Journal of the American Statistical Association*, Alexandria, 82 (398): 437-447, jun. 1987.
- HUERGO, E.; JAUMANDREU, J. "How does probability of innovation change with firm age?". *Small Business Economics*, New York, 22: 193–207, 2004.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 5ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- KANNEBLEY, S. JR.; PORTO, G.S.; PAZELLO, E.T. "Characteristics of Brazilian innovative firms: An empirical analysis based on Pintec – industrial research on technological innovation". *Research Policy*, Sussex, 34: 872–893, 2005.
- KANNEBLEY, S. JR.; DE NEGRI, J.A. "Atividade inovativa na América Latina: uma comparação entre indústrias de baixa e alta intensidade tecnológica". *Texto para discussão* n.05. Fearn: Série Economia, Ribeirão Preto, 2008.
- KANNEBLEY, S. JR.; SEKKEL, J.V., ARAÚJO, B.C. "Economic performance of Brazilian manufacturing firms: a counterfactual analysis of innovation impacts". *Small Business Economic*. New York, 2008. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/e42025xwx5380607/>
- LEIPONEN, A.; DREJER, I. "What exactly are technological regimes? Intra-industry heterogeneity in the organization of innovation activities". *Research Policy*. Sussex, 36: 1221-1238, 2007.
- LOH, W.Y; SHIH, Y.S. "Split Selection Methods for Classification Trees". *Statistica Sinica*, Cambridge, 7: 815-840, 1997.
- MONTOYA, P.V.; ZÁRATE, R.S., MARTÍN, L.A.G. "Does the technological sourcing decision matter? Evidence from Spanish panel data". *R&D Management*, Manchester, 37 (2): 161-172, 2007.
- MOREIRA, M.M. "Estrangeiros em uma economia aberta: impactos recentes sobre a produtividade, concentração e comércio exterior". *Texto para discussão* n.67. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

- OECD. *Oslo Manual: The measurement of scientific and technical activities*. 2ª ed. Oslo: OECD/EC/Eurostat, 1997.
- PADMORE, T.; SCHUETZE, H.; GIBSON, H. "Modeling systems of innovation: an enterprise-centered view". *Research Policy*, Sussex, 26: 605-624, 1998.
- PEREIRA, J.C.R. *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais*. São Paulo: Edusp. 3º ed., 1999.
- PROCHNIK, V.; ARAÚJO, R.D. "Uma Análise do Baixo Grau Inovação na Indústria Brasileira a Partir do Estudo das Firms Menos Inovativas". In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M.S. (Orgs.) *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*, Brasília: Ipea, 2005.
- RAO, S.; TANG, T.; WANG, W. "The Importance of Skills for Innovation and Productivity". *International Productivity Monitor*, Ottawa, n.4, Spring, 2002.
- RENCHER, A.C. *Methods of Multivariate Analysis*. 2ª ed. New York: Wiley-Interscience, 2002.
- SBRAGIA, R.; KRUGLIANSKAS, I.; CAMARGO, S.P. "Inovação Tecnológica e Desempenho Empresarial no novo contexto brasileiro: uma análise evolutiva no período de 1993 a 1995". *Revista de Administração*, São Paulo, 33 (2): 21-28, 1998.
- SPITAL, F.C.; BICKFORD, D.J. "Successful competitive and technology strategies in dynamic and stable product technology environments". *Journal of Engineering and Technology Management*, Merrifield, 9: 29-60, 1992.
- VAONA, A.; PIANTA, M. "Firm Size and Innovation in European Manufacturing". *Small Business Economics*, New York, 30: 283-299, 2008.
- VIOTTI, E.B. "Fundamentos e Evolução dos Indicadores de CT&I". In: VIOTTI, E.B.; MACEDO, M.M. (Orgs.). *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas: Unicamp, 2003.
- ZAHRA, S.A.; DAS, S.R. "Innovation strategy and financial performance in manufacturing companies: an empirical study". *Production and Operations Management*, 2 (1): 15-37, 1993.

Apêndice A

Tabela descritiva da análise de *cluster* e árvore de classificação

TABELA A.1

Percentual médio de importância das variáveis de esforço e resultado para 2005 nas análises de *cluster*

Cluster	Fontes de Informação (%)													
	Dept. P&D	Out. depts.	Fornec.	Clientes	Concor.	Consult.	Univers.	Cent. Capacit.	Instit. teste	Aq. patente	Confer.	Feiras	Redes Infor-mat.	N. obs.
1	31,1	85	89,4	92,4	77,7	58,8	70,4	77,3	86,4	14,3	83,8	90,1	91,9	2.322
2	6,5	71,4	82,5	72,9	50,5	9,9	5,7	11,4	11,5	6	38	76,8	75,2	11.698
3	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	100	100	314
4	3	33,9	40,8	28,3	27	4,2	3,5	5,8	3,2	2,5	12,5	23,5	17,4	8.725
Importância da atividade inovativa (%)														
	P&D int.	Aq. máq.	Treina.	Inov. merc.	Proj. indust.	N. obs.								
1	59,6	95,5	100	84	89,3	4.158								
2	49,3	79,2	0	73,2	80,2	1.044								

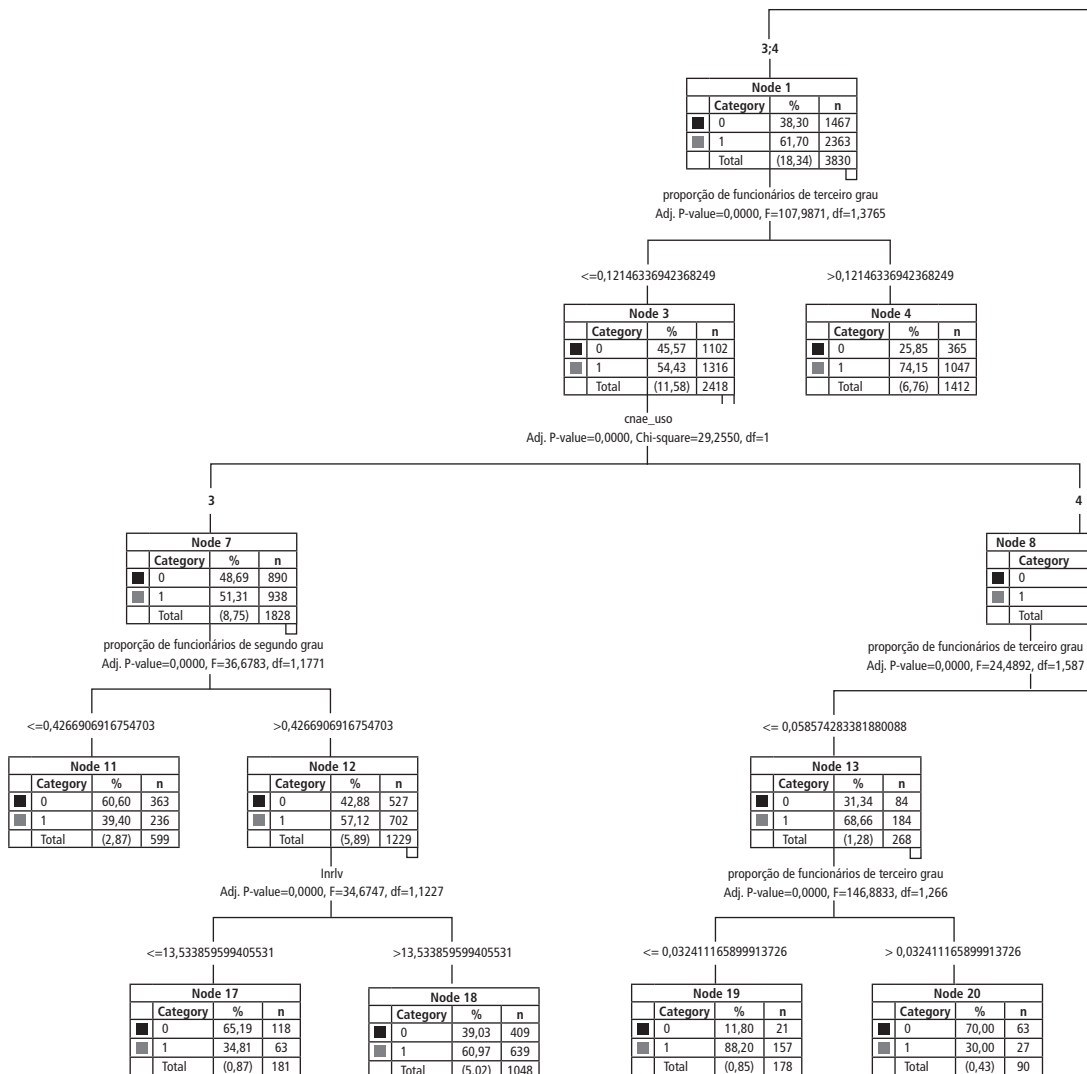
CONTINUA

3	0	100	100	0	0	6.023													
4	7,5	97,6	40,3	11,1	36,1	11.834													
Dispêndios da atividade inovativa (%)																			
	P&D int.	Aq. máq.	Treina.	Inov. merc.	Proj. indust.	N. obs.													
1	43.76	3.56	2.76	5.45	4.77	342													
2	15.42	28.33	6.22	1.6	4.5	276													
3	0.98	2.16	0.2	0.73	0.98	555													
4	0.36	0.16	0.04	0.15	0.12	533													
Impactos (%)																			
	Qualid.	Varied.	Manut. share	Ampli. Share	Novos merc.	Cap. produt.	Flexibil.	Custo prod.	Custo trab.	Custo mat. prima	Custo energia	Custo água	N. obs.						
1	93	38,1	87,3	78,3	25,9	92,4	83,4	90,7	100	39,4	33,2	14,4	8.611						
2	88,9	44,6	89,7	74,3	32,2	93,1	74,5	100	0	17,5	22,6	6,4	1.520						
3	91,2	56,6	87,6	79,1	36,5	81,4	64,2	0	9,1	10,8	8,9	5,6	5.868						
4	14,2	13,9	16,2	9,3	5,8	11,6	5,9	6,2	4,9	3,6	1,2	0,6	7.060						

Fonte: elaboração da autora.

QUADRO A.1

Características observáveis das empresas que inovaram em produto e processo entre 2003 e 2005



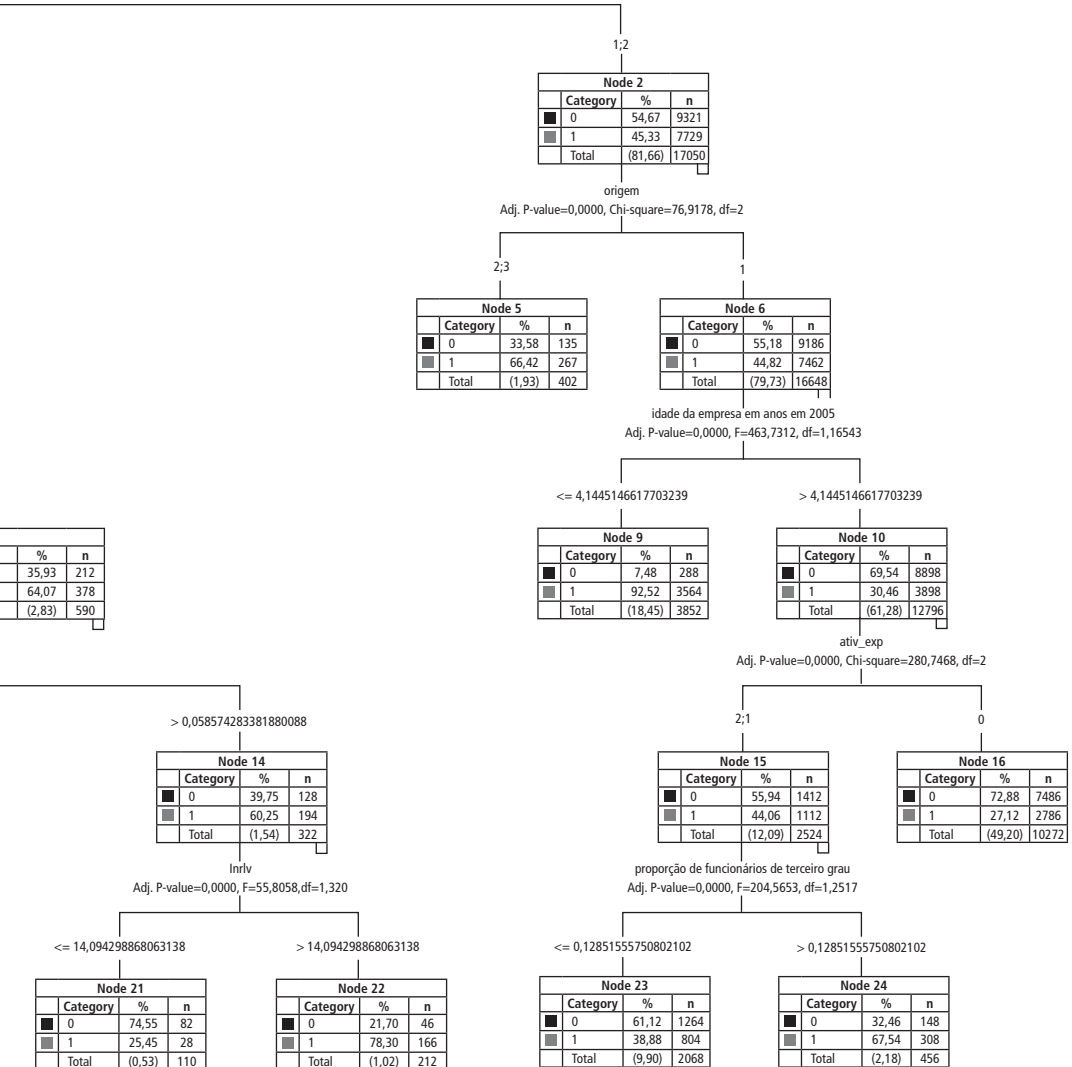
Fonte: elaboração da autora.

inova2

Node 0			
Category	%	n	
0	51,67	10788	
1	48,33	10092	
Total	(100,00)	20880	

intens_tec

Adj. P-value=0,0000, Chi-square=367,5328,df3



Os trabalhadores da economia da cultura: novas tendências e velhas lições

Maria Carolina Vasconcelos Oliveira¹

Este estudo se propõe a analisar o universo da economia da cultura, ou economia criativa, a partir de seus trabalhadores, de maneira a complementar as análises já disponíveis, mas que tomam as empresas como ponto de partida. Foi estabelecido um grupo de trabalhadores culturais ou criativos, a partir da ocupação e do setor em que exercem atividades, e foram analisadas as principais características desse grupo para o triênio 2005 a 2007 (Brasil), buscando-se captar algumas peculiaridades do mercado de trabalho cultural/criativo.

Identificamos que a relação entre nível de escolaridade e rendimento médio se faz presente também neste setor, o que sugere que seu potencial, no sentido de aumentar a competitividade dos países, depende também da existência de instituições que assegurem a boa formação dos trabalhadores. Constatamos ainda a existência de um grupo significativo de trabalhadores culturais ou criativos, que são empregados informais ou trabalhadores por conta própria e que possuem escolaridade e renda média altas. Isso sugere a existência de padrões de subcontratação e de informalidade, nesses setores, diferentes das subcontratações e informalidades comumente ligadas às indústrias mais tradicionais, que, via de regra, envolvem trabalho precário.

¹ A autora agradece aos pesquisadores Alexandre Abdal, Carlos Torres-Freire e Joana Varon Ferraz pelos comentários e, especialmente, a Bruno Komatsu pela preparação dos dados utilizados.

Apresentação

A chamada economia criativa ou economia da cultura tem atraído cada vez mais o interesse de pesquisadores, formuladores de políticas públicas e investidores de diversos lugares do mundo. Políticas e diretrizes para explorar o potencial econômico da cultura e da criatividade já estão presentes na pauta das mais importantes organizações internacionais – como a Unctad, a Unesco, a Ompi), entre outras –, assim como vários Estados nacionais já mantêm instituições destinadas a lidar com as indústrias culturais ou criativas.

O tema vem ganhando espaço nas agendas políticas e econômicas de diversos países desenvolvidos, mas muitas indefinições persistem quando se trata de estabelecer os limites e as formas de mensuração do que seriam os setores criativos ou culturais geradores de desenvolvimento econômico. Esse estágio ainda incipiente no desenvolvimento do tema da economia criativa como área de conhecimento suscita frequentemente discursos ideologizados em prol dos potenciais retornos desse campo – o que faz com que o tema ganhe ares de “febre mundial”, ou de mais uma “moda”, sobre a qual se conhecem poucos dados confiáveis. Isso significa haver uma demanda grande por esforços no sentido de entender quais são, de fato, as dinâmicas, as reais possibilidades de retorno, os limites e os possíveis efeitos e transbordamentos do que se denomina economia criativa ou da cultura, bem como das principais indústrias com ela relacionadas. Esforços nesse sentido parecem crescer cada vez mais, a julgar pela quantidade de estudos e prospecções sobre o tema realizados nos últimos anos, principalmente em países desenvolvidos (muitas vezes patrocinados pelos próprios governos).

Como foi dito, a proposta deste estudo consiste em olhar o universo da chamada economia da cultura ou criativa no Brasil a partir de seus trabalhadores, para complementar as análises conhecidas e que mapeiam o setor a partir de suas empresas. Tal opção metodológica parece-nos apropriada por conta de algumas transformações notadas na estrutura produtiva e no mercado de trabalho nas últimas décadas, dentre as quais se destacam:

- a emergência da criatividade e do conhecimento dos trabalhadores como ativo cada vez mais importante dos setores mais dinâmicos da economia, em detrimento de recursos naturais ou processos de trabalho padronizados (OCDE, 1996; Markusen, 2002);
- a tendência, bastante notada no mercado de trabalho cultural ou criativo, de um afrouxamento no compromisso exclusivo dos trabalhadores em relação a uma determinada empresa (Markusen, 2002; Markusen *et al.*, 2008, Randle e Culkin, 2007), o que se pode ver pelo número crescente de trabalhadores que prestam serviços (como autônomos ou mesmo informalmente) para diversas empresas, atuando muitas vezes de forma transversal entre os setores.

Essas percepções sugerem que uma análise que tome os trabalhadores como unidade pode colaborar para os esforços de mapeamento da chamada economia da cultura ou criativa, especialmente por possibilitar a inclusão dos trabalhadores sem registro em carteira. Estes, como aponta a literatura, são parte importante dos setores ditos criativos ou culturais (as análises que tomam as empresas como unidade só permitem a visualização dos trabalhadores formalmente vinculados a elas).

Nesse sentido, a análise em que a unidade é o trabalhador permite também que se verifique a hipótese da existência, nos mercados de trabalho culturais ou criativos, de um tipo de subcontratação e mesmo de um tipo de informalidade que são mais qualificados, diferentes daqueles que envolvem trabalho precário, baixa escolaridade e baixos níveis de rendimento (normalmente associados a indústrias mais tradicionais). Em outras palavras, permite-nos testar a hipótese de uma *subcontratação qualificada*, de autônomos e *free-lancers* (informais ou não) de mais alto nível em termos de rendimento e anos de escolaridade.²

Associada a essa hipótese está a idéia mais geral de que tais trabalhadores, por atuarem de forma mais transversal entre as empresas e mesmo

² Autores como Scott (2005) e Hesmondhalgh (2007) já abordam o tema da subcontratação qualificada nas indústrias culturais.

entre os setores, estão intimamente ligados à geração e ao fluxo de conhecimento que fazem da economia criativa um setor promissor e dinâmico.

1 A economia da cultura ou criativa

Economia criativa e desenvolvimento

Antes de mais nada, é importante discorrer sobre o surgimento do tema da economia criativa/da cultura e sobre a forma pela qual ele se relaciona com questões como competitividade e crescimento econômico.

A aposta na economia criativa como foco de políticas públicas – vale dizer, como ferramenta de crescimento econômico – está relacionada, em alguma medida, à emergência dos paradigmas da economia do conhecimento ou da economia baseada em conhecimento (OCDE, 1996; Castells, 2000 [1996]; Lundvall e Foray, 1998; Dunning, 2000; Dosi, 1998), que, por sua vez, podem ser entendidos no contexto de mudanças nas condições de competição do mercado mundial, que exigiram a revisão dos modelos de desenvolvimento dos Estados nacionais.

A entrada de novos competidores no mercado mundial – principalmente os países asiáticos – e o acirramento dos padrões de competitividade global desencadearam, especialmente a partir dos anos 1990, uma mudança no direcionamento das estratégias para expansão econômica dos países desenvolvidos, que passaram a ser altamente centradas na criatividade, na inovação (tecnológica ou não) e na geração de conhecimento, como vantagem competitiva. De modo especial, em países que tinham sua posição econômica altamente atrelada à exportação de produtos industriais, e que logo começaram a sentir as mudanças nos padrões de concorrência do mercado mundial, essas mudanças de direcionamento tornaram-se uma questão de Estado, em grande medida amparadas por políticas públicas e leis. Destaca-se ter isso ocorrido em grande parte dos países que vêm ocupando as melhores posições no mercado mundial.³

³ Acerca dessa discussão, ver Arbix (2007) e Arbix *et al.* (2010).

É da emergência desses novos paradigmas relacionados à economia baseada em conhecimento que podemos identificar, principalmente no campo da ação política, o surgimento de uma série de subáreas. A chamada economia da cultura ou criativa pode ser entendida como um desses campos, e mais especificamente aquele que tem como ativos centrais a criatividade e os aspectos culturais do local em que ocorre a produção – diferenciando-se de campos em que os ativos centrais são o conhecimento científico e tecnológico (que também podem ser entendidos como recortes da chamada economia baseada em conhecimento).

Ainda que os retornos econômicos da cultura e da criatividade sempre tenham existido e já tenham sido abordados por diversos autores, é, portanto, algo relativamente novo a importância política da economia da cultura/criativa (mais adiante vamos nos deter na questão da terminologia) e sua consolidação como campo de estudos e investimento. A integração do tema da economia da cultura ou criativa à pauta política dos Estados nacionais tem origem na Austrália, em 1994 – quando o governo formaliza a diretriz *Creative Nation*. Em 1997, o Reino Unido também incorpora o tema: o novo Partido Trabalhista inglês, em seu manifesto pré-eleitoral desse ano, identifica as indústrias criativas como um setor particular da economia e reconhece a necessidade de políticas públicas para potencializar seu já expressivo ritmo de crescimento (Paulo Miguez, 2007; Unctad, 2008; Reis, 2008). O caso inglês tornou-se especialmente paradigmático, o que está relacionado com o fato de esse país ter sido um dos que mais moveram esforços para diversificar sua pauta de exportações (até então, bastante concentrada em produtos industrializados) no contexto de acirramento da concorrência no mercado global.

Nos termos da Unctad (2008), o núcleo da economia criativa consiste nas indústrias criativas, definidas como os ciclos de produção e distribuição de bens e serviços cujos principais ativos são a criatividade e o capital intelectual. São, portanto, atividades baseadas em conhecimento que produzem bens tangíveis e serviços intangíveis, com conteúdo criativo, valor econômico e objetivos de mercado (dentre os quais, os produtos e serviços artísticos, mas não apenas eles). Por conta disso, são partes interessadas nesse campo não apenas formuladores de políticas públicas e

pesquisadores, como também representantes do setor privado (Unctad, 2008, pp. 3-4).

Segundo Paulo Míguez,⁴ no Brasil, a temática da economia criativa surge apenas a partir de 2004, com a realização de uma Conferência da Unctad que trouxe à tona o potencial das indústrias criativas. Segundo o mesmo autor, esse evento foi um marco de nível mundial, já que a partir dele o tema da economia criativa consolidou seu espaço na agenda de outras organizações ligadas às Nações Unidas, como a Unesco, a Ompi e a Unidade Especial para a Cooperação Sul-Sul da Unctad (SU/SSC) (Míguez, 2006).

A Unctad mostra que, entre 2000 e 2005, o comércio internacional de produtos e serviços criativos (na classificação da instituição) cresceu a uma taxa média anual de 8,7% (Unctad, 2008). Segundo Edna dos Santos-Duisenberg, chefe do Programa de Economia e Indústrias Criativas da Unctad, as exportações mundiais de artes visuais mais que dobraram (pulando de US\$ 10,3 bilhões, em 1996, para US\$ 22,1 bilhões, em 2005) e a exportação de audiovisuais triplicou (de US\$ 6,7 bilhões para US\$ 18,2 bilhões) no mesmo período (Santos-Duisenberg, 2008, p. 67).

Ainda que os países desenvolvidos continuem sendo responsáveis pela parte mais significativa do desempenho das chamadas indústrias culturais – segundo Santos-Duisenberg (2008), 58% das exportações de produtos e serviços criativos (pela classificação Unctad) são provenientes de países desenvolvidos –, alguns autores e organizações defendem que os países em desenvolvimento têm potencial para crescer.

Um exemplo frequentemente citado é o do cinema indiano, que já emprega mais de 5 milhões de pessoas, consistindo na maior indústria cinematográfica do mundo. A partir do ano 2000, essa indústria começou a se internacionalizar, e desde então gera cerca de US\$ 220 milhões anuais em receitas de exportação (Santos-Duisenberg, 2008, p. 69, ver também Bose, 2007).

É importante ponderar o caráter, muitas vezes exagerado, que os discursos sobre economia criativa adquiriram neste começo de século XXI: via

4 Professor da Universidade Federal da Bahia, com atuação no Ministério da Cultura entre 2003 e 2005 (como assessor do ministro e como secretário de Formulação e Avaliação de Políticas Culturais).

de regra, ela aparece como solução para toda e qualquer economia em declínio ou em desenvolvimento. Na visão da Unctad, o potencial da economia criativa estaria relacionado com o fato de a criatividade e as especificidades culturais serem seus ativos centrais. Nas palavras de Santos-Duisenberg, “já que a criatividade é a força motriz principal, e não o capital, a economia criativa parece ser uma opção viável [...] para os países em desenvolvimento” (Santos-Duisenberg, 2008). Considera-se discutível a concepção de que desenvolvimento da “criatividade” como um ativo econômico seja algo que ocorra “naturalmente”. Ao contrário, entende-se que isso depende de capacidades (gerenciais, de negócios, de empreendedorismo, entre outras) que tendem a florescer na presença de instituições apropriadas (instituições educacionais, por exemplo), e que, portanto, dependem, sim, de um tipo de capital que é construído social e politicamente.

Enfim, são pontos polêmicos do debate como os apresentados acima que nos sugerem a importância de destrinchar sociológica e economicamente esse tema, que tem merecido tanto espaço na agenda pública internacional, bem como entender com mais clareza seus benefícios e limites.

Abrangência do campo e abordagens possíveis

A definição da economia criativa e dos setores econômicos que a constituem são assuntos bastante escorregadios. Por se tratar de um campo ainda em desenvolvimento, há bastante divergência quanto ao seu escopo. Os conceitos relacionados a esse campo carregam, conseqüentemente, um considerável grau de indefinição.

Uma das principais indefinições relaciona-se com as terminologias *economia da cultura* e *economia criativa*. Segundo a Unctad (2008, p. 10-11), esses termos aparecem como sinônimos ou são diferenciados, na literatura que trata do tema. A definição do escopo desses termos depende basicamente da definição do escopo de indústrias a serem consideradas – já que as indústrias criativas/culturais estão no centro da economia criativa/da cultura. Há também pouco consenso, entre os acadêmicos e formuladores de políticas públicas, sobre quais indústrias devem ser tratadas como criativas ou culturais.

Tendo, novamente, a Unctad como referência, pode-se entender que a definição *economia criativa* é maior do que de *economia cultural*, mesmo se a diferença entre as duas nomenclaturas não seja muito precisa. A revisão da literatura sobre o tema sugeriu-nos que *economia da cultura* envolveria a cadeia de produção, instituições e trabalhadores relacionados com a produção de bens e serviços artísticos, enquanto *economia criativa* incluiria, além das artes, alguns setores como a moda, a publicidade, o design, entre outros que usam a criatividade de forma mais aplicada, por assim dizer. No entanto, alguns autores bastante importantes, como Hesmondhalgh (2007) e Throsby (2001) utilizam a terminologia *indústria cultural* para se referir também a setores como publicidade e jornalismo.

Então, o uso dos termos parece ser mesmo um tanto ou quanto arbitrário. Para não nos desviarmos da análise proposta, não trabalharemos com a diferenciação desses dois conjuntos de categoria (culturais ou criativas). O conjunto de trabalhadores e setores que escolheremos para análise poderão, portanto, ora serem adjetivados como culturais, ora como criativos.

Tampouco é o caso, para os objetivos traçados, adentrar na discussão sobre o escopo das indústrias criativas/culturais. David Throsby oferece uma boa revisão sobre como diferentes autores e instituições recorram essas indústrias (Throsby, 2001 e 2007), bem como Markusen *et al* (2008). Pode-se dizer, de forma geral, que a grande maioria dos autores e organizações trabalha com o universo das artes visuais e performáticas, do cinema, do rádio e da televisão, da produção de notícias, do software (incluindo *games*) e das publicações, incluindo internet (que são indústrias que geram bens e serviços portadores de direitos autorais). Uma parte considerável de autores inclui também nessa lista os setores da propaganda, da arquitetura, da moda, do design, do artesanato e do patrimônio cultural. Há certo grau de consenso em se excluir as áreas de geração de conhecimento científico e tecnológico, atividades de P&D e de educação, esporte e religião, e menos consenso na exclusão das atividades relacionadas com turismo e lazer (muitas vezes, entendidos como setores de fronteira).

Como bem formularam Markusen *et al.* (2008), um dos problemas mais

recorrentes quando o assunto é economia da cultura/criativa diz respeito ao fato de diversos autores/instituições apresentarem números e resultados, sem deixar suficientemente claras as escolhas de seus recortes do campo. Os autores mostram, de forma bastante esclarecedora, que as diferenças de recortes de setores e ocupações que compõem o escopo da economia da cultura levam a diferenças bastante significativas nos resultados encontrados para esse campo, bem como embasam de formas também diferentes os discursos em prol do potencial econômico da área.

Apenas para situar o tema como objeto de pesquisa, vale fazer uso da reconstrução apresentada por Markusen *et al* no texto já mencionado (2008, p. 26). Os autores identificam duas principais trajetórias que convergiram na importância da economia da cultura: uma focada em lugares e outra focada em indústrias. A primeira dessas tradições costuma se debruçar sobre as relações entre cultura e desenvolvimento urbano – destaca-se uma tradição européia que aponta a importância de espaços e atividades culturais para revitalizar regiões onde ocorreram processos de desindustrialização. Ligado a essa trajetória, está o conceito de cidade criativa, que aparece tanto no âmbito acadêmico (como objeto de pesquisa),⁵ quanto no âmbito da política pública (como ideal de desenvolvimento). Já a tradição de pesquisas que têm como foco as indústrias culturais, por sua vez, estabeleceu-se, a partir dos anos 1990, entre pesquisadores (sociólogos, geógrafos e economistas) britânicos e americanos, os quais cunharam termos e conceitos para se referirem a um conjunto de atividades da indústria e dos serviços que apresentava crescimento diferenciado.⁶

Ainda segundo Markusen *et al* (2008), essas duas trajetórias foram reunidas por trabalhos, como o de Richard Florida (2002) – frequentemente criticado por sociólogos e economistas –, e o de Allen Scott (1997, 2003), sobre a “classe criativa” e a “economia cultural das cidades”, respectivamente.

Um dos problemas relacionados com o tema da economia da cultura é

5 Destacam-se os trabalhos de Landry (2003) e Landry e Bianchini (1995).

6 Dentre esses autores, destacam-se Hesmondhalgh (2007), Pratt (1997), Power e Scott (2004), entre outros.

a dificuldade de analisar o trabalho nesses setores. Como já foi brevemente mencionado, a análise em que a base são as empresas nem sempre é satisfatória, já que os trabalhadores formalmente registrados nem sempre são aqueles que estão ligados, de fato, à produção de conteúdos culturais. A literatura internacional aponta alta incidência de trabalhadores *free-lancers*, autônomos e mesmo informais entre os trabalhadores culturais e criativos (Markusen, 2002; Markusen *et al.*, 2008; Randle e Culkin, 2007). Markusen e alguns de seus colaboradores, para lidar com esse problema, propuseram uma abordagem do campo que se dá a partir das ocupações, ou seja, tomando os indivíduos como unidade de análise. Isso possibilita não só ter dimensão mais verdadeira sobre o trabalho considerado cultural, como também identificar outros possíveis setores em que os chamados trabalhadores criativos estão empregados. Mais: amplia a dimensão sobre o que talvez venha a ser um novo perfil de trabalhador informal ou autônomo (que não necessariamente pressupõe um trabalho precário).

Neste artigo, como dissemos, optamos por seguir o modelo proposto por Markusen e seus colaboradores e analisar a economia cultural/criativa a partir de seus trabalhadores. Nossos recortes, no entanto, diferem dos desses autores. Na seção a seguir detalharemos e justificaremos a construção de nossa amostra.

2 Definição da amostra

Para analisar o grupo de trabalhadores da economia da cultura ou criativa, o que será feito a partir da Pnad, do IBGE, a opção adotada foi trabalhar a partir da unidade *indivíduo* e não da unidade *empresa*, pelos motivos antes explicitados. Se tomássemos como unidade de análise empresas do chamado setor criativo, não teríamos acesso a esses trabalhadores não registrados, e, ainda, tomaríamos por *culturais* todos os empregados registrados dessas empresas, mesmo aqueles que exercem funções não diretamente relacionadas à produção de conteúdo cultural e criativo (como, por exemplo, aqueles que trabalham em funções administrativas, de manutenção e limpeza, entre outros).

Ainda que se possa argumentar que, por fazerem parte da cadeia de produção de bens e serviços criativos, esses últimos trabalhadores também deveriam ser considerados, o fato é que, se o fizessemos, estaríamos ampliando muito o grupo a ser analisado. Isto prejudicaria a apreensão de características específicas dos trabalhadores mais diretamente envolvidos em atividades culturais ou criativas.

Para selecionar os indivíduos classificados neste estudo como Trabalhadores Culturais ou Criativos (TCC), submetemos os respondentes da Pnad a dois filtros: o de ocupação e o do setor em que exercem atividades. O recorte dos indivíduos que farão parte desta análise deu-se, portanto, da seguinte forma:

- selecionamos, entre os indivíduos respondentes da Pnad, aqueles que possuem ocupações consideradas culturais pelo IBGE (2006), utilizando a CBO domiciliar;
- numa segunda triagem, selecionamos, entre os indivíduos do conjunto anterior, aqueles que declararam trabalhar, na semana de referência, em setores considerados parte das indústrias criativas como definidas por Hesmondhalgh (2007), utilizando a Cnae domiciliar.⁷

O trabalho do IBGE⁸ que propõe a classificação aqui utilizada como primeiro filtro, é pioneiro em sistematizar, em escala nacional, uma classificação das atividades econômicas e das ocupações que poderiam ser consideradas culturais. Esse certamente é ponto de partida importante, pois, a partir dele, outros estudos podem estabelecer bases de comparação.⁹ A

7 As variáveis da Pnad selecionadas para filtrar os trabalhadores nessas duas etapas estão detalhadas no Anexo 1 deste trabalho.

8 Trata-se do trabalho “Sistema de Informações e Indicadores Culturais 2003”, produzido numa parceria do IBGE com o Ministério da Cultura, no qual são mobilizadas todas as bases de dados de que o IBGE dispõe e, a partir delas, é mensurado o que seria o setor da economia da cultura no Brasil.

9 Destaca-se, além do trabalho do IBGE, o de Frederico Barbosa da Silva, pesquisador do Ipea, que também se debruçou sobre os dados existentes para o país e tentou isolar aqueles que estariam relacionados à economia cultural (Barbosa da Silva, 2007).

classificação do IBGE é bastante abrangente, envolvendo trabalhadores de praticamente todos os grandes grupos da CBO, o que colabora para evitar que, de saída, apenas trabalhadores com mais escolaridade ou nominalmente ligados a atividades culturais sejam considerados.¹⁰

Não obstante, essa abrangência implica também um problema: acaba por resultar na inclusão, dentro do conjunto de categorias associadas à economia da cultura, de trabalhadores cujo pertencimento a esse campo pode ser contestado. Por exemplo, quando o IBGE considera a CBO domiciliar 7502 (supervisores de vidraria, cerâmica e afins) como uma ocupação da economia da cultura, inclui nesse campo trabalhadores envolvidos na produção de itens de cerâmica utilizados na construção civil (pisos ou louças de banheiro, por exemplo). Não consideramos que se possa incluir esse tipo de atividade no campo da economia da cultura, sem maior discussão. Isso ocorre também com algumas outras CBO selecionadas pelo IBGE, em sua maioria, as que envolvem os setores de produção de vidro, cerâmica e etapas da produção têxtil.

Outra decorrência desta generosidade de recorte do IBGE é uma dificuldade em se perceber características específicas dos diferentes grupos de trabalhadores considerados parte do setor cultural. O tamanho da amostra e sua heterogeneidade acabam por matizar as especificidades dos diversos subgrupos. Isso implica resultados para o *setor cultural* que são bastante semelhantes aos resultados médios da economia como um todo (ou seja, de todo o conjunto dos trabalhadores).

A opção por submeter os trabalhadores selecionados pelo IBGE a um segundo filtro, o do setor em que trabalham, minimiza esses problemas, pois resulta num conjunto menor e menos disperso de trabalhadores. Além disso, exclui os que declaram ter ocupações criativas/culturais, mas que trabalham em empresas não consideradas indústrias culturais (a partir das definições de Hesmondhalgh, 2007). Mesmo sendo relevante e merecedor de estudo o fato de o trabalhador *cultural* não estar exercendo trabalhos

10 Esse tipo de problema é atribuído por alguns autores (como Markusen *et al.*, 2008) ao trabalho de Richard Florida, em que a definição classe criativa acaba por recortar, de saída, indivíduos mais escolarizados.

em sua área,¹¹ optamos, neste artigo, por analisar aqueles trabalhadores de fato ocupados em setores entendidos como parte da economia da cultura ou criativa.

Convém ainda explicar a razão da escolha dos setores que compõem o segundo filtro da amostra, a partir da classificação de Hesmondhalgh (2007). Registra-se que o IBGE, no mesmo trabalho citado (2006), também elenca alguns setores (a partir da Cnae) considerados culturais. O conjunto de setores selecionado pelo IBGE, no entanto, nos pareceu abrangente demais, o que dificultaria, como no caso das ocupações, a diferenciação do que seria o campo da economia da cultura ou criativa em relação à economia como um todo.

Como já foi mencionado, varia consideravelmente a forma pela qual diferentes autores e instituições caracterizam os setores que compõem da economia da cultura ou criativa. A classificação de Hesmondhalgh (2007) nos parece mais adequada por reunir os setores mais frequentes entre as instituições e autores que tratam do tema, além de ser conceitualmente bem definida. O autor identifica como indústrias culturais aquelas envolvidas na produção de textos (que podem ser conteúdos artísticos ou não). Segundo ele, quase todas as definições de indústrias culturais incluem atividades cujo principal objetivo é a criação desses textos, a comunicação com audiências. Ainda que, nas palavras de Hesmondhalgh, uma indústria, como a de carros, envolva design, estética, associação a estilos de vida, ela não tem como principal objetivo construir significados sociais (mas sim construir meios de transporte, no caso da indústria automobilística do exemplo).

Esse argumento poderia ser contestado por autores que julgam ter os fatores de ordem mais simbólica (como associação a comportamentos e valores) peso fundamental nas escolhas envolvidas na compra de um automóvel, idéia essa que parece, a princípio, fazer sentido. No entanto, como é necessário estabelecer fronteiras, o autor assume que o que diferencia as indústrias culturais das demais é que, nelas, o equilíbrio entre os dois

11 Markusen (2002) observou a atuação de artistas em diversos setores econômicos não relacionados com as artes.

aspectos funcionais e comunicativos pende consideravelmente para o lado dos objetivos comunicativos (Hesmondalgh, 2007, pp. 3-5).

Ainda que, como não poderia deixar de ser, a classificação desse autor também envolva certo grau de imprecisão e arbitrariedade,¹² consideramos que estabelecer uma nova classificação seria desaconselhável, pois quanto mais classificações diferentes existirem, mas difícil será a tarefa de comparar dados e resultados do campo da economia criativa.

Assim, selecionaremos os indivíduos que farão parte desta análise a partir de sua ocupação (ter ocupações classificadas pelo IBGE como envolvidas no setor cultural, ver quadro a seguir) e o setor em que trabalham (exercer sua ocupação em setores que Hesmondalgh considera principais indústrias culturais ou indústrias culturais periféricas, ver detalhamento a seguir).

QUADRO 1

Ocupações tipicamente culturais, segundo o IBGE

- 2330 – professores e instrutores (com formação de nível superior) no ensino profissional;
- 2531 – profissionais de marketing, publicidade e comercialização;
- 2611 – profissionais do jornalismo;
- 2612 – profissionais da informação;
- 2613 – arquivologistas e museólogos;
- 2614 – filólogos, tradutores e intérpretes;
- 2615 – escritores e redatores;
- 2616 – especialistas em editoração;
- 2617 – locutores e comentaristas;
- 2621 – produtores de espetáculos;
- 2622 – coreógrafos e bailarinos;
- 2623 – atores, diretores de espetáculos e afins;
- 2624 – compositores, músicos e cantores;

CONTINUA

¹² Por exemplo, ele inclui em sua definição de principais indústrias culturais a publicidade, mas não a moda ou a arquitetura.

- 2625 – desenhistas industriais (designer), escultores, pintores e afins (inclui o artesão);
- 2627 – decoradores de interiores e cenógrafos;
- 3313 – professores (com formação de nível médio) no ensino profissionalizante;
- 3322 – professores leigos no ensino profissionalizante;
- 3331 – instrutores e professores de escolas livres;
- 3524 – agentes de fiscalização de espetáculos e meios de comunicação;
- 3544 – leiloeiros e avaliadores;
- 3711 – técnicos em biblioteconomia;
- 3712 – técnicos em museologia;
- 3713 – técnicos em artes gráficas;
- 3721 – cinegrafistas;
- 3722 – fotógrafos;
- 3723 – técnicos em operações de máquinas de transmissão de dados;
- 3731 – técnicos em operação de estação de rádio;
- 3732 – técnicos em operação de estação de televisão;
- 3741 – técnicos em operação de aparelhos de sonorização;
- 3742 – técnicos em operação de aparelhos de cenografia;
- 3743 – técnicos em operação de aparelhos de projeção;
- 3751 – decoradores e vitrinistas de nível médio;
- 3761 – bailarinos de danças populares;
- 3762 – músicos e cantores populares;
- 3763 – palhaços, acrobatas e afins;
- 3764 – apresentadores de espetáculos;
- 3765 – modelos;
- 4151 – escriturários de serviços de biblioteca e documentação;
- 7421 – confeccionadores de instrumentos musicais;
- 7501 – supervisores de joalheria e afins;
- 7502 – supervisores de vidraria, cerâmica e afins;
- 7519 – joalheiros e artesãos de metais preciosos e semipreciosos;
- 7521 – sopradores e moldadores de vidro e afins;
- 7522 – cortadores, polidores, jateadores e gravadores de vidros e afins;
- 7523 – ceramistas (preparação e fabricação);

CONTINUA

7524 – vidreiros e ceramistas (acabamento e decoração);
 7606 – supervisores das artes gráficas;
 7611 – trabalhadores da preparação da tecelagem;
 7612 – operadores da preparação da tecelagem;
 7660 – trabalhadores polivalentes das artes gráficas;
 7661 – trabalhadores da pré-impressão gráfica;
 7662 – trabalhadores da impressão gráfica;
 7663 – trabalhadores do acabamento gráfico;
 7664 – trabalhadores de laboratório fotográfico;
 7681 – trabalhadores artesanais da tecelagem;
 7682 – trabalhadores artesanais da confecção de roupas;
 7683 – trabalhadores artesanais da confecção de calçados e artefatos de couros e peles;
 7686 – trabalhadores tipográficos, linotipistas e afins;
 7687 – encadernadores e recuperadores de livros (pequenos lotes ou a unidade);
 9152 – reparadores de instrumentos musicais;
 9912 – mantenedores de equipamentos de lazer.

Fonte: IBGE, 2006, pp. 22-3.

QUADRO 2

Indústrias culturais consideradas

Principais indústrias culturais

- **Indústrias de transmissão (*broadcasting*):** as indústrias de rádio e televisão, também em suas novas formas digital, a cabo e satélite. Será utilizada a Cnae domiciliar 92013 (atividades de rádio) e 92014 (atividades de televisão) para nos aproximarmos desses setores. Será inserida ainda a Cnae domiciliar 64020 (telecomunicações), que engloba as operadoras de televisão aberta e fechada, de rádio e também provedores de acesso a redes de telecomunicações (incluindo provedores de internet) – mesmo apesar de esse grupo também incluir operadoras de telefonia, que não poderiam ser consideradas parte da indústria cultural.
- **Indústria de filmes:** inclui também a disseminação de filmes em televisão, vídeo, DVD e outros formatos. Será utilizada a Cnae domiciliar 92011 (produção de filmes cinematográficos e fitas de vídeo) e 92012 (distribuição e projeção de filmes e vídeos) para abordar esse campo.

CONTINUA

- Criação de conteúdos em internet (outras atividades dessa indústria estão mais ligadas às indústrias da telecomunicação) e jogos digitais: para esses dois campos, será utilizada como proxy a Cnae domiciliar 72010 (atividades de informática), ponderando que essa classe compreende também a execução de outras atividades que não a criação de conteúdos e jogos.
- Indústrias da música: inclui edição, registro de direitos autorais e realização de performances ao vivo. Esse campo será representado pela Cnae domiciliar 92015 (outras atividades artísticas e de espetáculo) e 22000 (edição, impressão e reprodução de gravações). Destaca-se que não se consideram, nessa análise, as atividades envolvidas na distribuição da música.
- Publicação impressa e eletrônica: livros, CD, bases on line, revistas e jornais. Consideram-se aqui a Cnae domiciliar 92020 (atividades de agências de notícias) e 22000 (edição, impressão e reprodução de gravações). Destaca-se que, novamente, a distribuição será desconsiderada.
- Publicidade e marketing (ainda que tenham teor bastante funcional, essas atividades envolvem essencialmente a criação de textos e o trabalho de criadores de símbolos): será empregada a Cnae domiciliar 74030 (publicidade) para abordar esse campo. Destaca-se que algumas etapas da produção das mídias a serem veiculadas (impressão de materiais, gravações de audiovisual, entre outras) não estão presentes nessa classe, mas sim em outras já mencionadas acima.

Indústrias culturais periféricas

São aquelas atividades que resultam em produtos e bens culturais, mas não são, geralmente, produzidas em escalas industriais, por exemplo, o teatro e as artes plásticas. Para nos aproximarmos dessas atividades, utilizaremos a Cnae domiciliar 92015 (outras atividades artísticas e de espetáculos), que compreende atividades de teatro, música, dança, circo, restauro de obras de arte, em sua produção e em parte de sua distribuição (já que inclui atividades de gestão de casas de cultura e espetáculos). Também será utilizada a Cnae domiciliar 92030 (bibliotecas, arquivos, museus e outras atividades culturais) para abordar essas chamadas indústrias culturais periféricas, uma vez que tais atividades certamente fazem parte da cadeia de produção desses bens e serviços (ainda que nesse grupo também estejam incluídas atividades de jardins botânicos, zoológicos e parques, não podemos desconsiderá-la, já que ela também inclui museus, bibliotecas e instituições de conservação do patrimônio).

Fonte: adaptado pela autora a partir da classificação de Hesmondhalgh, 2007.

Por fim, antes de partir para a análise do grupo de trabalhadores selecionados, devemos alertar para uma última questão, que não poderá ser completamente resolvida neste artigo: a dúvida sobre a real natureza criativa das atividades realizadas pelos trabalhadores selecionados. Ainda que nos isentássemos da discussão sobre o que seria uma atividade criativa ou não, e partíssemos da definição de Hesmondhalgh (ou

seja, atividades criativas seriam aquelas mais diretamente relacionadas à produção de textos e sentidos sociais), uma abordagem quantitativa como a que estamos propondo aqui não garante que, de fato, todos os trabalhadores selecionados estão envolvidos, em seu cotidiano, nesse tipo de atividades.¹³

Para resolver essa questão, Markusen *et al.*, cujo objetivo era tentar isolar os trabalhadores ocupados diretamente na produção de textos, optaram por selecionar para sua análise basicamente o universo dos artistas. Consideramos que essa visão acaba por deixar de fora trabalhadores envolvidos diretamente com a criação de conteúdos culturais, mas não taxados como artistas. Dentre esses, estão trabalhadores intimamente envolvidos com o potencial econômico que alguns setores culturais ou criativos vêm mostrando em diversos países, como os da publicidade, da criação de *softwares* e do jornalismo, por exemplo.

Apoiando-nos nas definições e discussões de autores que se debruçam sobre a economia criativa ou da cultura, o máximo que podemos afirmar, no que diz respeito à natureza das atividades realizadas no dia-a-dia dos trabalhadores selecionados para análise, é que a probabilidade de que essas atividades sejam criativas (relacionadas com a criação de textos) é maior dentro das ocupações e setores escolhidos.

Assim, pesadas as limitações metodológicas presentes neste trabalho, do grupo de trabalhadores selecionados aqui, podemos afirmar que:

- têm ocupações consideradas pelo IBGE (2006) como relacionadas com o setor cultural;
- exercem atividades em firmas que fazem parte do conjunto de indústrias culturais, como definidas por Hesmondhalgh (2007);
- têm maior probabilidade de exercer, cotidianamente, atividades relacionadas com a produção de textos e sentidos sociais.

13 Scott (2001) também abordou brevemente a questão do trabalho criativo e da realização de atividades criativas em seu estudo de caso sobre Hollywood.

3 Caracterização dos trabalhadores culturais ou criativos

Características gerais

A partir da triagem realizada (por ocupação e por setor de trabalho), chegamos ao TCC. Para caracterizar esse grupo utilizamos a Pnad dos anos de 2005, 2006 e 2007. Pelo fato de o grupo selecionado ser relativamente pequeno, como mostraremos em seguida, fizemos uso do artifício de reunir os respondentes desses três anos da Pnad, partindo do pressuposto de que o número de respondentes reincidentes é residual.¹⁴ Dessa forma, todos os dados que apresentaremos a seguir referem-se ao triênio 2005- 2007, e não aos anos em separado. Da mesma forma, o número de indivíduos de que partimos é a soma dos respondentes da Pnad nesses três anos, o que explica os altos números de trabalhadores que aparecerão nas tabelas deste estudo. Esse artifício nos permitiu trabalhar com algumas desagregações (como, por exemplo, dos setores em que trabalham os respondentes) sem que a representatividade dos dados fosse prejudicada.

No triênio 2005-2007, tivemos, para toda a população ocupada brasileira, 2,3% dos trabalhadores caracterizados como relacionados com o setor cultural, a partir da classificação do IBGE (pela CBO domiciliar), 3% dos trabalhadores ocupados em setores classificados como parte das indústrias criativas por Hesmondhalgh (pela Cnae domiciliar), e 0,8% dos trabalhadores cumprindo as duas condições. Esses últimos consistem no grupo que estamos chamando de trabalhadores culturais/criativos – eles representam, portanto, 0,8% da população ocupada brasileira no triênio 2005-2007.

14 A probabilidade de o mesmo indivíduo ser entrevistado duas vezes já é pequena, e fica menor ainda quando observamos grupos ocupacionais específicos. Além disso, ainda que encontrássemos, dentre os selecionados, um trabalhador reentrevistado, o seu peso amostral provavelmente seria diferente nos anos em questão.

TABELA 1

Proporções na população ocupada Brasil – 2005-2007

Classificados pelas CBO selecionadas	2,3%
Ocupados em Cnae selecionadas	3,0%
CBO e Cnae (trabalhadores culturais)	0,8%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

Do conjunto de trabalhadores selecionados, registra-se que mais de 50% têm ocupação pertencente ao grande grupo 2 da CBO, cerca de um quarto pertence ao grande grupo 3, e o restante pertence aos grandes grupos 4 a 7.¹⁵ Em relação aos setores em que exercem suas atividades, cerca de 40% dos trabalhadores criativos declararam trabalhar na Cnae domiciliar 92015 (outras atividades artísticas e de espetáculos), cerca de 27% na Cnae domiciliar 22000 (edição, impressão e reprodução de gravações), cerca de 13% na Cnae domiciliar 74030 (publicidade) e, os demais apareceram pulverizados nos demais setores considerados (apresentados no quadro 2), em números pouco representativos (o que justificará a agregação de alguns setores, como apresentaremos adiante). Podemos afirmar, portanto, que dentre os setores considerados, esses três (Cnae 92015, 22000 e 74030) são aqueles em que mais estão empregados os trabalhadores culturais e criativos. Vale alertar, no entanto, que isso não significa que tais trabalhadores sejam maioria nesses setores.

15 Esses grupos foram agregados para que se pudesse chegar a um número mínimo de casos que garantisse a significância da amostra, como será mencionado adiante.

TABELA 2

Distribuição dos trabalhadores culturais,
por grandes grupos da CBO
Brasil – 2005-2007

GG CBO	Trabalhadores culturais	%
2	1.187.781	53.2
3	522.110	23.4
4	50.298*	2.3
7	471.001	21.1
9	515*	0.0
Total	2.231.705	100.0

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

* Essas células não atingem um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

TABELA 3

Distribuição dos trabalhadores culturais
ou criativos, por classes Cnae domiciliar
Brasil – 2005-2007

Cnae	Trabalhadores culturais	%
22000	598.617	26,8
64020	36.659*	1,6*
72010	44.584*	2,0*
74030	264.358	11,8
92011	32.102*	1,4*
92012	10.818*	0,5*
92013	207.62	9,3
92014	56.687*	2,5*
92015	911.109	40,8
92020	17.414*	0,8*

CONTINUA

92030	51.737*	2,3*
Total	2.231.705	100,0

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

* Essas células não atingem um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

Como se pode notar a partir das tabelas 2 e 3, quando abrimos o grupo dos trabalhadores culturais ou criativos pelas ocupações que declaram ter, na Pnad, ou pelo setor em que declaram exercer atividades, algumas classes Cnae e mesmo grandes grupos CBO ficam com um número pequeno de casos, desencadeando um problema de representatividade. Para lidar com esse problema, optamos, na análise que se segue, por trabalhar com dois tipos de agregação: quando abrimos os dados por grande grupo CBO, agregaremos os grupos 4 a 9;¹⁶ e quando trabalharmos com dados abertos em classes Cnae, agregaremos todas as classes da divisão 92, exceto a 92013 (rádio) e a 92015 (outras atividades artísticas e de espetáculos), que possuem número de casos suficientes para serem analisadas sozinhas.

Em relação a características mais gerais, destaca-se que os homens são maioria no grupo de trabalhadores culturais ou criativos, em proporção um pouco mais acentuada do que em todo o restante dos trabalhadores. Também em comparação ao conjunto total, o grupo dos trabalhadores culturais concentra mais expressivamente os indivíduos de cor branca, como mostra a tabela 3.

Em relação à área censitária, como a literatura já apontava (Florida, 2002 e 2008; Markusen, 2002; Markusen *et al.*, 2008), os trabalhadores culturais ou criativos concentram-se, majoritariamente, em áreas metropolitanas.¹⁷ Quando se olha apenas para o conjunto desses trabalhadores, a diferença não parece tão expressiva: 52,6% deles vivem em regiões metropolitanas e 47,4% vivem em outras áreas. No entanto, quando se compa-

16 Optou-se por agregar esses grandes grupos porque a CBO pressupõe que, para fazerem parte deles, os trabalhadores não precisam cumprir o requisito de ter o nível médio.

17 Consideramos as nove regiões metropolitanas apontadas pelo IBGE: as de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre.

ram tais números aos que se referem a todo o restante dos trabalhadores, percebe-se que essa concentração é, de fato, significativa (já que apenas 30,3% dos demais trabalhadores vivem em áreas metropolitanas).

TABELA 4

Distribuição dos trabalhadores culturais e outros, por sexo
Brasil – 2005-2007

	Trabalhadores culturais		Outros (1)	
	Frequência	%	Frequência.	%
Masculino	1.519.335	68,1	152.735.499	57,6
Feminino	712.370	31,9	112.324.505	42,4
Total	2.231.705	100,0	265.060.004	100,0

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

TABELA 5

Distribuição dos trabalhadores culturais e outros, por raça/cor
Brasil – 2005-2007

	Trabalhadores culturais		Outros (1)	
	Frequência	%	Frequência	%
Branca	1.410.477	63,2	134.107.072	50,6
Preta	155.175	7,0	19.472.688	7,3
Parda	642.638	28,8	109.297.849	41,2
Outros	23.415*	1,0*	2.144.625	0,8
Total	2.231.705	100,0	265.022.234	100,0

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

TABELA 6

Distribuição dos trabalhadores criativos e outros,
por tipo de área censitária
Brasil – 2005-2007

	Trabalhadores culturais	%	Outros (1)	%
Região metropolitana	1.173.501	52,6%	80.259.673	30,3%
Outros	1.058.204	47,4%	184.800.331	69,7%
Total	2.231.705	100,0%	265.060.004	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

Escolaridade, renda e vínculos de trabalho

Em se tratando de escolaridade, o grupo dos trabalhadores culturais ou criativos, no triênio 2005-2007, concentra maior número de pessoas mais escolarizadas do que o conjunto do total dos demais trabalhadores. Como mostra a tabela 7, a proporção de trabalhadores com ensino fundamental incompleto em relação ao conjunto total de trabalhadores é menor quando o conjunto em questão é o de trabalhadores em atividades culturais. Para todos os outros graus de escolaridade, a proporção de escolarizados é maior no conjunto dos trabalhadores culturais/criativos do que no dos demais trabalhadores. Por exemplo, quanto ao curso superior completo, notamos que mais de 20% dos trabalhadores culturais atingem esse nível; entre os demais trabalhadores, a proporção é de cerca de 9%.

Deve-se ponderar, no entanto, que esses números refletem, em alguma medida, a forma de seleção dos trabalhadores culturais. Como mostramos na tabela 2, cerca de metade dos trabalhadores selecionados para compor o grupo tem ocupação classificada no grande grupo 2 da CBO. Sabe-se que, por definição, esse grupo concentra os trabalhadores que exercem atividades que requerem nível de competência mais elevado (utilizando a terminologia da CBO), de modo geral, relacionado ao nível de educação. Para que um indivíduo seja enquadrado em algumas ocupações do grande

grupo 2, por exemplo, é necessário ter formação superior. Assim, parte do resultado que se vê na tabela 7 pode ser efeito da seleção das ocupações culturais que tomamos do IBGE (quadro 1).

TABELA 7

Distribuição dos trabalhadores culturais e outros,
por escolaridade
Brasil – 2005-2007

	Trabalhadores culturais		Outros (1)	
	Frequência	%	Frequência	%
Fundamental incompleto	352.602	15,8%	121.822.191	46,1%
Fundamental completo	424.799	19,1%	43.889.799	16,6%
Médio completo	997.919	44,8%	75.374.135	28,5%
Superior completo	449.901	20,2%	23.113.004	8,7%
Total	2.225.221	100,0%	264.199.129	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

Por conta desses efeitos da forma de seleção, torna-se necessário observar o grau de escolaridade dos trabalhadores culturais e dos demais trabalhadores de maneira desagregada. As tabelas 8 e 9 propõem uma desagregação por grande grupo CBO.

TABELA 8
Escolaridade dos trabalhadores culturais e outros, por grande grupo CBO
Brasil – 2005-2007

CBO	Trabalhadores culturais					Outros (1)				
	Fund. incom.	Fund. comp.	Médio comp.	Superior comp.	Total	Fund. incom.	Fund. comp.	Médio comp.	Superior comp.	Total
0	-	-	-	-	-	75.569*	320.593	1.276.703	218.951	1.891.816
1	-	-	-	-	-	2.122.645	1.574.307	5.988.248	3.985.722	13.670.922
2	131.798	148.596	518.299	386.548	1.185.241	748.669	547.454	3.711.884	11.377.636	16.385.643
3	130.977	120.885	218.694	48.024*	518.580	1.563.109	2.134.759	12.326.985	3.037.137	19.061.990
4 a 9	89.827*	155.318	260.926	15.329*	521.400	117.312.199	39.312.686	52.070.315	4.493.558	213.188.758
Total	352.602	424.799	997.919	449.901	2.225.221	121.822.191	43.889.799	75.374.135	23.113.004	264.199.129

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

TABELA 9

Distribuição percentual do grau de escolaridade
dos trabalhadores culturais e outros por grande grupo CBO
Brasil – 2005-2007

CBO	Trabalhadores culturais					Outros (1)				
	Fund. incom.	Fund. comp.	Médio comp.	Superior comp.	Total	Fund. incom.	Fund. comp.	Médio comp.	Superior comp.	Total
0	-	-	-	-	-	4,0*	16,9	67,5	11,6	100,0
1	-	-	-	-	-	15,5	11,5	43,8	29,2	100,0
2	11,1	12,5	43,7	32,6	100,0	4,6	3,3	22,7	69,4	100,0
3	25,3	23,3	42,2	9,3	100,0	8,2	11,2	64,7	15,9	100,0
4 a 9	17,2*	29,8	50,0	2,9*	100,0	55,0	18,4	24,4	2,1	100,0
Total	15,8	19,1	44,8	20,2	100,0	46,1	16,6	28,5	8,7	100,0

Fonte: Pnad (IBGE) 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

Convém chamar atenção para o fato de que, dentro dos grandes grupos 2 e 3 da CBO, os trabalhadores culturais ou criativos são menos escolarizados do que os demais trabalhadores desses grandes grupos. Mesmo nesses dois grandes grupos, que por definição envolvem ocupações onde se exigem competências específicas, o grau de escolaridade predominante dentro do grupo dos trabalhadores culturais é o ensino médio – ainda que, como mostra a tabela 7, quando se analisa de forma geral, sem abertura por grupos CBO, o grupo dos trabalhadores criativos tenha maior concentração de pessoas com ensino superior do que o conjunto dos demais trabalhadores, que é mais heterogêneo. Posto em outras palavras, se de um lado, o conjunto dos trabalhadores criativos, quando em comparação ao conjunto geral de trabalhadores, é mais escolarizado, quando comparado com o estrato de trabalhadores de mais alto nível de competência (representados pelo grande grupo 2 da CBO), o conjunto dos trabalhadores culturais aparece como menos escolarizado.

Por outro lado, quando se observa o conjunto formado pelos grandes

grupos 4 a 9, que, por definição, envolvem ocupações com menor nível de competência, os trabalhadores culturais desse grupo são consideravelmente mais escolarizados do que os demais trabalhadores do mesmo conjunto. Como mostra a tabela 9, enquanto, entre os demais trabalhadores dos grandes grupos 4 a 9, o nível de escolaridade prevalecente é o fundamental incompleto (55%), entre os trabalhadores culturais do mesmo grupo prevalece o grau médio completo (50%). Adiante será mostrado que essas descobertas têm bastante relação com a renda média dos trabalhadores.

Antes disso, abriremos os dados de escolaridade também pelas classes Cnae que consideramos componentes da economia criativa ou da cultura (a partir de Hesmondhalgh, 2007, como exposto no quadro 2). Para tanto, optamos por agregar os níveis de escolaridade em *até superior incompleto* e *superior incompleto*, uma vez que o limitado número de casos em algumas classes Cnae não nos permite observar os dados de maneira tão desagregada como a utilizada nas tabelas anteriores. Ainda assim, as classes Cnae 64020 (telecomunicações) e 72010 (atividades de Informática) não possuem número de casos suficiente para serem analisados com precisão (já que essas classes abrigam número muito pequeno de trabalhadores com as ocupações selecionadas a partir da classificação IBGE).¹⁸

18 Esses dois setores foram identificados como área de trabalho principal de um número pequeno dos trabalhadores que o IBGE considera como tendo ocupações culturais. Esses setores não devem ser descartados, dado o seu potencial identificado pela literatura de indústrias criativas. Para o caso brasileiro, no entanto, uma abordagem quantitativa que parte das ocupações, como a que propomos aqui, não nos permite abordá-los.

TABELA 10

Escolaridade agregada dos trabalhadores culturais
e demais trabalhadores por classes Cnae domiciliar
Brasil – 2005-2007

Cnae	Trabalhadores culturais					Outros (1)				
	Até superior incomp.	%	Superior comp.	%	Total	Até superior incompleto	%	Superior comp.	%	Total
22000	505.035	84,4%	93.168*	15,6%*	598.203	536.459	85,8%	88.874*	14,2%*	625.333
64020	27.124*	74,0%*	9.535*	26,0%*	36.659*	882.648	80,4%	215.854	19,6%	1.098.502
72010	29.612*	67,2%*	14.464*	32,8%*	44.076*	597.7	64,9%	323.571	35,1%	921.271
74030	168.893	63,9%	95.465*	36,1%*	264.358	476.547	82,9%	98.089*	17,1%*	574.636
92, exceto 92013 e 92015	108.964	64,6%	59.794*	35,4%*	168.758	157.823	78,9%	42.213*	21,1%*	200.036
92013	161.915	78,5%	44.379*	21,5%*	206.294	73.728*	78,8%*	19.786*	21,2%*	93.514*
92015	773.777	85,3%	133.096	14,7%	906.873	357.52	87,5%	51.19*	12,5%*	408.71
Total	1.775.320	79,8%	449.901	20,2%	2.225.221	3.082.425	78,6%	839.577	21,4%	3.922.002

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo. Como só foi considerada duas categorias de resposta (ensino superior completo e até ensino superior incompleto), quando há número significativo de casos em uma das duas opções dentro de cada classe Cnae, a outra também pode ser considerada válida, mesmo que não atinja o número recomendado de 100 mil casos (como são apenas duas opções, o número de respondentes de uma opção sempre será complementar ao número de respondentes da outra opção).

Como nos mostra a tabela 10, dentre os setores Cnae selecionados, os que concentram maior número de trabalhadores culturais com ensino superior completo é o da publicidade (74030) e o conjunto agregado dos setores do grupo 92 (que inclui a indústria de filmes e sua distribuição, as atividades de televisão, agências de notícias, bibliotecas, arquivos e museus), ambos com pouco mais de 30% dos trabalhadores culturais com nível superior completo. Vale apontar também que, dentro de cada

classe Cnae (à exceção de telecomunicações e atividades de informática, para as quais não temos dados em número suficiente), a proporção de trabalhadores criativos com ensino superior completo é sempre maior do que a proporção de outros trabalhadores com nível superior completo – ainda que, como alertado antes, isso possa estar relacionado ao peso que os trabalhadores pertencentes ao grande grupo 2 da CBO tenham no conjunto dos trabalhadores criativos (o grupo dos demais trabalhadores é muito mais heterogêneo em termos de nível de complexidade exigida nas ocupações).

Em relação à renda média proveniente do trabalho principal, os dados da Pnad para o triênio 2005-2007 nos mostram que ela é de R\$ 1.259,00 para os trabalhadores em atividades criativas ou culturais e de R\$ 776,00 para o conjunto dos demais trabalhadores (valores em reais de setembro/2007). As tabelas 11 e 12 mostram as diferenças de rendas médias dos trabalhadores por grandes grupos CBO e classes Cnae.

TABELA 11

Médias de renda proveniente da atividade principal dos trabalhadores criativos e demais trabalhadores por grandes grupos CBO

Brasil – 2005-2007 (em R\$ de setembro 2007)

CBO	Trabalhadores culturais	Outros (1)
	Renda	Renda
0	-	1.584,00
1	-	2.588,00
2	1.551,00	2.126,00
3	942,00	1.206,00
4 a 9	925,00	516,00
Total	1.259,00	776,00

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

A tabela 11 mostra que a renda dos trabalhadores culturais cujas ocupações pertencem ao grande grupo 2 da CBO é significativamente superior do que a dos demais grupos. O fato de esse ser o grupo com maior número de trabalhadores com ensino superior sugere uma correlação positiva entre escolaridade e nível de renda, já bastante explorada por diversos autores. Essa sugestão é ainda fortalecida pelo fato de os demais trabalhadores dos grandes grupos 2 e 3 terem renda média superior à dos trabalhadores culturais dos mesmos grupos. Como apontado na tabela 9, os dados sobre a escolaridade dos grandes grupos 2 e 3 mostram que a incidência de trabalhadores com ensino superior completo é maior entre os demais trabalhadores do que entre os trabalhadores culturais. No mesmo sentido, os trabalhadores culturais cujas ocupações fazem parte dos grandes grupos 4 a 9 têm renda média expressivamente maior que a dos demais trabalhadores dos mesmos grupos, o que parece ser também reflexo de seu maior nível de escolaridade (ver tabela 9).

TABELA 12

Médias de renda proveniente do trabalho principal dos trabalhadores culturais e demais trabalhadores, por classes Cnae domiciliar
Brasil – 2005-2007 (em R\$ de setembro 2007)

Cnae	Trabalhadores culturais	Outros (1)
	Renda	Renda
22000	1.135	1.288
64020	1.206*	1.312
72010	1.490*	2.022
74030	1.739	1.248
92, exceto 92013 e 92015	2.252	1.432
92013	1.385	1.693*
92015	981	1.061
Total	1.259	776

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

Em relação às rendas médias desagregadas por classe Cnae, apresentadas na tabela 12, os dados também reforçam a relação entre escolaridade e renda: os rendimentos médios dos trabalhadores criativos só são maiores do que os dos demais trabalhadores para os setores de publicidade (74030) e para o agregado de classes da divisão 92 (indústria de filmes e sua distribuição, as atividades de televisão, agências de notícias, bibliotecas, arquivos e museus), justamente os setores onde é mais expressiva a concentração de trabalhadores culturais com nível superior, em comparação à proporção de demais trabalhadores com ensino superior nos mesmos setores (como mostra a tabela 10).

Surpreende, ainda na tabela 12, a descoberta de os trabalhadores atuantes no conjunto de classes 92 agregadas (que inclui a indústria de filmes e sua distribuição, as atividades de televisão, agências de notícias, bibliotecas, arquivos e museus) apresentam renda média consideravelmente superior aos das demais classes, e mesmo em relação aos trabalhadores da publicidade. Esperava-se que os trabalhadores dessa área teriam renda média superior aos das demais classes. Como apontado na tabela 10, o setor de publicidade tem mais trabalhadores culturais com ensino superior completo do que o conjunto dos setores 92 considerados. Talvez a alta renda média dos trabalhadores culturais do grupo de setores 92 possa ser atribuída a trabalhadores do setor do cinema e da televisão (setores que, por envolverem importantes veículos de transmissão, também acabam tendo participação nos lucros da cadeia da publicidade, vale dizer). No entanto, devido à limitação no número de casos, não é possível desagregar os dados desses setores.

Os dados expostos na tabela 13 permitem-nos explorar, por outro ângulo, a ligação entre escolaridade e renda média dos trabalhadores.

TABELA 13

Renda média no trabalho principal por escolaridade
Brasil – 2005-2007 (em reais de setembro 2007)

	Trabalhadores culturais	Outros (1)	TC/Outros
Fundamental incompleto	632	404	156%
Fundamental completo	759	592	128%
Médio completo	1.072	933	115%
Superior completo	2.717	2.640	103%
Total	1.261	777	162%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

A tabela 13 nos mostra que, para todos os graus de escolaridade, o rendimento médio dos trabalhadores criativos é maior do que o dos demais trabalhadores, o que provavelmente está relacionado com as características dos próprios mercados de trabalho em que os indivíduos atuam, e, portanto, ao padrão de remuneração dos próprios setores selecionados como culturais ou criativos. Vale lembrar que o conjunto de *outros trabalhadores* é bastante heterogêneo também no que diz respeito ao tipo de setor em que exercem suas atividades. Essa diferença pode ainda estar relacionada, em alguma medida, com o fato de os trabalhadores criativos se concentrarem mais em áreas metropolitanas, nas quais os salários geralmente são mais altos. Destaca-se que os rendimentos médios dos trabalhadores culturais, em relação ao dos demais trabalhadores, são ainda mais altos para os grupos menos escolarizados (o rendimento médio dos trabalhadores culturais com ensino fundamental incompleto chega a ser quase 60% maior do que o dos outros trabalhadores com a mesma escolaridade, como mostra a última coluna da tabela 13).

Mesmo se essa diferença no padrão de remuneração provavelmente se explique por características inerentes aos próprios setores considerados criativos, as descobertas sugerem, por outro lado, que o que explica as diferenças de renda média dentro dos subgrupos de trabalhadores (grandes

grupos CBO ou classes Cnae) é mais o fator escolaridade do que alguma característica específica dos setores criativos.

Assim, pode-se mencionar, como fatores que explicam o rendimento médio geral dos trabalhadores culturais maior do que o dos demais trabalhadores no triênio analisado (R\$ 1261,00 contra R\$ 777,00):

- o critério para a escolha das ocupações dos indivíduos componentes do grupo dos trabalhadores culturais (que resultou numa concentração de ocupados dos grandes grupos 2 e 3, no geral, os mais bem remunerados);
- a alta renda média dos trabalhadores culturais dos grupos 4 a 9 (que reflete seu nível mais alto de escolarização, como mostrado nas tabelas 9 e 11);
- em alguma medida, o fato de os trabalhadores culturais terem rendas maiores do que os demais trabalhadores em todas as faixas de escolaridade (tabela 13);
- a heterogeneidade do grupo dos “outros trabalhadores” a que se compara os trabalhadores culturais.

Por outro lado, o fato de o rendimento médio dos trabalhadores culturais ter sido, em determinados subgrupos (grandes grupos CBO ou classes Cnae), menor do que o dos demais trabalhadores, parece estar bastante relacionado com as diferenças nos níveis de escolaridade.

Partamos, agora, para a análise dos tipos de vínculos de trabalho e da quantidade de trabalhos dos trabalhadores culturais. A tabela 14 aponta a expressiva concentração de trabalhadores informais e por conta própria (o que inclui autônomos regulares e informais) entre os trabalhadores culturais – essas categorias chegam a mais de 64%, enquanto no grupo dos demais trabalhadores ela atinge 39%.

TABELA 14

Distribuição por posição na ocupação
Brasil – 2005-2007

	Trabalhadores culturais		Outros (1)	
	Frequência	%	Frequência	%
Empregado formal e empregador (2)	767.915	34,4%	112.744.082	42,5%
Empregado informal e conta própria (3)	1.431.291	64,1%	102.531.595	38,7%
Outros (4)	32.499	1,5%	49.784.327	18,8%
Total	2.231.705	100,0%	265.060.004	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

(2) Inclui empregados com carteira, funcionários públicos sem carteira e empregadores.

(3) Inclui empregados sem carteira assinada (exceto funcionários públicos) e trabalhadores por conta própria.

(4) Inclui militares, empregados sem declaração sobre carteira, empregados domésticos e não remunerados.

A alta incidência de trabalhadores informais e conta própria no grupo de trabalhadores culturais ou criativos já fora apontada por outros autores (IBGE, 2006; Markusen, 2002; Markusen *et al.*, 2008; Randle, 2007) e é um dos motivos pelos quais se optou, neste trabalho, por analisar o campo da economia da cultura a partir de trabalhadores e não de empresas.

Uma das hipóteses deste estudo era a de que, nos chamados setores criativos, haveria tendência de subcontratação e informalidade de trabalhadores relativamente bem capacitados, algo que seria diferente da subcontratação e da informalidade geralmente associadas às indústrias mais convencionais (envolvendo trabalhadores pouco capacitados, contratados para tarefas como limpeza, transporte, auxílio de administração, entre outras). Analisemos o que os dados nos permitem inferir sobre esta questão.

TABELA 15

Distribuição por posição na ocupação, segundo escolaridade
Brasil – 2005-2007 (%)

	Trabalhadores culturais					Outros (1)				
	Fund. comp.	Fund. incomp.	Médio comp.	Sup. comp.	Total	Fund. comp.	Fund. incomp.	Médio comp.	Sup. comp.	Total
Empregado formal e empregador (2)	11,4*	16,7	47,0	24,9	100,0%	26,3	16,2	42,3	15,2	100,0%
Empregado informal e conta-própria (3)	17,9	20,4	43,7	18,0	100,0%	55,4	17,3	21,8	5,5	100,0%
Outros (4)	29,8*	20,1*	44,6*	5,5*	100,0%*	72,0	16,0	11,1	0,9	100,0%
Total	15,8	19,1	44,8	20,2	100,0%	46,1	16,6	28,5	8,7	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

(2) Inclui empregados com carteira, funcionários públicos sem carteira e empregadores.

(3) Inclui empregados sem carteira assinada (exceto funcionários públicos) e trabalhadores por conta própria.

(4) Inclui militares, empregados sem declaração sobre carteira, empregados domésticos e não remunerados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

A tabela 15 mostra que, dentro do grupo de trabalhadores culturais que respondem ser empregado informal ou trabalhador por conta própria, são mais de 60% aqueles com ensino médio completo e ensino superior completo. Do outro lado, no grupo dos demais trabalhadores, os informais ou por conta própria com apenas ensino fundamental completo ou incompleto somam mais de 70%.

Já a tabela 16 mostra que a renda média dos trabalhadores culturais que respondem ser empregados informais ou conta própria é cerca de 80% maior do que a renda média dos trabalhadores nas mesmas posições do grupo dos demais trabalhadores.

TABELA 16

Renda média no trabalho principal, por posição na ocupação
Brasil – 2005-2007 (em R\$ de setembro 2007)

	Trabalhadores culturais	Outros (1)
Empregado formal e empregador (2)	1.544	1.198
Empregado informal e conta própria (3)	1.133	621
Outros (4)	0*	148

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

(2) Inclui empregados com carteira, funcionários públicos sem carteira e empregadores.

(3) Inclui empregados sem carteira assinada (exceto funcionários públicos) e trabalhadores por conta própria.

(4) Inclui militares, empregados sem declaração sobre carteira, empregados domésticos e não remunerados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

Os dados apresentados nessas duas últimas tabelas sugerem-nos que a hipótese enunciada anteriormente está correta: de fato, os trabalhadores em atividades culturais, que são informais ou trabalham por conta própria, são consideravelmente mais escolarizados e mais bem remunerados do que os demais trabalhadores informais ou por conta própria.

Esse é um achado interessante e, de alguma forma, contra-intuitivo, já que grande parte da literatura produzida nas últimas décadas sobre informalidade e subcontratação associa esses fenômenos a trabalho precário e mal remunerado – a subcontratação apareceria como alternativa de redução de custos em indústrias mais tradicionais.¹⁹ O fato de os trabalhadores sem vínculo formal nas indústrias culturais, na média, serem bem escolarizados e remunerados, sugere que os fenômenos da informalidade e da subcontratação, nessas indústrias (ou, mais possivelmente, em alguns de seus setores e ocupações), não parecem estar relacionados apenas a estratégias de redução de custos dos empregadores, mas sim à natureza do próprio

19 A literatura do fim dos anos 1980 até o início dos anos 2000 explorou consideravelmente relação entre informalidade/subcontratação e condições precárias de trabalho, e apontou, via de regra, a escolaridade como principal saída para a condição informal. Acerca dessa discussão, ver Neri (2002), Cacciamali e Fernandes (1993), Singer (2000) e Ulyssea (2006).

trabalho.²⁰ A análise quantitativa que se propõe aqui não é suficiente para uma compreensão completa das características e dinâmicas desses tipos de subcontratação ou informalidade mais qualificadas, mas certamente sugere caminhos interessantes para abordagens mais qualitativas de alguns grupos de atividades das indústrias culturais.²¹

TABELA 17

Tipo de vínculo com o trabalho principal,
por grandes grupos CBO
Brasil – 2005-2007

CBO	Trabalhadores culturais				Outros (1)			
	Empr. formal e empregador (2)	Empr. informal e conta própria (3)	Outros (4)	Total	Empr. formal e empregador (2)	Empr. informal e conta própria	Outros (3)	Total
0	-	-	-	-	56,5%	5,0%*	38,5%	100,0%
1	-	-	-	-	88,3%	10,4%	1,3%	100,0%
2	30,5%	67,9%	1,6%*	100,0%	63,4%	34,3%	2,2%	100,0%
3	19,3%	79,3%	1,4%*	100,0%	62,4%	36,3%	1,3%	100,0%
4 a 9	58,4%	40,4%	1,2%*	100,0%	36,1%	41,3%	22,6%	100,0%
Total	34,4%	64,1%	1,5%*	100,0%	42,5%	38,7%	18,8%	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

1 - Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

2 - Inclui empregados com carteira, funcionários públicos sem carteira e empregadores.

3 - Inclui empregados sem carteira assinada (exceto funcionários públicos) e trabalhadores por conta própria.

4 - Inclui militares, empregados sem declaração sobre carteira, empregados domésticos e não remunerados

* Não atingem um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

20 Schatz (1988), em seu importante trabalho sobre Hollywood, aponta a existência de trabalhadores *free-lancers* em certas ocupações da indústria do cinema já na primeira metade do século XX.

21 Torres-Freire, 2006, já havia mostrado a recorrência de trabalhadores informais e subcontratados altamente qualificados no setor de tecnologia da informação. Ao que tudo indica, nos setores criativos também podemos notar a presença desse grupo de trabalhadores, e é provável que o fluxo desse tipo de trabalhador por diversas firmas implique também em fluxos de conteúdo e conhecimento entre as firmas.

Como é possível constatar na tabela 17, no grupo dos trabalhadores culturais, uma proporção significativa (cerca de 58%) dos trabalhadores dos grandes grupos 4 a 9, que envolvem ocupações onde se requerem menores níveis de competência, declarou-se empregado formal ou empregador. A grande maioria dos trabalhadores ocupados nos grandes grupos 2 (67,9%) e 3 (79,3%), grupos esses que exigem maiores níveis de competência, declarou-se informal ou trabalhador por conta própria. Em se tratando do grupo dos outros trabalhadores, notamos o contrário: a maior parte dos ocupados nos grandes grupos 4 a 9 é formada por trabalhadores informais ou por conta própria (41,3%) e a maior parte dos ocupados nos grandes grupos 2 e 3, por empregados formais (63,4%) ou empregadores (62,4%).

O fato de os grandes grupos 2 e 3 envolverem ocupações que exigem maior competência técnica, bem como concentrarem os mais altos níveis de escolaridade e rendimentos (como mostrado anteriormente), sugere, mais uma vez, que os trabalhadores informais e por conta própria do grupo dos trabalhadores culturais são, de fato, os mais qualificados.

TABELA 18

Tipo de vínculo com o trabalho principal,
por classes Cnae domiciliar
Brasil – 2005-2007

Cnae	Trabalhadores culturais				Outros (1)			
	Empr. formal e empregador (2)	Empr. informal e conta própria (3)	Outros (4)	Total	Empr. formal e empregador (2)	Empr. informal e conta própria (3)	Outros	Total
22000	58,9%	40,1%	1,0%*	100,0%	72,4%	25,7%	2,0%*	100,0%
64020	73,9%*	24,7%*	1,4%*	100,0%*	88,5%	11,2%	0,3%*	100,0%
72010	30,2%*	69,8%*	0,0%*	100,0%*	57,1%	41,5%	1,4%*	100,0%
74030	31,2%*	67,6%	1,1%*	100,0%	58,5%	40,2%	1,3%*	100,0%

CONTINUA

92, exceto 92013 e 92015	57,1%*	41,5%*	1,4%*	100,0%	79,4%	20,1%*	0,4%*	100,0%
92013	58,4%	40,1%*	1,5%*	100,0%	78,2%*	21,2%*	0,6%*	100,0%*
92015	8,2%*	89,9%	1,9%*	100,0%	49,3%	48,4%	2,3%*	100,0%
Total	34,4%	64,1%	1,5%*	100,0%	69,4%	29,5%	1,2%*	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

1 - Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

2 - Inclui empregados com carteira, funcionários públicos sem carteira e empregadores.

3 - Inclui empregados sem carteira assinada (exceto funcionários públicos) e trabalhadores por conta própria.

4 - Inclui militares, empregados sem declaração sobre carteira, empregados domésticos e não remunerados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

Excluindo-se os dados dos trabalhadores culturais da classe 72010 (informática), que têm problemas de representatividade devido ao baixo número, as classes que mais apresentam concentração de trabalhadores culturais informais ou conta própria são as de publicidade (74030) e outras atividades artísticas e de espetáculos (92015). Em relação à publicidade, o fato de esse setor concentrar trabalhadores com alto grau de escolaridade e alta remuneração sugere novamente a confirmação da hipótese de informalidade e trabalho por conta própria mais qualificados. E o fato de 55% dos trabalhadores ocupados em publicidade responderem ter vínculo do tipo empregado formal ou empregador sugere que a informalidade ou o trabalho por conta própria, nesse setor, seja algo mais comum entre os trabalhadores de ocupação considerada cultural.

De outro lado, destaca-se a classe 92015 (outras atividades artísticas e de espetáculos), em que quase 90% dos trabalhadores culturais responderam ser informais ou trabalharem por conta própria. Essa constatação vai de encontro à hipótese apresentada acima, uma vez que nessa classe estão mais fortemente concentrados trabalhadores culturais sem ensino superior completo (como apontamos na tabela 10). Além disso, a 92015 é a classe, dentre as escolhidos como criativas ou culturais, em que os rendimentos

médios dos trabalhadores são menores (tabela 12). Nesse caso, portanto, parece se tratar de informalidade ou subcontratações mais “tradicionais”, ou seja, envolvendo trabalho menos qualificado.

No entanto, como mostram as tabelas 10 e 12, os demais trabalhadores da classe 92015 também possuem baixa escolaridade e a média de rendimentos mais baixa dentre as classes selecionadas. E sua distribuição entre empregados formais/empregadores ou empregados informais/por conta própria não apresenta diferenças relevantes (49,3% e 48,4%, respectivamente). Isso sugere que a baixa escolaridade e remuneração dos trabalhadores seja, em alguma medida, típica do setor e não associada à posição ocupada pelos trabalhadores.

Por fim, as últimas tabelas desta seção serão dedicadas a analisar os trabalhadores culturais no que diz respeito à quantidade de trabalhos que esses responderam realizar na semana de referência, variável que supostamente apresenta relação com a informação sobre posição na ocupação, e também pode ser utilizada como forma de aproximação para questões como informalidade e subcontratação.

Como mostra a tabela 19, essa variável sozinha, e analisada de forma geral, não diferencia o conjunto dos trabalhadores culturais e criativos dos demais trabalhadores.

TABELA 19

Distribuição por número de trabalhos
na semana de referência
Brasil – 2005-2007

	Trabalhadores culturais		Outros (1)	
	Frequência	%	Frequência	%
Um	2.031.974	91,1	252.291.748	95,2
Dois ou mais	199.731	8,9	12.768.256	4,8
Total	2.231.705	100,0	265.060.004	100,0

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupo-base CBO e classes Cnae selecionados.

TABELA 20

Distribuição percentual dos trabalhadores culturais e outros, por número de trabalhos na semana de referência, segundo posição na ocupação
Brasil – 2005-2007

CBO	Trabalhadores culturais			Outros (1)		
	Um	Dois ou mais	Total	Um	Dois ou mais	Total
Empregado formal e empregador	34,6%	32,8%*	34,4%	42,3%	46,3%	42,5%
Empregado inf. e conta própria	63,9%	66,3%	64,1%	38,3%	46,6%	38,7%
Outros	1,5%*	0,9%*	1,5%*	19,4%	7,1%	18,8%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

Pela tabela 20, notamos que, mesmo entre os trabalhadores culturais que possuíam apenas um trabalho na semana de referência, a maioria era de empregados informais ou por conta própria. Quanto ao conjunto dos demais trabalhadores, a relação é um pouco mais intuitiva: entre os trabalhadores com um emprego é maior a proporção dos empregados formais e empregadores, ao passo que, entre os trabalhadores com dois ou mais empregos, a maioria é informal ou conta própria (ainda que a diferença em relação à concentração dos empregados formais e empregadores seja muito pequena).

Essa diferença no grupo dos trabalhadores culturais parece se explicar mais pela alta incidência de trabalhadores informais nesse grupo do que por uma suposta relação entre quantidade de trabalhos e tipo de vínculo.

Convém observar essa variável de forma desagregada, por grandes grupos CBO e classes Cnae, como fizemos com as anteriores.

TABELA 21

Número de trabalhos na semana de referência,
por grandes grupos CBO
Brasil – 2005-2007 (%)

CBO	Trabalhadores culturais			Outros (1)		
	Um	Dois ou mais	Total	Um	Dois ou mais	Total
2	89,6	10,4	100,0 %	84,1	15,9	100,0 %
3	88,5	11,5	100,0 %	93,0	7,0	100,0 %
4, 7 e 9	96,9	3,1	100,0 %	97,3	2,7	100,0 %
Total	91,1	8,9	100,0 %	94,7	5,3	100,0 %

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

TABELA 22

Número de trabalhos na semana de referência,
por classes Cnae domiciliar
Brasil – 2005-2007 (%)

Cnae	Trabalhadores culturais			Outros (1)		
	Um	Dois ou mais	Total	Um	Dois ou mais	Total
22000	95,5%	4,5%	100,0%	97,9%	2,1%	100,0%
64020	94,6%*	5,4%*	100,0%*	97,7%	2,3%	100,0%
72010	89,8%*	10,2%*	100,0%*	95,6%	4,4%	100,0%
74030	94,1%	5,9%	100,0%	96,1%	3,9%	100,0%
92, exceto 92013 e 92015	88,7%	11,3%	100,0%	95,3%*	4,7%*	100,0%*
92013	85,1%	14,9%	100,0%	92,8%	7,2%	100,0%
92015	88,9%	11,1%	100,0%	93,6%	6,4%	100,0%
total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Pnad 2005-2007. Elaboração da autora.

(1) Inclui os trabalhadores que não estão simultaneamente nos grupos-base CBO e classes Cnae selecionados.

* Não atinge um número de casos suficientes para que o dado possa ser considerado representativo.

Os dados da tabela 21 confirmam o que se esperava: no grupo dos trabalhadores culturais, os grandes grupos de ocupação com maior concentração de trabalhadores informais ou conta própria (o 2 e o 3, como mostrado na tabela 17) são também os de maior concentração de trabalhadores que afirmam terem mais de um trabalho. Por outro lado, entre o grupo dos demais trabalhadores, o grande grupo 2, com 63,4% dos trabalhadores informando serem formais ou empregadores (ver tabela 17), há um número relativamente expressivo de trabalhadores com mais de um trabalho (cerca de 16%). Uma possibilidade de explicação para esse achado pode estar no peso considerável dos professores que formam esse grande grupo, pois, em muitos casos (principalmente no caso de serem empregados em instituições de ensino privadas) trabalham em mais de uma instituição. No entanto, essa suposição precisaria ser confirmada, com a análise mais detalhada das ocupações desse grande grupo.

Em relação à quantidade de trabalhos por classe Cnae, a tabela 22 mostra que as maiores concentrações de trabalhadores culturais com mais de um trabalho se dão nas classes da divisão 92, e nem sempre acompanham a variação da porcentagem de trabalhadores informais ou por conta própria – o que sugere que a ocupação em mais de um trabalho talvez seja comum por conta da própria natureza do trabalho das classes 92, e não tanto por conta do tipo de posição do trabalhador. A publicidade (74030), mesmo apresentando altíssima concentração de trabalhadores culturais informais ou conta própria, não concentra trabalhadores culturais que se dedicam a mais de um trabalho, o que provavelmente se explica por conta da natureza do trabalho realizado nesses setores.

4 Considerações finais

Pelas razões já explicitadas nas primeiras seções deste artigo, a produção e a análise de dados sobre a economia da cultura ou criativa e suas indústrias são fundamentais para estimar, com mais clareza, os potenciais e os limites dessas indústrias e setores – e, conseqüentemente, são essenciais para que se possa sustentar a opção política de atrelar o fortalecimento

desses setores à agenda desenvolvimento econômico e competitividade dos países ou regiões.

Optamos aqui por olhar para o universo da economia criativa no Brasil, no triênio de 2005-2007, a partir de seus trabalhadores (com base em argumentos de Markusen, 2002), e para tanto, fizemos uso da Pnad. A opção de tomar como unidade o trabalhador, e não a empresa, permitiu incorporar, na análise, o grande grupo de trabalhadores em atividades culturais e criativas que não se caracteriza como empregado formal.

São duas as principais conclusões deste estudo. A primeira delas é a identificação de que a relação entre nível de escolaridade e rendimento médio se faz presente também entre os setores e as ocupações considerados culturais. Partindo do pressuposto de que rendimento do trabalhador é um indicador do potencial desses setores na geração do desenvolvimento econômico,²² essa constatação, apesar de ser relativamente previsível, é importante de ser levada em consideração na esfera da ação política, por sinalizar a dependência do aumento dos níveis de competitividade, em alguma medida, do desenvolvimento de estruturas anteriores, como a educacional. Como as demais áreas relacionadas com a economia baseada em conhecimento, cuja força central são os trabalhadores, a economia criativa, para consistir num setor diferenciado dos demais em termos de geração de competitividade, parece depender em grande medida da existência de mão de obra qualificada.

Em outras palavras, a relação entre nível de escolaridade e rendimento médio dos trabalhadores culturais fortalece a idéia de que a *criatividade*, e consequentemente seu potencial econômico, não são naturais e nem estão presentes igualmente em todo e qualquer contexto.

A segunda conclusão importante relaciona-se com a percepção da existência de um grupo significativo de trabalhadores culturais ou criativos que são empregados informais ou trabalhadores por conta própria, com escolaridade e renda média consideravelmente altas. Isso sugere a existên-

22 Seria interessante, num próximo exercício, comparar o nível de educação dos trabalhadores com as receitas e o valor agregado dos setores considerados criativos ou culturais, tomando como unidade de análise as firmas.

cia de padrões de subcontratação e de informalidade, nesses mercados de trabalho, diferentes das subcontratações e da informalidade comumente ligadas às indústrias mais tradicionais, que, via de regra, envolvem trabalho precário.

Assim, nos setores e mercados de trabalho analisados aqui, a formalidade do vínculo de trabalho não pode ser imediatamente considerada um indicador de nível de qualificação da mão de obra. É até mesmo possível que os vínculos formais de trabalho nem sejam o objetivo de uma parte dos trabalhadores, mesmo aqueles mais escolarizados.

Essa constatação acerca da informalidade e da subcontratação nos mercados de trabalho culturais ou criativos é importante também porque essas formas de contratação parecem possibilitar uma maior movimentação de trabalhadores, que por sua vez pode estar bastante associada à produção e ao fluxo de conhecimento e ao dinamismo dos setores criativos. As dinâmicas e características associadas a essas tendências de subcontratação e informalidade na economia da cultura merecem ser mais bem exploradas a partir de estudos qualitativos.

Por fim, destaca-se que setores como o da publicidade e os que agregamos da divisão 92 para garantir a representatividade dos dados (que compreendem a indústria de filmes e sua distribuição, as atividades de televisão, agências de notícias, bibliotecas, arquivos e museus) mereceriam também uma análise mais detalhada, principalmente pelo fato de envolverem trabalhadores comparativamente mais bem qualificados e remunerados. A literatura também destaca o dinamismo especial de alguns desses setores, como a publicidade, a indústria cinematográfica e a televisão (incluindo a televisão por assinatura).

O exercício realizado, por fim, mostrou que o universo da economia criativa ou da cultura parece envolver algumas dinâmicas e características particulares que se relacionam aos novos paradigmas de competitividade e desenvolvimento econômico que são vistos no cenário mundial. No entanto, os dados também sugerem que fatores mais tradicionalmente atrelados ao desenvolvimento como é o caso do nível de educação, continuam importando. A dificuldade de extração de informações mais precisas sobre os trabalhadores culturais, a nosso ver, é mais um indício de que as atividades

envolvidas na chamada “economia da cultura” não são algo homogêneo, que pode ser tratado em conjunto. Os setores em questão parecem apresentar muitas diferenças entre si e também diferenças internas. Como foi mencionado, talvez o tipo de análise por cadeia (que, de certa forma, ainda permeia consideravelmente a nossa análise, já que um dos filtros de seleção utilizados é o do setor) não seja o mais apropriado para se abordar grupos de atividades com características tão distintas. É provável que uma análise que cercasse as atividades mais intensivas em conhecimento, que podem ser transversais a diversos setores, pudesse trazer nova luz para os estudos da economia da cultura.

Bibliografia

- ARBIX, Glauco, 2007. *Inovar ou inovar: a indústria brasileira entre o passado e o futuro*. São Paulo: Papagaio.
- ARBIX, Glauco; SALERNO, Mário; TOLEDO, Demétrio e MIRANDA, Zil (org) (2010). *Inovação: estratégia de sete países*. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.
- BARBOSA DA SILVA, Frederico, 2007. *Economia e Política Cultural: acesso, emprego e financiamento*. Coleção Cadernos de Política Cultural, vol. 3. Brasília: Ministério da Cultura.
- BOSE, Derek (2007). “Produção e distribuição do cinema indiano” In: MELEIRO, Alessandra (org), 2007. *Cinema no Mundo: indústria, política e mercado*. Volume III: Ásia. pp. 83-118. São Paulo: Escrituras.
- CACCIAMALI, M.C.; FERNANDES, R, 1993. “Distribuição dos trabalhadores e diferenciais de salários entre mercados de trabalho regulamentado e não regulamentado”. In: *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 23, n. 1, pp.135-56.
- CASTELLS, Manuel, 2000 [1996]. *The rise of the network society*. Reino Unido: Blackwell Publishing.
- DEPARTMENT FOR CULTURE, MEDIA AND SPORT – DCMS (UK), 2001. *Creative Industries Mapping Document 2001*.
- _____, 2009. Creative Industries economic estimates. Statistical Bulletin.
- DOSI, Giovanni, 1998. “The contribution of economic theory to the understanding of a knowledge-based economy”. In NEEF, D., SIESFELD, G. e CEFOLA, J., 1998. *The economic impact of knowledge*. EUA: Butterworth-Heinemann.

- DUNNING, John, 2000. *Regions, Globalization, and the Knowledge-Based Economy*. Oxford University Press.
- FLORIDA, Richard, 2002. *The rise of the creative class*. Nova Iorque: Basic Books.
- _____, 2008. *Who's Your City?: How the Creative Economy Is Making Where to Live the Most Important Decision of Your Life*. Canadá: Random House.
- HESMONDHALGH, David, 2007 [2002]. *The Cultural Industries*. 2ª edição. Londres: Sage Publications.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2006. Sistema de Informações e Indicadores Culturais 2003. Série Estudos & Pesquisas – Informação Demográfica e Socioeconômica, número 18.
- LANDRY, Charles e BIANCHINI, Franco, 1995. *The creative city*. Londres: Demos.
- LANDRY, Charles, 2003. *The creative city: A toolkit for urban innovators*. Londres: Earthscan.
- LUNDEVALL, Bengt-Ake e FORAY, Dominique, 1998. "The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy". In: NEEF, D., SIESFELD, G. e CEFOLA, J., 1998. *The economic impact of knowledge*. EUA: Butterworth-Heinemann.
- MARKUSEN, Ann, 2002. "Targeting Occupations in Regional and Community Economic Development". In: *Journal of the American Planning Association* 70: 253-268.
- _____, WASSAL, Gregory, DeNATALE, Douglas, COHEN, Randy, 2008. "Defining the Creative Economy: Industry and Occupational Approaches." In: *Economic Development Quarterly*, Vol. 22, No. 1: 24-45. [268].
- MIGUEZ, Paulo, 2007. Repertório de fontes sobre Economia Criativa em http://www.cult.ufba.br/arquivos/repertorio_economia_criativa.pdf
- _____, 2007. "Economia Criativa: uma discussão preliminar". In: NUSSBAUMER, Gisele (org), 2007. *Teorias e políticas da cultura: visões multidisciplinares*. Salvador: EdUFBA.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO – MTE, Brasil. Classificação Brasileira de Ocupações 2002. Códigos, títulos e descrições. Livros 1 e 2.
- NERI, M.C, 2002. "Decent Work and the Informal Sector in Brazil". In: *EPGE, Ensaios Econômicos*, n. 461.
- NUSSBAUMER, Gisele (org), 2007. *Teorias e políticas da cultura: visões multidisciplinares*. Salvador: EdUFBA.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD, 1996. *The knowledge-based economy*. Paris: OECD.
- PRATT, Andy, 1997. "The cultural industries production system: a case study of employment change in Britain, 1984-91". In: *Environmental and Planning A*, 29, pp.1953-74.

- _____ e JEFFCUTT, Paul, 2009. *Creativity, Innovation and the Cultural Economy*. Nova Iorque: Routledge.
- POWER, D. e SCOTT, A., 2004. *Cultural industries and the production of culture*. Nova Iorque: Routledge.
- RANDLE, Keith e CULKIN, Nigel, 2007. Getting in and getting on in Hollywood: freelance careers in an uncertain industry. Estudo apresentado no *Expert Seminar on Precarious Labour*. London School of Economics: março, 2007.
- REIS, Ana Carla Fonseca (org), 2008. *Economia Criativa como estratégia de desenvolvimento. Uma visão dos países em desenvolvimento*. São Paulo: Itaú Cultural.
- SANTOS-DUISENBERG, Edna, 2008. "Economia Criativa: uma opção de desenvolvimento viável?" IN: REIS, Ana Carla Fonseca (org), 2008. *Economia Criativa como estratégia de desenvolvimento. Uma visão dos países em desenvolvimento*. São Paulo: Itaú Cultural.
- SCHATZ, Thomas, 1988. *O Gênio do Sistema. A era dos estúdios em Hollywood*. São Paulo: Companhia das Letras.
- SCOTT, Allen, 2003. *The cultural economics of cities*. Londres: Sage.
- _____ (2005). On Hollywood: the place, the industry. Princeton University Press.
- SINGER, Paul, 2000. O trabalho informal e a luta da classe operária. In: JAKOBSEN, Kjeld, MARTINS, Renato; POCHMANN, Marcio; SINGER, Paul; DOMBROWSKI, Osmir (org.). *Mapa do trabalho informal: perfil sócio-econômico dos trabalhadores informais na cidade de São Paulo*. São Paulo: Perseu Abramo.
- TORRES-FREIRE, Carlos, 2006. *KIRBS no Brasil: Um estudo sobre os serviços empresariais intensivos em conhecimento na região metropolitana de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Sociologia. Universidade de São Paulo.
- THROSBY, David, 2001. *Economics and Culture*. UK: Cambridge University Press.
- _____, 2007. *Modelling the Creative/Cultural Industries*. Apresentação no *Cultural Industries Seminar Network*, Edinburgo, janeiro de 2007.
- ULYSSEA, Gabriel, 2006. "Informalidade no mercado de trabalho brasileiro: uma resenha da literatura". In: *Revista de Economia Política*, vol. 26, no 4 (104), pp. 596-618, outubro-dezembro/2006.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD, 2008. *The Creative Economy Report 2008*. The challenge of assessing the creative economy: towards informed policy-making.

As contribuições do Fundo Verde Amarelo para as empresas

*Érico Carvalho Moreli
Geciane Silveira Porto*

1 Introdução

As nações mais desenvolvidas são as que investem de forma sistemática em Ciência e Tecnologia (C&T), e são capazes de transformar os frutos desses esforços em inovações, conferindo um melhor desempenho econômico. Esse cenário motiva os países em desenvolvimento a investirem em C&T, apesar do início tardio e das dificuldades existentes devido à complexidade dos avanços científicos e tecnológicos contemporâneos (Guimarães, 2006).

Nesse contexto, as empresas precisam redefinir suas estratégias tecnológicas com orientação para a busca de novos conhecimentos. A capacidade das empresas para gerar, introduzir e difundir inovações passou a ser determinante para sua competitividade em um mercado cada vez mais globalizado. A abertura econômica impõe a necessidade de expansão do conhecimento e de inovação (Nonaka e Takeuchi, 1997). Porto (2000) destaca que as empresas têm buscado conhecimento fora das suas divisas por meio de cooperação, principalmente com universidades, como forma de reunir potencialidades e oportunidades, para redução das dificuldades para alcançar o desenvolvimento tecnológico tão necessário ao setor produtivo.

A cooperação com universidades e instituições de pesquisa permite às empresas acesso a infraestrutura laboratorial para pesquisa, acesso a recursos humanos qualificados e acesso a novas linhas de fomento. Com isso obtém-se uma redução nos investimentos para inovação, devido ao compartilhamento de infraestrutura de pesquisa e pessoal, com a consequente redução dos riscos.

As incertezas relacionadas às atividades de inovação acabam por in-

viabilizar muitos projetos, uma vez que grande parte dos empresários brasileiros ainda possui uma cultura de aversão ao risco, advinda de períodos de instabilidade econômica que o Brasil passou nas últimas décadas. Neste contexto, é importante uma mudança de postura de todos os agentes integrantes do SNI, tanto governo, como universidades e empresas.

O governo precisa desenvolver ações voltadas à qualificação de recursos humanos, busca de formas alternativas para financiamentos de projetos, criação de leis e normas, que estimulem a inovação, possibilitando o bom funcionamento das agências de fomento e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), para que estejam articuladas entre si e sejam sensíveis às demandas da sociedade e de um número crescente de empresas inovadoras e competitivas. Com isso espera-se a realização de um esforço consistente de P&D, buscando a criação de mecanismos permanentes de prospecção, acompanhamento e avaliação, para implantação efetiva daquilo que se convencionou chamar de SNI, que seja moderno, dinâmico e compatível com as prioridades e necessidades da sociedade brasileira contemporânea (Sutz, 2000).

Dessa forma, tornou-se necessário repensar continuamente o modelo e a estratégia de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. A criação dos fundos setoriais trouxe um impacto muito positivo para apoio financeiro para projetos tecnológicos, com um novo modelo de fomento e maior capacidade de financiamento. Houve um salto qualitativo e quantitativo que tem contribuído para a articulação das instituições de pesquisa e universidades com o setor privado (MCT, 2007).

Um dos fundos setoriais, o Fundo Verde Amarelo (FVA), se concentra no estímulo à cooperação de empresas com universidades e instituições de pesquisa para inovação, contribuindo para a elevação significativa dos investimentos em atividades de C&T no Brasil, além de apoiar ações e programas que reforcem e consolidem uma cultura empreendedora e de investimento de risco no país (Finep, 2009a).

As ações do FVA são pautadas pela aplicação de recursos públicos na modalidade não reembolsável em ICTs para o desenvolvimento de projetos cooperativos com o setor produtivo. Dessa forma, o fundo cria condições para que as empresas capturem o conhecimento desenvolvido pelos par-

ceiros e ao mesmo tempo fomenta uma cultura no meio empresarial para investimento em atividades inovadoras.

O presente estudo buscou identificar o perfil das empresas usuárias do FVA, bem como os resultados obtidos pela realização dos projetos cooperativos. Para isso, realizou-se um *survey* junto às firmas que receberam fomentos, considerando aquelas que tiveram seus projetos finalizados até julho de 2008. Avaliou-se o efeito dos projetos cooperativos no desempenho tecnológico e econômico das empresas que dele participaram.

Este estudo representa uma fonte adicional de informações a fim de avaliar o impacto do fundo sobre as empresas contempladas, uma vez que há escassez de informações sobre os efeitos dos projetos cooperativos sobre o desempenho das empresas participantes.¹ Ao responder este questionamento, espera-se que os resultados sirvam para esclarecimento ao meio empresarial sobre as ações e benefícios do FVA estimulando o desenvolvimento de projetos cooperativos. Espera-se ainda que esta pesquisa sirva de subsídio aos gestores do FVA para avaliação das políticas e investimentos empregados a fim melhorar continuamente a sua gestão, identificando suas potencialidades e dificuldades.

2 A dinâmica da inovação

Takahashi e Takahashi (2007) analisam o processo de inovação por intermédio do conhecimento como um recurso chave e uma fonte de van-

1 De Negri, De Negri e Lemos (2008) realizaram um estudo para avaliação do FNDCT cooperativo, que opera de forma similar ao FVA, com a aplicação de recursos não reembolsáveis em ICTs para desenvolvimento de projetos cooperativos com empresas. O estudo analisou os resultados tecnológicos e econômicos do fundo sobre as empresas, para isso os autores buscaram dados de várias pesquisas e compararam o desempenho das empresas usuárias do fundo com as demais empresas da pesquisa. Concluíram que o FNDCT proporcionou contribuições tecnológicas significativas, entretanto, não identificaram contribuições econômicas significativas. Outro ponto identificado pelos autores foi o fato de o fundo ter tido baixo impacto diante da baixa participação do setor produtivo nos desembolsos do fundo.

tagem competitiva para as empresas em um ambiente altamente competitivo. Reis (2004) complementa que o conhecimento sempre foi o recurso mais valioso para as organizações. Entretanto, somente nas últimas décadas as empresas se tornaram conscientes da sua importância, desenvolvendo diferentes estratégias para a criação, aquisição, transferência, difusão, apropriação e gestão do conhecimento. Para Sbragia *et al.* (2006) a gestão do conhecimento se consolidou como fator crítico de sucesso para a criação de inovações no âmbito empresarial

As empresas engajam-se em inovações em virtude de inúmeras razões. Seus objetivos podem envolver produtos, mercados, eficiência, qualidade ou capacidade de aprendizado e de implementação de mudanças. Identificar os motivos que levam as empresas a inovar e sua importância auxilia o exame das forças que conduzem as atividades de inovação, tais como a competição e as oportunidades de ingresso em novos mercados (Manual de Oslo, 2005).

Empresas e universidades vêm se reestruturando para desenvolvimento de acordos de cooperação, e assim ter acesso ao conhecimento dos parceiros. Segundo Fujino, Stal e Plonski (1999), essas interações favorecem o acesso aos conhecimentos e habilidades tecnológicas dos parceiros, além de minimizarem os riscos financeiros inerentes às atividades de pesquisa e desenvolvimento e, mais do que isso, permitem o aporte de novos recursos às atividades de pesquisa.

Embora a cooperação pareça uma solução pronta para os problemas tecnológicos das empresas, há diversas dificuldades a serem superadas, principalmente pelo fato de que empresas e universidades possuem objetivos diferentes. Enquanto as empresas buscam o lucro, as universidades buscam a expansão do conhecimento. É preciso balizar essas diferenças na busca de objetivos comuns, que atendam as expectativas de ambas as partes. Segundo Porto (2000, p.50) “[...] não há doação gratuita de tecnologia, nem atitude assistencialista, mas sim, transferência de capacitações provocada por novos investimentos [...] as relações de cooperação só ocorrem quando há reciprocidade de capacidades similares, mediante a existência de base científica e tecnológica própria que permita a complementaridade real de interesses”.

Sbragia *et al.* (2006) analisa que empresas e universidades devem se capacitar para desenvolvimento de contratos de cooperação para o desenvolvimento tecnológico. Neste contexto, o autor complementa que o governo deve assumir o papel de agente catalisador do processo de inovação, pois sua atuação ocorre em diferentes níveis. O Manual de Oslo (2005) apresenta alguns fatores controlados pelo governo que influenciam diretamente o processo de inovação:

- sistema educacional básico;
- sistema universitário;
- sistema de treinamento técnico especializado;
- base de ciência e pesquisa;
- política industrial;
- leis de proteção como: patentes, taxaço, câmbio e tarifas;
- instituições financeiras para acesso ao capital de risco e facilidade de acesso ao mercado;
- estrutura industrial.

Para Reis (2004) a estrutura do conhecimento tem origem em todas as situações como um bem público, isto é, o Estado deve patrocinar a ampliação e manutenção do conhecimento. Assim, o governo deve desenvolver políticas de inovação uma vez que o conhecimento e a inovação são processos complexos e sistêmicos e desempenham papéis fundamentais no progresso econômico do país. Assim deverá desenvolver uma política para integração e controle dos fluxos internos e externos a fim de proteger e proporcionar a maximização dos resultados da empresas que investem em P, D&I.

Em termos de políticas públicas, o fortalecimento do SNI requer:

- maior compreensão dos aspectos que influenciam a produção, disseminação e uso de informações, conhecimento e tecnologia no contexto das atividades industriais;
- remoção de obstáculos que interferem no fluxo necessário de informações, conhecimento e tecnologia entre os componentes sistêmicos;

- estímulo à capacidade dos componentes do sistema em gerar, acessar e difundir informação, conhecimento e tecnologia relevantes à consecução de seus objetivos;
- orientação para a promoção do desenvolvimento e estímulo a inovação em termos de política industrial.

Esses quatro requerimentos devem ser buscados para que as políticas cumpram seu objetivo de fortalecer o SNI, promover a competitividade e, como consequência, o desenvolvimento econômico e social, (Rezende; Vedovello, 2006).

Os incentivos fiscais devem ser utilizados para estimular as empresas a investirem em pesquisa e inovação tecnológica. Ao compensar o investimento realizado, os incentivos modificam o custo e o risco de novos projetos, tornando-os suficientemente atrativos para o setor produtivo. As empresas só vão investir em P&D ou aquisição de novas tecnologias e patentes, se as expectativas de retorno financeiro com os produtos ou serviços gerados forem superiores aos riscos assumidos no processo de criação e desenvolvimento de novas tecnologias (Sbragia *et al.* 2006).

Guimarães (2008, p. 08) justifica este apoio como “uma resposta à existência de falhas de mercado que impediriam que a empresa se apropriasse integralmente do benefício gerado pelos resultados de seus investimentos em P&D”. Tais “falhas de mercado” se referem às dificuldades inerentes às atividades de pesquisa, como alto risco e alto grau de incerteza. O que se tenta assegurar é uma oferta de tecnologia que atenda às necessidades do processo de crescimento econômico.

A expectativa é que as universidades formem agentes multiplicadores das ações de inovação e mudança, que os governos contribuam com a criação, aperfeiçoamento e consolidação de políticas públicas, com mecanismos de fomento a essas ações, e que as empresas integrem, com base na responsabilidade social, os projetos de desenvolvimento, como parceiras dos dois outros atores.

3 Os Fundos Setoriais (FS)

A primeira grande ação do governo brasileiro para financiamento das atividades de P&D&I foi a criação do Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), por meio do Decreto-Lei nº. 719, de 31 de julho de 1969, com a finalidade de dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico, notadamente para implantação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O FNDCT é administrado pela Finep, empresa pública vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

De Negri, De Negri e Lemos (2008) contextualizam que a criação do FNDCT ocorreu em um período em que a estratégia de crescimento e de industrialização da economia brasileira seguia um modelo nacional desenvolvimentista, assim o fundo foi considerado naquela ocasião um poderoso instrumento para impulsionar o desenvolvimento tecnológico e científico. Entretanto, complementam os autores, o início da década de 80 foi marcada pela escassez de recursos e apesar da criação do FNDCT, o sistema de financiamento brasileiro para as atividades de P&D&I nas décadas de 1980 e 1990 sofria grandes críticas com relação à instabilidade e descontinuidade na aplicação dos recursos, em virtude de restrições fiscais e esgotamento dos mecanismos tradicionais de fomento. Este cenário causou impacto negativo principalmente sobre os investimentos de longo prazo.

Pereira (2005) complementa que os mecanismos de financiamento público ao desenvolvimento científico e tecnológico priorizavam a pesquisa acadêmica, negligenciando os interesses e a participação do setor empresarial. O autor justifica que as ICTs carentes de recursos para infra-estrutura e pesquisa, movidos por lógica de pesquisa própria, fartamente representados nas agências governamentais de financiamento, sempre souberam fazer prevalecer seus interesses, apropriando-se, da condução das pesquisas, dos recursos para executá-las e de seus resultados. Dessa forma, a articulação de empresas com as ICTs era muito frágil e assim os investimentos realizados tinham baixo efeito sobre o setor produtivo.

Medidas urgentes eram necessárias para ampliação, estabilidade do financiamento nas atividades de P&D&I e criação de um modelo de gestão,

que possibilite o estabelecimento de estratégias de longo prazo, com foco nos resultados econômicos e setoriais, com o compromisso para o desenvolvimento regional. Neste contexto, foram criados os FS em 1999, abrindo uma expectativa de aumento de recursos, que seria adicionada ao dispêndio governamental em P&D&I e também por introduzir o dispositivo de receitas vinculadas, por meio das quais seria garantida a manutenção do fluxo financeiro às atividades contratadas pelas agências de fomento que integram o SNI (Pereira, 2005).

O quadro 1 relaciona os FS, com detalhamento da Lei Geradora de cada fundo, tipo de ação e fonte de recursos. São 16 FS, sendo 14 para ações verticais (temas setoriais) e dois fundos setoriais com ações transversais.² Os FS têm como executores a Finep e o CNPq, sob as diretrizes do MCT (MCT, 2007).

QUADRO 1

Fontes de receitas dos FSs

Fundo ¹	Lei Geradora	Tipo	Fonte de recursos
CT Petro	9.478, 6/8/97	vertical	25% royalties que excederem a 5% da produção de petróleo e gás natural
CT Info	10.176, 11/1/01	vertical	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas beneficiadas pela Lei da Informática
CT Infra	10.197, 14/2/01	horizontal	20% dos recursos de cada fundo setorial
CT Energia	9.991, 24/7/00	vertical	0,75% a 1% do faturamento líquido das concessionárias
CT Mineral	9.993, 24/7/00	vertical	2% da compensação financeira (Cfem) paga por empresas com direitos de mineração

CONTINUA

² Os FS com ações transversais são o CT-Infra, que tem por objetivo modernizar e ampliar a infraestrutura das instituições públicas de ensino e pesquisa, e o Fundo Verde Amarelo, que tem por objetivo desenvolver ações que estimulem a implementação de projetos cooperativos entre empresas e ICTs.

CT Hidro	9.993, 24/7/00	vertical	4% da compensação financeira recolhida pelas geradoras de energia elétrica
CT Espacial	10.332, 19/12/01; 9.994, 24/7/00	vertical	25% das receitas de utilização de posições orbitais/ total da receita de licenças e autorizações da Agência Espacial Brasileira
CT Saúde	10.332, 19/12/01	vertical	17,5% - Cide ²
Bio	10.332, 19/12/01	vertical	7,5% - Cide
CT Agro	10.332, 19/12/01	vertical	17,5% - Cide
Aero	10.332, 19/12/01	vertical	7,5% - Cide
Verde Amarelo	10.168, 29/12/00; 10.332, 19/12/01	horizontal	50% - Cide, 43% da receita do IPI incidente sobre produtos beneficiados pela Lei da Informática
CT Transporte	9.992, 24/7/00 ; 10.332, 19/12/01	vertical	10% das receitas do Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes (contratos de utilização de infraestrutura de transporte terrestre)
Amazônia	8.387, 30/12/91; 10.176, 11/1/01	vertical	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas da Zona Franca de Manaus

Fonte: Pereira (2005)

¹ O FS Funtell (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações) não foi considerado neste estudo, pois os recursos são geridos fora do FNDCT.

² Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico Incidente (Cide) sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível.

³ Considerado vertical, pois apesar de não se referir a um setor específico, se refere a uma região específica.

A criação dos FS veio acompanhada de grande expectativa para fomentação de projetos de P&D no Brasil. Arruda, Vermulm e Hollanda (2006, p.82) justificam que a principal razão para isso “era a perspectiva de contornar as fortes restrições impostas à utilização dos recursos ordinários do Tesouro [...] e foram criados por leis que definiram receitas e destinações específicas”. Com o modelo de vinculação de receitas, as verbas não ficam sujeitas a contingenciamento no orçamento da União. A ampliação de verbas devido a criação dos fundos setoriais gerou uma grande expectativa para buscar melhores condições para as atividades de P&D, haja vista que os fluxos vinham decrescentes durante a década de 90.

Para Rezende e Vedovello (2006), a criação dos Fundos Setoriais representa o estabelecimento de um novo padrão de financiamento para o

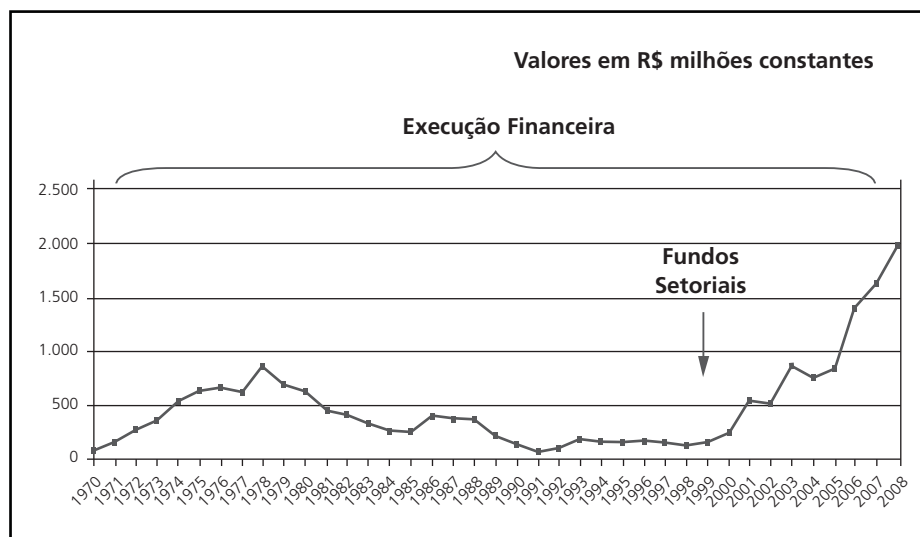
setor, sendo um mecanismo inovador de estímulo ao fortalecimento do sistema de C&T nacional. Seu objetivo é garantir a estabilidade de recursos para a área e criar um modelo de gestão, com a participação de vários segmentos sociais, além de promover maior sinergia entre as universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo, (Finep, 2009a).

O setor produtivo, que anteriormente era negligenciado pelas políticas de financiamento de C&T no Brasil, teve considerável elevação da sua participação nos financiamentos realizados pelos FS. As empresas puderam se associar em projetos de pesquisa executados por ICTs, que intermediariam a negociação do setor produtivo e FINEP. Com isso foi possível o desenvolvimento de produtos e processos de interesse das empresas brasileiras (De Negri; De Negri; Lemos, 2008).

O gráfico 1 apresenta a execução financeira do FNDCT. É evidente o aumento nos valores investidos para atividades de P&D&I após a criação dos FS. Atende-se dessa forma a expectativa de ampliação e estabilidade de recursos.

GRÁFICO 1

Evolução dos investimentos financeiros pelo FNDCT



Fonte: Agência Brasileira de Inovação (2009).

3.1 O Fundo Verde Amarelo

Numa perspectiva de criação de condições favoráveis para a inovação, o FVA não pode ser instrumentalizado como mero mecanismo de financiamento de políticas e programas de apoio à inovação, os quais requerem recursos muito superiores ao mobilizado pelo FVA. Neste sentido, são apoiadas ações para forjar parcerias, multiplicar recursos e catalisar sinergias entre atores públicos e privados que integram o SNI. Para o êxito do programa de estímulo à interação universidade-empresa para apoio à inovação, os recursos do FVA são aplicados observando as seguintes diretrizes:

- incentivar o comprometimento das empresas e instituições de pesquisa com o processo de inovação;
- estimular a cooperação entre centros de pesquisa, instituições de ensino superior e empresas no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos, processos e serviços, bem como na realização de melhorias incrementais;
- contribuir para a criação de um ambiente favorável à capacitação para inovação tecnológica, visando aumento de competitividade do setor produtivo brasileiro;
- contribuir para a consolidação da infraestrutura de tecnologia industrial básica;
- induzir parcerias entre instituições públicas ou privadas que mantenham programas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, buscando a complementaridade de programas afins, a otimização da utilização dos instrumentos disponíveis e a agilização na execução dos projetos cooperativos com empresas;
- apoiar o desenvolvimento de sistemas de informação em C,T&I;
- garantir o caráter estratégico da gestão dos recursos e sua aplicação em consonância com as políticas tecnológicas e de desenvolvimento nacionais, por meio de permanente acompanhamento e avaliação das atividades apoiadas;
- valorizar, no processo de seleção de propostas a serem apoiadas, aspectos como valor agregado pelo aumento do conteúdo tecno-

lógico, competitividade internacional e retorno econômico e social sobre o investimento (MCT, 2002).

Para assegurar a adequação das diversas atividades a cargo do FVA, foram estabelecidas ações em três eixos temáticos:

- Fatores sistêmicos para a inovação ou melhoria da infraestrutura tecnológica

O objetivo deste eixo é contribuir para a criação de condições favoráveis à inovação, por meio da capacitação em áreas críticas, visando a ampliação da competitividade da empresa brasileira, assim como da capacidade de inserção das instituições de pesquisa no cenário da inovação. Para se alcançar este objetivo são propostas as seguintes linhas de ação:

- a) capacitação de recursos humanos para a Inovação;
- b) desenvolvimento e difusão de tecnologias de gestão e comercialização;
- c) estímulo à propriedade intelectual, em particular ao licenciamento de patentes e sua comercialização;
- d) Tecnologia Industrial Básica e serviços tecnológicos para inovação e competitividade;
- e) disponibilizar informações em C, T&I;
- f) apoio a estudos sobre o tema
- g) apoio a eventos relacionados ao FVA, (MCT, 2002).

- Cooperação Tecnológica para a Inovação

A base de pesquisa no país deve beneficiar prioritariamente as empresas, para que elas tenham condições de investir uma contrapartida que ampliem seus fluxos de recursos financeiros em P&D. As universidades devem se enriquecer com a experiência, para também ampliar os recursos alocados. O objetivo é, assim, estimular essa cooperação e ampliar os ganhos de economias de escala e de escopo nas atividades de ciência, tecnologia e inovação. Com-

preende mecanismos de organização e mobilização dos diferentes agentes em favor do processo inovador, (MCT, 2002).

- Empreendedorismo de base tecnológica e sistemas locais de inovação
Contribuir para a consolidação de uma cultura empreendedora, com ação direcionada para arranjos inovadores locais, otimizando as sinergias, estimulando o empreendedorismo e a inserção de novos mercados como, por exemplo, a incubação de empresas, na qual é imprescindível a participação ativa da comunidade que realiza pesquisas e atividades tecnológicas nas universidades e em instituições de cunho tecnológico. Em um contexto onde o conhecimento, a eficiência e a rapidez no processo de inovação passam a ser reconhecidamente os elementos decisivos para a competitividade das economias, o processo de incubação é crucial para que a inovação se concretize em tempo hábil para suprir as demandas do mercado. Para se atingir estes objetivos são propostas as seguintes ações:
 - a) apoio ao surgimento de empresas com diferenciais advindos de inovações tecnológicas;
 - b) fortalecimento da competitividade das micro, pequenas e médias empresas;
 - c) apoio às micro e pequenas empresas exportadoras;
 - d) apoio ao surgimento e à consolidação de incubadoras de empresas e de parques tecnológicos;
 - e) apoio ao fortalecimento de arranjos ou aglomerados produtivos locais, (MCT, 2002).

Para aprovação dos projetos submetidos são seguidos critérios inerentes à política do FVA, sendo avaliados os seguintes aspectos com relação aos projetos:

- impacto econômico;
- promoção das exportações;

- nível de substituição das importações proporcionadas;
- impacto social;
- grau de inovação;
- capacidade financeira dos proponentes;
- disponibilidade dos recursos financeiros;
- grau de envolvimento da empresa;
- grau de envolvimento da universidade;
- viabilidade técnica do projeto;
- interação do setor produtivo com universidades ou institutos de pesquisa;
- relevância dos resultados esperados para os objetivos estratégicos da empresa;
- fixação de recursos humanos qualificados em atividades de P&D por período igual à duração do projeto após sua conclusão MCT (2007).

4 Metodologia utilizada

O método de *survey* foi escolhido pela sua capacidade de atingir uma grande população de pesquisa e também por permitir uma ampla abrangência geográfica (Babbie, 1999). A pesquisa foi direcionada para um universo de 375 empresas,³ distribuídas por todo o território brasileiro, e selecionadas a partir dos resultados de editais, cartas convites, encomendas e ações transversais que envolveram recursos provenientes do FVA, os quais se constituem das empresas contempladas em ações diretas do FVA: i) Carta Convite CT-FVA – Empresas Finep 02/2002; ii) Edital CT-FVA – Projetos cooperativos: Finep 05/2002.

Embora o FVA tenha lançado somente duas chamadas para fomento de projetos cooperativos foram identificadas outras chamadas com este

3 O universo desta pesquisa constitui-se de todas as empresas privadas com projetos fomentados pelo FVA desde a criação do fundo em 29 de dezembro de 2000, considerando as empresas cujos projetos foram concluídos até abril de 2008.

mesmo propósito por meio de ações transversais da Finep, às quais utilizam recursos de vários fundos setoriais, dentre eles o FVA. Há que se ressaltar que, devido ao projeto ter sido realizado por meio de cooperação de empresas com ICTs, há predominância de recursos provenientes do FVA. Nestas ações transversais foram identificadas as seguintes chamadas: i) Chamada pública MCT/Finep – Ação Transversal – Cooperativos 02/2004; ii) Carta Convite MCT/Finep – Ação Transversal – Cooperação ICTs e Empresas 01/05; e iii) Chamada Pública MCT/Finep/Sebrae/Ação Transversal – Cooperação ICTs – MPes– 10/2005.

Vale lembrar que existem ainda os programas estratégicos da Finep, operacionalizados com 50% dos recursos de todos os Fundos Setoriais. Assim há empresas que obtiveram projetos financiados com recursos do FVA por meio desses programas. Dentre todas essas chamadas e programas estratégicos reunidos, foram identificadas e eliminadas empresas em duplicidade, que tiveram projetos aprovados em mais de uma chamada, o que proporcionou a listagem final de 375 empresas como universo desta pesquisa.

5 Apresentação e análise dos resultados

Este capítulo descreve o perfil das empresas analisadas, nível de inovação, potencial para desenvolvimento de projetos, principais fontes de fomento para desenvolvimento tecnológico e, por fim, a intensidade do relacionamento com o FVA juntamente com os resultados obtidos pelas empresas em virtude da participação em projetos cooperativos financiados pelo fundo.

5.1 Perfil das empresas participantes do FVA

Do universo de 375 empresas que receberam recursos do FVA, 68 responderam à presente pesquisa, as quais estão distribuídas por todo o território nacional, conforme quadro 2. As empresas contempladas pelo FVA estão concentradas nas regiões Sul e Sudeste, (com 30,40% e 50,13% de

participação, respectivamente), embora o fundo tenha abrangência nacional, com empresas contempladas em 21 unidades federativas, indicando os efeitos da política do FVA em atuar como instrumento da política de integração nacional, com reserva de recursos para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, promovendo, assim, a desconcentração das atividades de C&T e a consequente disseminação de seus benefícios.

QUADRO 2

Distribuição das empresas respondentes por unidade federativa

Regiões	Unidade federativa	Empresas respondentes		Universo da pesquisa	
		Frequência	Percentual válido (%)	Frequência	Percentual válido (%)
Centro Oeste	Distrito Federal	0	0	5	1,3
	Goiás	0	0	7	1,9
	Mato Grosso do Sul	1	1,5	6	1,6
	Mato Grosso	2	2,9	2	0,5
	Total região	3	4,41	20	5,33
Nordeste	Alagoas	0	0	3	0,8
	Bahia	1	1,5	13	3,5
	Ceará	0	0	10	2,7
	Maranhão	0	0	1	0,3
	Paraíba	1	1,5	2	0,5
	Pernambuco	2	2,9	13	3,5
	Rio Grande do Norte	0	0	2	0,5
	Sergipe	0	0	1	0,3
	Total região	4	5,88	45	12,00
Norte	Amazonas	0	0	6	1,6
	Pará	2	2,9	2	0,5
	Total região	2	2,94	8	2,13

CONTINUA

Sudeste	Espírito Santos	2	2,9	2	0,5
	Minas Gerais	5	7,4	31	8,3
	Rio de Janeiro	4	5,9	25	6,7
	São Paulo	29	42,6	130	34,7
	Total região	40	58,82	188	50,13
Sul	Paraná	8	11,8	19	5,1
	Rio Grande do Sul	7	10,3	54	14,4
	Santa Catarina	4	5,9	41	10,9
	Total região	19	27,94	114	30,40
Total		68	100	375	100

Fonte: elaboração dos autores a partir dos resultados da pesquisa e do MCT (2009).

O FVA em consonância com a Pitce⁴ tem como premissa a promoção das exportações, sendo este um dos critérios utilizados para aprovação dos projetos. Neste sentido, a pesquisa identificou a quantidade de empresas que atuam no mercado externo com detalhamento conforme o seu porte.

É avaliado por meio do teste χ^2 (Chi-quadrado) se há relação entre o porte da empresa, conforme o seu número de funcionários e a sua atuação no mercado externo. O quadro 03 indica maior quantidade de empresas exportadoras com projetos aprovados. Considerando um nível de significância de 1%, H_0 é rejeitada, assim o porte da empresa possui associação com a sua atuação no mercado externo. Observa-se de forma geral, que as empresas com atuação no mercado exterior têm maior nível de faturamento com relação às empresas com atuação exclusiva no mercado interno, ou seja, conforme aumenta o porte da empresa, aumenta o percentual com atuação no mercado externo.

4 Quando da aprovação dos projetos estava em vigor a Pitce, a PDP foi instituída posteriormente, em 12 de maio de 2008.

QUADRO 3

Orientação exportadora x Porte da empresa

Orientação exportadora		Porte das empresas conforme número de funcionários ¹				Total
		Micro	Pequenas	Médias	Grandes	
Não	n	2	10	1	5	18
%		9,5%	78,5%	0%	31%	100%
Sim	n	19	3	8	11	41
%		90,5%	21,5%	100%	69%	100%
Total		21	13	9	16	59
		36%	24%	13%	27%	100%

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-Square = 24,26 e $\chi^2 = 0,000$

¹ Conforme classificação adotada pelo IBGE, as microempresas possuem até 19 funcionários; as pequenas, de 20 a 99 funcionários; as médias, de 100 a 499 funcionários; as grandes, de 500 a 9.999 funcionários; as mega, acima de 10.000 funcionários.

O FVA tem como política o fortalecimento das Micro e Pequenas Empresas (MPE), dessa forma, verificou-se o porte das empresas conforme o número de funcionários. A amostra foi constituída de 51% de MPEs. No quadro 4 observa-se que embora uma quantidade maior de grandes empresas tenham recebido aprovação de seus projetos, as micro empresas apresentam mais projetos aprovados por empresa. Assim pode-se afirmar que há diferenças na quantidade de projetos aprovados por porte de empresa, mas não há discriminação pelo porte para obter a aprovação.

QUADRO 4

Relação entre os projetos aprovados e o nível de faturamento

Quantidade de projetos aprovados		Porte conforme quantidade de funcionários				Total
		Micro empresas	Pequenas empresas	Médias empresas	Grandes empresas	
1	n	7	14	5	12	38
%		18%	36%	13%	33%	100%

CONTINUA

De 2 a 4	n	4	2	3	8	17
	%	24%	12%	18%	46%	100%
De 5 a 8	n	3	0	0	1	4
	%	75%	0%	0%	25%	100%
Total		14	16	8	21	59

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-quadrado = 12,359 e $\chi^2 = 0,355$

As empresas foram analisadas por sua capacidade de captação de recursos para o seu desenvolvimento tecnológico. Ao analisar o gráfico 2 constata-se que as empresas possuem relacionamento de maior intensidade com a Finep, com 87% das empresas com projetos financiados por este órgão.⁵

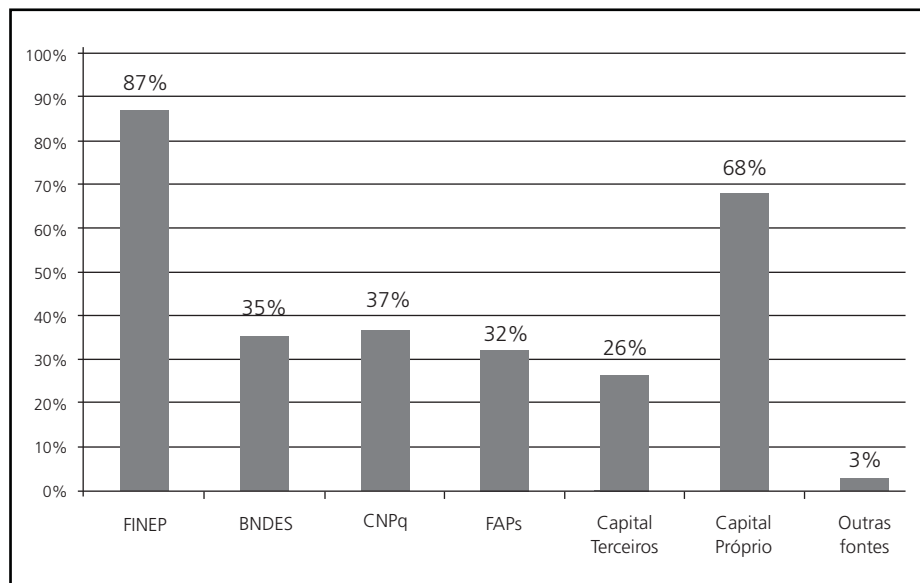
As empresas apresentaram alto nível de investimento de capital próprio, sendo 68% delas com o desenvolvimento de outros projetos sem a captação de externa de recursos. Esse dado possui grande importância a partir do momento que as políticas públicas para inovação têm como objetivo a elevação dos gastos privados em atividades inovadoras e o estudo revelou um conjunto de empresas que investem capital próprio nas suas atividades inovativas.

As empresas demonstraram também experiência na captação de recursos do BNDES, CNPq e FAPs em uma proporção menor, porém considerável, obtendo percentuais de 35%, 37% e 32% respectivamente.

⁵ A amostra não teve 100% com projetos financiados pela Finep, em virtude da amostra contemplar projetos encerrados sem recebimento dos recursos.

GRÁFICO 2

Fontes de recursos já utilizadas para financiar inovação tecnológica



Fonte: elaboração dos autores.

5.2 Esforços em prol da inovação nas empresas

Nesta seção buscou-se identificar a quantidade de projetos aprovados pelo FVA, juntamente com a quantidade de recursos investidos, tanto pelo FVA, quanto pelas empresas contempladas, além de avaliar os esforços voltados a atividade inovativa das empresas.

As empresas pesquisadas submeteram um total de 224 propostas ao FVA das quais 121 foram aprovadas, com um percentual de 54% de aprovação. Na média as empresas apresentaram três propostas e obtiveram a aprovação de dois projetos, sendo que algumas delas apresentaram apenas uma única proposta, a qual foi aprovada.

Ao avaliar o grau de inovação nas empresas a partir dos seus dispêndios em P&D e a presença de mão de obra qualificada nos laboratórios de pesquisa, constata-se que as ações das empresas estão se alinhando com as

diretrizes de Pitce, PDP e FVA, uma vez que o direcionamento dessas políticas tem como objetivo desenvolver ações para elevação dos gastos privados em P&D, bem como proporcionar a fixação de mão de obra qualificada – mestre e doutores nestas empresas.

Inicialmente foram identificadas quais empresas que possuem área de P&D dedicadas à inovação, formalizadas em sua estrutura organizacional. Esta formalização remete ao pressuposto de que a empresa atribui grande importância para P&D com maiores níveis de investimentos e preocupação constante no desenvolvimento de inovações.

QUADRO 5

Formalização do departamento de P&D conforme nível de faturamento

Empresas que possuem Depto. de P&D formalizado		Porte da empresa por número de funcionários				Total
		Micro	Pequenas	Médias	Grandes	
Não	n	1	6	0	1	8
	%	7%	37,5%	0%	5%	100%
Sim	n	13	10	8	20	51
	%	93%	62,5%	100%	95%	100%
Total		14	16	8	21	59
		100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-Square = 2,669 e $\square = 0,004$

O quadro 5 apresenta 86% das empresas com área de P&D formalizada, o que indica maior capacidade de desenvolvimento de inovações por estas empresas. O teste χ^2 indica a associação entre o nível de faturamento das empresas e a formalização do seu departamento de P&D. As empresas com maior porte maior possuem maior nível de formalização.

A amostra obtida tem 86,44% das empresas com departamento de P&D formalizado. Assim observa-se um elevado índice de formalização das empresas, independente do seu porte. No caso das MPEs, em geral por

encontrarem-se na fase inicial do seu processo de estruturação organizacional, é natural que mesmo valorizando a atividade inovativa, por restrição de pessoal, ainda não possuam área formal destinada a P&D, o que deve se tornar prioridade tão logo consigam avançar no seu processo de organização das suas respectivas estruturas.

QUADRO 6

Relação dos funcionários de P&D com o total de funcionários x porte das empresas

Percentual dos funcionários da área de P&D em relação ao total de funcionários		Porte das empresas em número de funcionários				Total
		Micro	Pequenas	Médias	Grandes	
Até 1%	n	2	6	6	22	36
%		16%	17%	17%	61%	100%
De 2 a 5%	n	1	6	4	2	13
%		8%	46%	31%	15%	100%
De 6 a 10%	n	5	1	1	0	7
%		38%	14%	14%	0%	100%
Acima de 10%	n	5	0	0	0	5
%		38%	0%	0%	0%	100%
Total		13	13	11	24	61

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-Square = 46,672 e $\chi^2 = 0,000$

O quadro 6 apresenta o teste χ^2 , cujo resultado indica a existência de associação entre o percentual de funcionários que trabalham na área de P&D e o total de funcionários da empresa com relação ao porte das empresas. Assim, quanto menor a empresa maior o percentual de funcionários alocados no departamento de P&D em relação ao total de funcionários. Com destaque para as micro empresas que, em 85% dos casos, concentram mais de 6% dos funcionários de P&D com relação ao total de funcionários das empresas analisadas, enquanto 91% das grandes destinam 1% dos seus funcionários para P&D. É claro que este resultado deve ser analisado com ressalvas, uma vez que em termos de números absolutos de funcionários

de P&D, é geralmente mais frequente uma quantidade maior de pessoas trabalhando em P&D nas grandes empresas, mas o percentual em relação ao total de funcionários é baixo.

O teste χ^2 descrito no quadro 7 compara o percentual de mão de obra qualificada sobre o total de funcionários da área de P&D com relação ao porte das empresas. Considera-se a somatória dos funcionários com mestrado e doutorado como mão de obra qualificada.

QUADRO 7

Relação de mestres e doutores x funcionários do departamento de P&D

Percentual de mestres e doutores em P&D		Porte da empresa conforme número de funcionários				Total
		Micro empresas	Pequenas empresas	Médias empresas	Grandes empresas	
Nenhum	n	3	2	4	3	12
	%	25%	17%	33%	25%	100%
Até 20%	n	3	4	4	14	25
	%	12%	16%	16%	56%	100%
De 21 a 40%	n	1	2	2	6	11
	%	9%	18%	18%	55%	100%
De 41 a 60%	n	1	1	1	0	3
	%	33,3%	33,3%	33,3%	0	100%
Acima de 60%	n	4	4	0	0	8
	%	50%	50%	0	0	100%
Total		12	13	11	23	59

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-quadrado = 29,953 e $\square = 0,037$

O teste χ^2 mostrou associação entre o porte das empresas e o percentual de mão de obra qualificada nos departamentos de P&D. Quanto menor o porte da empresa maior o percentual de mestres e doutores sobre o total de funcionários do departamento de P&D, com destaque para as micro MPEs, das quais 32% possuem relação superior a 60% do número de mestres e doutores dentro dos seus departamentos de P&D. Esses re-

sultados indicam que o FVA tem financiado MPEs efetivamente de base tecnológica, o que pressupõe maiores esforços para desenvolvimento de atividades inovativas.

Apesar desta relação positiva nas MPEs, observa-se que 20% da amostra não possui mestres ou doutores engajados em atividades relacionadas à inovação. Este resultado merece destaque, uma vez que este estudo analisa um grupo de empresas intensivas em tecnologia que teoricamente deveria contemplar maiores índices de profissionais qualificados dentro dos seus laboratórios de pesquisa. Dessa forma, as ações de fomento à inovação têm um grande desafio, uma vez que a Pitce e a PDP estão orientadas a proporcionar condições para aumento do número de funcionários com alto nível de qualificação nos centros de pesquisa de empresas privadas. Esta situação pode vir a indicar que a atividade de desenvolvimento de projetos inovadores está muito diluída pela pouca estrutura das empresas. Esta pode ser inclusive uma das razões que levam a um número tão pequeno de projetos aprovados por empresa. No entanto, este aspecto merece análises mais aprofundadas em pesquisas futuras.

O quadro 8 apresenta o teste χ^2 , com associação dos níveis de investimento em P&D com o porte da empresa. As microempresas são as que destinam maior volume do seu faturamento para as atividades de P&D. Observa-se que em 36% delas há um investimento de 11 a 20% e em 46% com investimento acima de 20%. Nenhum outro segmento investe acima de 20% do seu faturamento em atividades inovadoras. Já as grandes empresas (faturamento superior a R\$ 60 milhões) investem menor percentual médio do seu faturamento, entretanto possuem em valor absoluto um faturamento muito superior, o que leva a um investimento médio maior para as atividades de P&D.

As MPEs observadas apresentam um perfil de investimento intensivo em tecnologia, pois, com um faturamento menor, destinam um maior percentual médio do seu faturamento às atividades de inovação. Estes resultados indicam grande importância das MPEs para geração de inovações, contribuindo para a melhoria da capacidade produtiva do país, o que justifica a diversidade de programas de financiamento direcionados para este grupo de empresas.

QUADRO 8

Relação entre o porte das empresas e os investimentos em P&D

Porte das empresas		Percentual que a empresa investe em P&D					Total
		Até 1%	De 2 a 5%	De 6 a 10%	De 11 a 20%	Acima 20%	
Micro	n	0	1	1	4	5	11
	%	0%	9%	9%	36%	46%	100%
Pequena	n	0	6	5	2	0	13
	%	0%	46%	38%	16%	0%	100%
Média	n	3	0	4	1	0	8
	%	37,5%	0%	50%	12,5%	0%	100%
Grande	n	8	10	2	0	0	20
	%	40%	50%	10%	0%	0%	100%
Total	n	12	17	12	7	5	53
	%	22,5%	32%	22,5%	13%	10%	100%

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-Square = 52,016 e $\square = 0,00$

Para Sbragia *et al.* (2006) são poucas as empresas que possuem estrutura e níveis de investimentos adequados para o desenvolvimento de atividades de P&D. Esta pesquisa corrobora esses autores, reforçando que este cenário ocorre em virtude da falta de tradição e motivação para direcionar investimentos para o desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, o presente estudo confirma uma tendência do FVA em investir nos projetos de empresas que priorizam o desenvolvimento tecnológico, e, por esta razão, destinam maiores volumes de recursos para atividades de inovação.

5.3 O desenvolvimento de projetos cooperativos e a intensidade de projetos do FVA

Nesta seção busca-se identificar o nível de maturidade das empresas com relação ao desenvolvimento de projetos em cooperação com ICTs.

Inicialmente verificou-se se o porte das empresas está associado à

decisão de realização de contrato de cooperação com ICTs para desenvolvimento tecnológico por meio do teste de χ^2 , apresentado no quadro 9. Constatou-se a associação entre o porte das empresas com a quantidade de projetos desenvolvidos em cooperação com ICTs. Conforme aumenta o porte das empresas aumenta a quantidade de projetos já desenvolvidos em cooperação. Enquanto as médias e grandes empresas desenvolveram mais de dez projetos em cooperação, as MPEs desenvolveram no máximo dez projetos em cooperação. Esse resultado corrobora as expectativas de que as empresas de maior porte possuem maior capacidade de desenvolvimento de projetos simultâneos, uma vez que no Brasil ainda é muito baixa a quantidade de empresas de base tecnológica que realizam cooperação com universidades. Conforme dados das três edições da Pintec (IBGE, 2010), o FVA passa a ser instrumento decisivo para a promoção da cooperação tanto para empresas de grande porte quanto para as empresas menores, confirmando o cumprimento do objetivo central deste fundo.

QUADRO 9

Relação entre a quantidade de projetos desenvolvidos em cooperação com o porte da empresa

Nº projetos desenvolvidos em cooperação com ICTs		Nível de faturamento				Total
		Micro	Pequenas	Médias	Grandes	
Até 5	n	9	14	2	7	32
	%	28%	44%	6%	22%	100%
De 6 a 10	n	5	2	1	3	11
	%	46%	18%	9%	27%	100%
De 11 a 20	n	0	0	3	4	7
	%	0%	0%	43%	57%	100%
Mais que 20	n	0	0	1	6	7
	%	0%	0%	14%	86%	100%
Total		14	16	7	20	57

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-Square = 25,252 e $\square = 0,002$

Para verificar se existe associação entre a quantidade de projetos já desenvolvidos pelas empresas em cooperação com a quantidade de projetos aprovados pelo FVA, enquanto que o teste χ^2 , apresentado no quadro 10, aponta para a associação entre as variáveis analisadas. Ou seja, as empresas que têm em seu histórico uma maior quantidade de projeto já realizados em cooperação possuem uma maior quantidade de projetos aprovados pelo FVA.

Este resultado tanto pode indicar que a experiência empresarial no desenvolvimento de projetos tecnológicos por meio de cooperação é relevante para aprovação de projetos junto ao FVA. Quanto que o FVA é determinante para a existência de projetos em parceria com ICTs. Há que se ressaltar que ainda existem muitos obstáculos para o desenvolvimento tecnológico resultante de projetos entre empresas e universidades, pois na maioria das vezes o foco da empresa é totalmente diferente do foco de uma universidade. O fato de a empresa já ter desenvolvido outros projetos por meio de cooperação mostra a maturidade da empresa no trato das relações com as universidades. Esta experiência gera uma influência positiva para as empresas, pois possibilita melhores condições para apropriação dos resultados pretendidos pelos projetos submetidos ao FVA.

QUADRO 10

Projetos já realizados em cooperação x projetos aprovados FVA

Quantidade de projetos já desenvolvidos em cooperação		Quantidade de projetos aprovados			Total
		1	De 2 a 4	De 5 a 8	
Até 2	n	22	4	0	26
	%	85%	15%	0%	100%
De 3 a 5	n	12	1	0	13
	%	92%	8%	0%	100%
De 6 a 10	n	9	3	3	15
	%	60%	20%	20%	100%
Mais de 10	n	2	11	1	14
	%	14%	79%	7%	100%
Total		45	19	4	68

Fonte: elaboração dos autores. Pearson Chi-quadrado = 32,432 e $\square = 0,000$

5.6 Resultados proporcionados pelo FVA

Para melhor compreensão a respeito dos projetos aprovados, os mesmos foram separados conforme seu objetivo geral, descritos no quadro 11. Consta-se que os esforços são prioritariamente direcionados para o financiamento de projetos voltados ao desenvolvimento de novos produtos.

QUADRO 11

Objetivo geral dos projetos aprovados pelo FVA

Objetivo geral do projeto		Quantidade aprovada	Valor FVA	Valor da contrapartida da empresa	(%) Contra-partida no projeto	Valor médio investido pelo FVA por projeto
Desenvolvimento de novos produtos	n	75	R\$ 34.120.282,00	R\$ 26.141.236,00	43%	R\$ 454.937,09
	%	77%	63%	70%	-	
Melhorias nos produtos atuais	n	7	R\$ 3.150.000,00	R\$ 3.050.000,00	49%	R\$ 450.000,00
	%	7,5%	6%	8%	-	
Desenvolvimento de novos processos	n	4	R\$ 3.351.300,00	R\$ 1.225.000,00	27%	R\$ 837.825,00
	%	4%	6%	3%	-	
Melhoria nos processos atuais	n	2	R\$ 1.999.000,00	R\$ 250.000,00	11%	R\$ 999.500,00
	%	2%	4%	1%	-	
Serviços tecnológicos voltados para ensaios e testes	n	8	R\$ 11.440.000,00	R\$ 6.340.000,00	36%	R\$ 1.430.000,00
	%	8,5%	21%	17%	-	
Serviços tecnológicos voltados para certificação	n	1	Não informado	R\$ 600.000,00	-	
	%	1%	-	2%	-	
Total	n	97	R\$ 54.060.582,00	R\$ 37.606.236,00	41%	R\$ 557.325,59

Fonte: elaboração dos autores.

Outro aspecto que merece destaque é o aporte financeiro realizado pelas empresas em contrapartida ao valor financiado pelo FVA, principalmente os projetos voltados para o desenvolvimento de novos produtos e melhorias nos produtos atuais, onde as empresas apresentaram contrapar-

tida de 43% e 49% respectivamente sobre o valor investido pelo FVA. Apesar da maior quantidade de projetos aprovados para “Desenvolvimento de novos produtos”, estes possuem uma das menores médias de valores investidos pelo FVA por projeto, com valor de R\$ 454.937,09.

Vale lembrar que o estudo não teve a profundidade necessária para esclarecer sobre a motivação para financiamento de maior quantidade de projetos para desenvolvimento de novos produtos. Este cenário pode estar relacionada a maior quantidade de propostas submetidas com este objetivo ou, mais provavelmente, as empresas não têm por estratégia desenvolver em parceria com as ICTs a íntegra dos projetos dos novos produtos, realizando em parceria uma parte desses projetos, o que se reflete nos valores bem menores se comparados aos valores médios do desenvolvimento de novos processos. A política de financiamento do FVA não declara abertamente a preferência por financiar projetos para desenvolvimento de novos produtos. Entretanto, este propósito atende a diversos critérios para avaliação dos projetos submetidos: impacto econômico, promoção das exportações, substituição de importações e grau de inovação, o que indica uma priorização deste objetivo.

Para avaliação dos resultados obtidos pelas empresas respondentes, analisou-se a percepção dos respondentes com relação a intensidade dos resultados alcançados, conforme os resultados no quadro 12.

QUADRO 12

Identificação dos resultados obtidos pelas empresas respondentes

Variáveis	n	NH (%)	MP (%)	P (%)	E (%)	ME (%)	T (%)	Média	Desvio Padrão	5+6
Desenvolvimento de inovações em produtos	66	0,0	1,8	5,5	16,4	34,5	41,8	5,1	1,0	76,4
Inovação para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial	66	9,1	3,6	9,1	7,3	45,5	25,5	4,5	1,5	70,9

CONTINUA

AS CONTRIBUIÇÕES DO FUNDO VERDE AMARELO PARA AS EMPRESAS

Lançamento de produtos melhorados	66	7,3	5,5	10,9	12,7	36,4	27,3	4,5	1,5	63,6
Fortalecimento da tecnologia da empresa	62	5,9	3,9	3,9	27,5	41,2	17,6	4,5	1,3	58,8
Inovação para a empresa, mas já existente no mercado nacional	65	9,3	1,9	16,7	13,0	27,8	31,5	4,4	1,6	59,3
Lançamento de inovação para o mercado mundial	66	3,6	5,5	20,0	20,0	41,8	9,1	4,2	1,2	50,9
Aumento da competitividade da empresa	66	7,3	7,3	7,3	27,3	41,8	9,1	4,2	1,3	50,9
Abertura de novos mercados	66	7,3	5,5	12,7	27,3	27,3	20,0	4,2	1,4	47,3
Aumento no nível de faturamento	66	5,5	5,5	20,0	21,8	36,4	10,9	4,1	1,3	47,3
Desenvolvimento de inovações em processos	65	1,9	16,7	14,8	20,4	29,6	16,7	4,1	1,4	46,3
A empresa se tornou mais conhecida no meio acadêmico, proporcionando maior prestígio	65	7,4	9,3	20,4	22,2	20,4	20,4	4,0	1,5	40,7
Ampliação do market share da empresa	66	5,5	12,7	9,1	27,3	41,8	3,6	4,0	1,3	45,5
Proporcionaram aumento da capacitação dos funcionários em virtude da realização dos projetos cooperativos	66	9,1	5,5	16,4	34,5	20,0	14,5	3,9	1,4	34,5
Os projetos possibilitaram à empresa, respostas aos seus problemas tecnológicos	64	9,4	5,7	28,3	13,2	26,4	17,0	3,9	1,5	43,4
Redução dos custos para o desenvolvimento de novos produtos e processos	66	9,1	7,3	20,0	25,5	23,6	14,5	3,9	1,5	38,2
Houve aumento da exposição do nome da empresa pela divulgação dos resultados dos projetos por parte da universidade	65	13,0	13,0	20,4	13,0	11,1	29,6	3,9	1,8	40,7

CONTINUA

Houve a criação de um canal de comunicação entre a empresa e a universidade/instituição de pesquisa para realização de outros projetos em cooperação	62	9,8	13,7	9,8	31,4	21,6	13,7	3,8	1,5	35,3
Aumento da produtividade da empresa	66	9,1	9,1	14,5	29,1	38,2	0,0	3,8	1,3	38,2
Provisão de recursos sem os quais a empresa não se envolveria em acordos de cooperação	66	12,7	7,3	20,0	23,6	21,8	14,5	3,8	1,6	36,4
A empresa teve acesso aos recursos e infraestrutura de universidades e instituições de pesquisa	65	11,1	9,3	14,8	37,0	16,7	11,1	3,7	1,4	27,8
Recursos para a contratação de pessoal qualificado	66	21,8	7,3	10,9	25,5	16,4	18,2	3,6	1,8	34,5
A empresa adequou sua estrutura interna para a realização do projeto cooperativo	65	14,8	13,0	16,7	22,2	24,1	9,3	3,6	1,6	33,3
Houve contratação de pesquisadores ou alunos da(s) universidade(s), incluindo estagiários	66	21,8	1,8	20,0	34,5	7,3	14,5	3,5	1,6	21,8
Participação dos pesquisadores da empresa em projetos interdisciplinares (ex. área de engenharia se relacionando com outras áreas, como química, física, etc)	66	9,1	23,6	16,4	25,5	16,4	9,1	3,4	1,5	25,5
Houve contratação de novos funcionários em geral	65	20,4	3,7	29,6	18,5	16,7	11,1	3,4	1,6	27,8
Houve publicações científicas nacionais em conjunto com a universidade	66	36,4	7,3	9,1	20,0	7,3	20,0	3,1	2,0	27,3
Contribuíram para a obtenção de certificação dos produtos da empresa	66	29,1	18,2	7,3	18,2	25,5	1,8	3,0	1,7	27,3

CONTINUA

A empresa solicitou depósito de patentes Inpi	66	49,1	1,8	10,9	9,1	14,5	14,5	2,8	2,0	29,1
Houve publicações científicas internacionais em conjunto com a universidade	65	51,9	9,3	7,4	9,3	5,6	16,7	2,6	2,0	22,2
Registro de software	66	56,4	7,3	20,0	3,6	5,5	7,3	2,2	1,6	12,7
A empresa solicitou depósito de patentes em outro órgão internacional	63	67,3	7,7	9,6	5,8	3,8	5,8	1,9	1,5	9,6

Fonte: elaboração dos autores.

NH = nenhuma ; MP = muito pouca ; P = pouca ; E = elevada ; ME = muito elevada e T = Total.

Como resultados mais frequentes verificou-se que em torno de 60% dos respondentes listaram como total ou muito elevado:

- desenvolvimento de novos produtos;
- inovação para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial;
- lançamento de produtos melhorados;
- fortalecimento da tecnologia da empresa;
- inovação para a empresa, mas já existente no mercado nacional.

Já resultados considerados menos frequentes foram:

- a empresa solicitou depósito de patentes no Inpi;
- houve publicações científicas internacionais em conjunto com a universidade;
- registro de *software*;
- a empresa solicitou depósito de patentes em outro órgão internacional.

Este ponto merece destaque, uma vez que as inovações mais amplas (radicais) vinculadas ao desenvolvimento de produtos e processos inéditos protegidos por patentes e registro de *software* receberam as piores avalia-

ções. O desenvolvimento de produtos e processos inéditos proporciona às empresas proprietárias uma maior vantagem competitiva, principalmente para atuação no mercado externo, o que pode proporcionar para o país melhor condição na sua balança comercial. Dessa forma, este tipo de resultado deveria ser mais frequente entre as empresas que tiveram projetos financiados pelo FVA. Este resultado deverá ser alvo de estudos específicos e mais aprofundados a fim de identificar as razões pelas quais as parceiras não têm gerado inovações com este perfil

Embora os resultados em geral possam ser avaliados como positivos, surpreende a não obtenção de valores médios mais elevados. Somente a variável “desenvolvimento de novos produtos” apresentou avaliação com intensidade de benefícios “Muito Elevada”, o que indica um longo caminho a ser percorrido pelo FVA em termos de resultados, uma vez que a política do FVA preconiza proporcionar resultados muito mais amplos que os identificados nesta pesquisa.

A partir destas variáveis sobre os resultados do FVA realizou-se a análise fatorial para identificação da estrutura de relações entre as mesmas, buscando detectar a existência de dimensões latentes. Inicialmente aplicou-se a análise fatorial, conforme o quadro 13, sobre todas as perguntas direcionadas para responder a este critério de pesquisa,⁶ e foram obtidos quatro fatores que consolidavam a percepção dos empresários contemplados com o FVA a respeito dos resultados:

- aumento da competitividade da empresa;
- adequação da estrutura interna para um ambiente inovador;
- desenvolvimento de conhecimento e cooperação com as universidades;
- inovação em produtos e tecnologia.

6 A análise fatorial foi executada com a utilização do *software* SPSS. Foram observadas condições adequadas para realização da análise fatorial, com $KMO = 0,816$ e $sig = 0,000$. Obtidos quatro fatores com *eigenvalues* superiores a 1, com aplicação da rotação varimax.

QUADRO 13
Matriz fatorial para resultados

Fatores	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1 – Resultados relacionados ao aumento de competitividade da empresa		63,93%
Aumento da produtividade da empresa	0,726	
Redução de custos para novos produtos	0,716	
Provisão de recursos que possibilitaram a realização de cooperação	0,714	
Ampliação do market share da empresa	0,704	
Aumento da competitividade da empresa	0,69	
Certificação de produtos	0,625	
Aumento no nível de faturamento	0,602	
Aumento da capacitação dos funcionários	0,559	
Inovações em processos	0,558	
Fator 2 – Adequação da estrutura interna para um ambiente inovador		76,19%
Contratação de mais funcionários	0,825	
Contratação de pessoal qualificado	0,802	
Adequação da estrutura interna	0,79	
Respostas aos problemas tecnológicos	0,657	
Lançamento de produtos melhorados	0,626	
Inovação no mercado mundial	0,577	
Abertura de novos mercados	0,698	
Fator 3 – Relações da empresa com universidade		84,44%
Publicações científicas internacionais	0,893	
Publicações científicas nacionais	0,878	
Divulgação da empresa no meio acadêmico	0,785	
Canal de comunicação entre empresa e universidade	0,722	
Acesso a recursos e infraestrutura das universidades	0,625	
Fator 4 – Resultados referentes ao desenvolvimento de novos produtos		89,90%
Inovação para a empresa (já existente no mercado nacional)	0,888	

CONTINUA

Inovação para o mercado nacional	0,88	
Inovação em produtos	0,742	
Fortalecimento da tecnologia na empresa	0,494	

Fonte: elaboração dos autores.

O fator 1 agrupa variáveis relacionadas ao aumento de competitividade da empresa que, intrinsecamente, se relaciona com aumento da produtividade, ampliação da capacitação dos funcionários, aumento dos recursos para realização de contratos de cooperação externa, inovação em processos que podem resultar na redução de custos de produção, certificação de produtos para abertura de mercado, ampliação do *market share* e consequente aumento de faturamento. Refere-se às vantagens competitivas auferidas pelas empresas em virtude do financiamento de projeto por parte do FVA. Segundo Reis (2004), Takahashi e Takahashi (2007), Manual de Oslo (2005), Ferreira (2007) e Sbragia *et al.* (2007), as empresas desenvolvem inovações para buscar vantagens competitivas, pois facilitam o seu processo de adaptação para as constantes mudanças advindas da globalização, desempenham papel importante nas mudanças estruturais que ocorrem nas organizações com implicações estratégicas em todos os tipos de indústrias, sejam de alta ou baixa base tecnológica.

O fator 2 agrupa variáveis relacionadas à adequação da estrutura interna em um contexto inovador: contratação de mais funcionários com qualificações necessárias para este ambiente inovador, com adequação da estrutura interna, com o propósito de buscar respostas aos problemas tecnológicos para lançamento de produtos melhorados e inovações radicais. Porto (2000) realizou um estudo sobre um grupo de empresas de base tecnológica, constatando que as empresas que possuem estrutura adequada para um ambiente inovador tinham melhores resultados em nível de inovação e também apresentavam maiores quantidades de projetos desenvolvidos por meio de cooperação com universidades e instituições de pesquisa.

O fator 3 abrange variáveis que tratam do desenvolvimento de conhecimento e cooperação com as universidades: publicações científicas

nacionais e internacionais, estreitamento das relações entre a empresas e universidades e instituições de pesquisa para buscar acesso aos recursos e infraestrutura destas instituições. As variáveis descritas refletem as contribuições do FVA para melhor estruturação do Sistema Nacional de Inovação, no contexto da hélice tripla preconizada por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) consiste na geração de infraestrutura de conhecimento em termos de sobreposição das esferas institucionais, em acréscimo às funções tradicionais. O objetivo comum é a realização de um ambiente adequado para a inovação.

O fator 4 envolve variáveis que tratam dos resultados da inovação de produto e tecnologia: inovação em produtos em vários níveis aliados ao fortalecimento da tecnologia na empresa. Conforme já observado, 77% dos projetos financiados pelo FVA foram para o desenvolvimento de novos produtos. Para Takahashi e Takahashi (2007, p. 1), “o desenvolvimento de produto é um dos mais importantes processos responsáveis pela agregação de valor aos negócios [...] esta estratégia proporciona ganhos em termos de competitividade”.

6 Conclusões

O Brasil vem desenvolvendo mecanismos para promoção e fortalecimento de seu SNI, e, dentre as ações tomadas, o grande desafio está na articulação das suas esferas constituintes. Há necessidade de maior intensidade de interação das empresas com as ICTs. Neste cenário, a ação mais efetiva do governo foi a criação dos FS, mais especificamente, o Fundo Verde Amarelo com ações direcionadas para fortalecimento do processo de cooperação do setor privado com ICT's.

A análise e a discussão dos resultados contidos neste capítulo foram realizadas por meio de estatística descritiva, teste de qui-quadrado e análise fatorial. Cabe salientar que existem infindáveis métodos e modelos de análise para os dados obtidos pela pesquisa realizada e o presente estudo não teve a pretensão de esgotar todas as possibilidades de análise dos dados.

O estudo possibilitou demonstrar que o FVA contempla todas as re-

giões geográficas brasileiras, predominância de empresas exportadoras e financiamento de empresas que possuem a função tecnológica estruturada em parte ou totalmente. Destaca-se a importância das MPEs para o desenvolvimento tecnológico do país. As empresas enquadradas nesta categoria destinam maior percentual do seu faturamento bruto para atividades de P&D e tiveram aprovados 51% dos projetos financiados pelo FVA. Assim observou-se um perfil de MPEs com atuação intensiva em tecnologia, que proporciona um elevado potencial para desenvolvimento de inovações e, conseqüentemente, alto potencial de crescimento.

Observou-se também o pior resultado para a variável relacionada ao depósito de patentes. Esta variável está associada a inovações radicais com o desenvolvimento de produtos e serviços inéditos no mercado. Esperava-se uma maior contribuição do FVA neste sentido, uma vez que o eixo temático “Fatores Sistêmicos para a inovação ou melhoria da infraestrutura tecnológica” declara abertamente a política de estímulo à propriedade intelectual, em particular ao licenciamento de patentes e sua comercialização, o que mostra a necessidade de análise do FVA sobre suas ações a fim de que se atenda a sua política pré-estabelecida. Entretanto, não há consenso de que o número de patentes seja um bom indicador de inovação. Plonski (2009) alerta para as desvantagens expostas à propensão ao patenteamento desbalanceado, com a observação de grande quantidade de patentes com relevância econômica insignificante. Há empresas com grande quantidade de patentes depositadas como tentativa de inibir novos entrantes, como o setor de semicondutores, por exemplo, e outros setores em que as empresas preferem o segredo industrial ao patenteamento como forma de proteger o seu conhecimento estrategicamente relevante.

Como resultados proporcionados pelo FVA, destacam-se quatro fatores:

1. Aumento de competitividade da empresa

De grande importância para as empresas, uma vez que determina sua força e forma de atuação no mercado. Os resultados relacionados a este fator proporcionam às empresas melhores condições de competir em meio às frequentes variações de mercado e também frente à livre concorrência.

2. Adequação da estrutura interna para um ambiente inovador
Refere-se ao desenvolvimento interno da empresa para criação de um ambiente capaz de proporcionar melhores condições para P&D. Envolve estratégias para a criação, aquisição, transferência, difusão, apropriação e gestão do conhecimento. Os resultados positivos pressupõem que as empresas identificaram a necessidade de investimento interno e consequente aumento dos seus gastos em atividades inovadoras.
3. Desenvolvimento de conhecimento e cooperação com as universidades
Esta forma de atuação é especialmente importante, uma vez que somente poucas empresas brasileiras identificam nas universidades e instituições de pesquisa uma fonte potencial de recursos que podem contribuir com o seu desenvolvimento tecnológico.
4. Inovação em produtos e tecnologia
Diz respeito ao êxito do projeto financiado, que confirma o resultado positivo em todas as etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos: geração de idéia, seleção, teste de conceito, desenvolvimento de produto, teste de mercado e lançamento, aliado a um plano de negócios. O desenvolvimento de produto é um dos mais importantes processos responsáveis pela agregação de valor aos negócios e esta estratégia proporciona ganhos em termos de competitividade.

Embora aparentemente os fatores 1 e 4 se mostrem relacionados, o termo competitividade é bastante amplo e envolve fatores sistêmicos, estruturais e internos. Assim, o fator 1 foi identificado como competitividade uma vez que abrange uma gama de variáveis onde cada uma delas retrata um aspecto diferente relacionado à competitividade da empresa. Já as variáveis referentes ao fator 4 são relacionadas diretamente à inovação para desenvolvimento de novos produtos, o que pode ser uma estratégia de ganhos em termos de competitividade. Entretanto, o simples desenvolvimento de novos produtos não configura uma vantagem competitiva; para isso devem ser analisadas outras variáveis, como.

por exemplo, necessidade de mercado, nível de concorrência, dentre outros fatores.

Ao final da pesquisa os respondentes tinham espaço aberto para outros tipos de manifestações, no qual foram relatados comentários com atribuições de êxito e prosperidade nos negócios, graças aos recursos obtidos pelo FVA, proporcionando soluções tecnológicas para projetos de alto risco, possibilitando a criação de vantagens competitivas da empresa tanto no mercado interno quanto no mercado externo.

Por fim, foi observado que o FVA cumpre o seu papel de estimular a cooperação de empresas com universidades e instituições de pesquisa, contemplando empresas independentemente do seu nível de faturamento. Entretanto, é preciso que as empresas tenham alguma experiência em atividades de P&D. As empresas demonstraram em geral estar satisfeitas com os resultados obtidos a partir dos projetos financiados, com melhorias significativas na sua competitividade, estruturação e atuação no mercado.

Bibliografia

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO. FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2009.
- ARRUDA, M.; VERMULM, R.; HOLLANDA, S. Inovação Tecnológica no Brasil: A indústria em busca da competitividade global. São Paulo: Anpei, 2006.
- BABBIE, E. Métodos de pesquisa Survey. Tradução Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Carta-Circular n. 64/2002: porte das empresas. Rio de Janeiro, 14 de outubro de 2002.
- BRASIL. Decreto nº 6.405, 19/03/2008. Anexo I. Relação de bens de informática e automação art. 2º, § 1º. Brasília, 2008.
- DE NEGRI, J.A.; DE NEGRI, F; LEMOS, M.B. O impacto do programa FNDCT sobre o desempenho e o esforço tecnológico das empresas industriais brasileiras. In: Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. Brasília: Ipea, 2008.
- ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. *Technology and Globalization*, Vol. 1, Nº. 1, 2004
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. A Triple Helix of University-industry-government relations. New York: University of New York, 1996.

- _____. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, New York, v. 29, p. 109-123, 2000.
- FERREIRA, A. G. G. A influência dos processos de desenvolvimento de produto no desempenho inovador das empresas. 2007. 161 f. Dissertação de mestrado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- FINEP. Financiadora de Estudos e Projetos. 2009a. Disponível em www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/a_empresa.asp?codSessaoOqueeFINEP=2
- _____. Programas estratégicos. 2009b. Disponível em www.finep.gov.br/programas/programas_ini.asp
- _____. Programa de desenvolvimento de Recursos Humanos para atividades estratégicas em apoio à inovação tecnológica (RHAIE-Inovação). Brasília. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2004.
- FUJINO, A.; STAL, E.; PLONSKI, G.A. A proteção do conhecimento na universidade. *Revista de Administração*, São Paulo, vol. 34, n. 04, out./dez. 1999.
- GUIMARÃES, E. A. Políticas de Inovação: Financiamento e incentivos. Brasília: Ipea, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em www.ibge.gov.br/home/
- LOA. Lei orçamentária anual. 2008.
- MANUAL DE OSLO. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3º Edição. Traduzido sob a responsabilidade da Finep — Financiadora de Estudos e Projetos. Rio de Janeiro: Finep, 2005.
- MCT. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento. Plano de Ações 2007-2010. Brasília, 2007.
- _____. Diretrizes Estratégicas para o FVA. 2002. Disponível em: www.mct.gov.br/upd_blob/6326.pdf
- NONAKA, I, TAKEUCHI, H. Criação do conhecimento na empresa. Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. 5ª Edição, Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- OCDE. Relatório Anual. 2006. Disponível em www.oecd.org
- PEREIRA, N.M. Fundos Setoriais: avaliação das estratégias de implementação e gestão. Brasília: Ipea, 2005. p. 40 (Texto para discussão, n. 1136)
- PITTALUGA, C.A. A mobilidade dos pesquisadores para as empresas: os mecanismos brasileiros. Fórum Franco-Brasileiro de Inovação. São Paulo, 2006.
- PLONSKI, G. A. Cooperação universidade empresa: um desafio gerencial complexo. *RAUSP*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 05-12, out./dez. 1999.

- _____. Inovação e empreendedorismo: as duas faces da nova moeda. Resenha eletrônica do Ministério da Fazenda. 09/04/2009. Disponível em www.fazenda.gov.br/resenhaeletronica/MostraMateria.asp?page=&cod=544683
- PORTO, G. S. A. Decisão Empresarial de Desenvolvimento Tecnológico por meio da Cooperação Empresa-Universidade. Tese de Doutorado em Administração defendida na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- REIS, D. R. Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo: Manole, 2004.
- REZENDE, S. M.; VEDOVELLO, C. Agências de financiamento como instrumento de política pública em ciência, tecnologia e inovação: o caso da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Brasília: Parcerias Estratégicas n.º 23, p.75-94, dez. 2006.
- SBRAGIA, R; STAL, E; CAMPANÁRIO, M.A; ANDREASSI, T. Inovação: Como vencer esse desafio empresarial. São Paulo: Clio, 2006.
- SUTZ, J. The university–industry–government relations in Latin America. Research Policy. 2000.
- TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI V.P. Gestão de Inovação de Produtos: Estratégia, Processos, Organização e Conhecimento. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

Pesquisadores, universidades e as inovações das empresas brasileiras

*Fernanda Marie Yonamini
Flávio de Oliveira Gonçalves*

1. Introdução

Um processo de crescimento econômico de longo prazo, que leve a economia a alcançar nível de desenvolvimento mais igualitário e sustentável, deve basear-se nas inovações e no progresso tecnológico. Para tanto, considera-se a importância do capital humano, uma vez que este pode ser traduzido como um estoque de conhecimento a ser usado em atividades inovativas.

Com base nos conceitos de capital humano e capacidade de absorção das empresas, exercícios econométricos feitos para a América Latina como um todo, descritos em Bosch *et al.* (2003), mostram que a ineficiência da região pode ser explicada pela falta ou pela precariedade de colaboração entre o setor privado e organizações de pesquisa, como universidades.

Marotta *et al.* (2007) fazem um estudo empírico sobre os determinantes da inovação no Chile e na Colômbia, com dados de pesquisas de inovação dos dois países, e concluem que firmas cujos empregados têm um nível mais alto de educação, ou cujos supervisores têm um nível mais alto de conhecimento, apresentam maior probabilidade de inovar. Os autores argumentam, ainda, que, para que a inovação ocorra de maneira mais eficiente naqueles países, é necessário melhorar a pesquisa colaborativa e outras formas de interação das universidades com a indústria, bem como melhorar os sistemas nacionais de educação superior.

Na América Latina, segundo Sutz (2000), a relação universidade-indústria apresenta duas dimensões: a formalização dos esforços da universidade em promover relações com a indústria e a generalização da provisão de fundos administrados pelo Estado e dedicados a encorajar inovações

ao nível da firma. Ainda de acordo com a autora, o baixo nível de atividades de P&D desenvolvidas pelas firmas é um problema presente na região. Dessa forma, as firmas não têm como rotina e estratégia de concorrência e crescimento destinados à geração interna de conhecimento. A maior parte das atividades de P&D é realizada pelo setor público e por empresas estatais, instituições de pesquisa e universidades federais.

A fraca demanda por conhecimento, em termos quantitativos e qualitativos, por parte das firmas, é manifestada no pouco interesse em estabelecer relações com universidades, sendo que a contribuição mais expressiva destas últimas reside na formação de recursos humanos. As interações, quando presentes, limitam-se a atividades de consultoria, serviços de rotina e não a pesquisas de alto nível e de desenvolvimento experimental.

Isto também é resultado do discurso das universidades públicas, com a proposta de que fossem elas, antes vistas pelos regimes militares como inimigas subversivas, a “consciência crítica” em suas sociedades. Segundo Arocena e Sutz (2001), a demissão massiva do corpo universitário naquele período levou a um processo de exclusão da maioria dos pesquisadores em praticamente todas as áreas de conhecimento.

Apenas recentemente o discurso das universidades mudou para um sentimento muito mais de “coexistência pacífica”, que permitiu uma mudança na percepção da universidade sobre seu papel na sociedade. Assim, deu-se mais legitimação para a participação especializada em acumulação de conhecimento e na solução de problemas nacionais. Um dos indicadores da mudança no discurso, e também da cultura, foi a aceitação da legitimidade das relações universidade-indústria, comandadas pela demanda da indústria e implicando pagamento de serviços à universidade e também a seus pesquisadores individualmente.

Dessa forma, torna-se necessário avaliar quais os efeitos que o capital humano e a transferência de conhecimento entre centros de pesquisa e universidades com as empresas têm sobre a inovação, e, por consequência, sobre o crescimento econômico. Assim, o objetivo deste trabalho é estimar os impactos da interação com universidades e centros de pesquisa e do capital humano sobre as inovações das empresas, o que será feito através de um modelo *probit*, utilizando dados da Pintec e da Rais para os anos de

2000, 2003 e 2005. Os principais resultados são que, em todos os modelos estimados, a intensidade da inovação, a medida pela proporção de gastos em inovação por empregado, o tamanho da empresa e o fato de o capital controlador da mesma ser estrangeiro exercem impacto positivo sobre a introdução de produtos novos no mercado. Da mesma forma, a proporção de pós-graduados empregados no departamento de P&D impacta positivamente. As empresas que possuem relações de cooperação com universidades e centros de pesquisa apresentam efeitos significativamente maiores do que as demais, apenas em 2005; contudo, houve um aumento gradual tanto no coeficiente quanto ao nível de significância ao longo do período analisado.

O presente trabalho está dividido em quatro seções além desta introdução. Na segunda seção são apresentados os aspectos teóricos que sustentam a importância das inovações e das relações de cooperação entre empresas e centros de pesquisa para o melhor desempenho econômico. A terceira seção contém a descrição da metodologia a ser utilizada para a obtenção das evidências empíricas e apresenta as evidências empíricas obtidas. Por fim, a quarta seção apresenta as considerações finais.

2. Pesquisa, inovação e progresso tecnológico

Os modelos de crescimento tradicionais atribuem o crescimento à acumulação de fatores, que necessitaria da poupança gerando o investimento, e ao aumento da produtividade total desses fatores, dado principalmente através de progresso tecnológico exógeno (Solow, 1956). Este tipo de modelo de crescimento parte de funções de produção que exibem retornos constantes de escala e rendimentos decrescentes nos fatores de produção, e não considera ganhos de escala.

Romer (1986) enfatiza que as ideias são o fator propulsor do crescimento. Define ideias como bens não rivais, e a partir de tal conceito, constroi um modelo de crescimento com retornos crescentes de escala da atividade de P&D. De Castro e Gonçalves (2002) mostram como o consumo de bens intensivos em P&D levará a ganhos de escala, possibilitando que

mais recursos sejam destinados à atividade de pesquisa, viabilizando assim o surgimento de novas idéias e, conseqüentemente, de novos produtos.

Aghion e Howitt (1992) também incorporam em seu modelo o processo de inovação, que ocorre através da destruição criadora. Nesse modelo, a taxa esperada de crescimento da economia depende da quantidade de pesquisa feita por esta, e a quantidade de pesquisa em qualquer período depende da quantidade esperada de pesquisa para o próximo período. Dessa forma, o crescimento resulta exclusivamente do progresso tecnológico, que por sua vez é resultado da concorrência entre empresas em pesquisa para gerar inovações. Em última instância, o crescimento não é mais gerado pela acumulação de fatores e sim pelo número de pesquisadores empregados na economia. O fruto dessa pesquisa, motivada pela perspectiva de rendas de monopólio que podem ser capturadas por uma inovação bem sucedida, é inicialmente privado; contudo, esse conhecimento pode se difundir pelo restante da economia, seja pela mobilidade do capital humano no mercado, seja por P&D interno das empresas.

Entretanto, para que este conhecimento público seja utilizado pela empresa, é necessário que ela incorra em alguns custos, conforme sugerido por Cohen e Levinthal (1989). Estes custos referem-se à capacitação tecnológica que a empresa deve desenvolver para absorver o conhecimento externo. A capacidade de absorção de uma empresa é determinada pelo seu nível de P&D, patentes e capital humano. Esta capacidade da empresa de realizar mudanças e avanços também é influenciada, de acordo com Dosi (1982), pela sua trajetória tecnológica, ou seja, pelas características das tecnologias utilizadas e pela experiência acumulada no passado.

Outro componente essencial ao desenvolvimento de atividades inovativas e à determinação da capacidade de absorção é o conhecimento tácito (Polanyi, 1958, 1966), adquirido pela experiência de trabalho acumulada pelos empregados da empresa.

Cohen e Levinthal (1989) argumentam que as relações externas devem ser fortalecidas, ainda com o propósito de aumentar a capacidade de absorção das empresas, uma vez que as mesmas possibilitam a criação ou o fortalecimento de canais de informação e o aumento do fluxo de conhecimento.

Dessa forma, durante os anos 1990, a difusão do construtivismo na sociologia da ciência e na sociologia da tecnologia (Bijker *et al.*, 1987) trouxe novas perspectivas ao campo da inovação. Após esse período, na análise da geração e distribuição de novo conhecimento, o sistema econômico passou a ser visto como uma estrutura de interações que moldam a velocidade e a taxa de introdução de novas tecnologias.

Com sua ênfase no molde social, Bijker *et al.* (1987) negam o determinismo tecnológico. Emprestando e adaptando argumentos da sociologia do conhecimento, dizem que os grupos sociais que constituem o ambiente social desempenham papel crítico na definição e solução de problemas que surgem durante o desenvolvimento de uma tecnologia. Assim, os grupos sociais dão significado à tecnologia e os problemas que surgem são definidos e resolvidos por um grupo social ou uma combinação de grupos sociais.

As novas tecnologias são vistas então como o resultado de alianças e contratos complexos entre grupos heterogêneos em competências e com conhecimento localizado, baseados na valorização de indivisibilidades fracas do conhecimento e complementaridades locais entre diferentes tipos de tecnologias (Freeman, 1991 e Nelson, 1993). Uma abordagem sistêmica à análise da introdução e difusão é então implementada progressivamente

As interações de diferentes conhecimentos são o aspecto mais relevante e incluem ampla variedade de atores e instituições. De acordo com a forma específica de interação, um elenco de sistemas de inovação foi identificado: nacionais, regionais, setoriais e tecnológicos. A produção de conhecimento, tanto científico quanto tecnológico, é determinada por condições econômicas, sociais e institucionais. O conhecimento tecnológico externo pode ser apropriado pelas firmas sob atividades específicas de cooperação, dando a ele um aspecto de bem quase público. Assim, de acordo com Freeman (1991), a quantidade de conhecimento externo agora é uma dotação importante, assim como as condições de acesso a ele e as características das relações entre os atores, como firmas, universidades, centros de pesquisa, *venture capital* e agências governamentais.

Novas ideias podem ser implementadas e incrementadas, de forma a tornarem-se lucrativas, apenas quando uma coalizão apropriada de firmas

heterogêneas se forma. A noção de difusão por pontos (*probit-diffusion*) substitui a abordagem epidêmica. Novas tecnologias são adotadas apenas quando se enquadram em condições de mercado específicas. Alguns agentes nunca adotarão a nova tecnologia, e a identificação dos determinantes da não adoção torna-se relevante (Stoneman, 1995).

Nesse contexto, o conceito de externalidades de rede é reconhecido. Estas externalidades se aplicam não apenas ao lado da demanda, quando a utilidade de um dado produto é influenciada pelo número de consumidores, mas também ao lado da oferta, quando a produtividade do bem de capital é influenciada pelo número de usuários. Um sistema tecnológico surge quando inovações interdependentes e complementares são introduzidas.

Marotta *et al.* (2007) reconhecem a importância dos setores produtivos industriais no desenvolvimento de atividades específicas a eles, que levaria à geração de conhecimento específico. Esse reconhecimento da especificidade do conhecimento está relacionado à ideia schumpeteriana de que processo de inovação e difusão de tecnologia tem um forte caráter sistemático. Vários estudos surgiram focados nos aspectos sistemáticos de inovação-difusão e sua relação a fatores sociais, institucionais e políticos, bem como sua dimensão territorial.

A ligação entre dinâmicas tecnológicas e territoriais foi conseguida por meio do conceito de sistemas nacionais de inovação, sugerido por Lundvall (1992), que se definem como redes de instituições nos setores público e privado, cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias.

O estudo de Marotta *et al.* (2007) utiliza esse conceito de sistemas nacionais de inovação; entretanto, nem sempre a dimensão nacional é a melhor alternativa para tal investigação, uma vez que dentro do mesmo território há diferenças grandes e persistentes na forma como a inovação e difusão ocorrem entre diferentes indústrias e setores. Assim, faz-se necessária a análise dos chamados sistemas setoriais de inovação.

Segundo Malerba (2003), o conceito de sistemas setoriais é útil para a análise das diferenças e similaridades na estrutura, organização e limites dos setores. Esta diferenciação setorial permite um melhor entendimento

da dinâmica de transformação ao individualizar os fatores que levam à inovação, ao bom desempenho comercial e à competitividade internacional. Por fim, é útil também para o desenvolvimento e indicação de novas políticas públicas.

Os setores industriais podem ser classificados em categorias de acordo com os padrões inovativos e tecnológicos que neles prevalecem, tal como feito por Pavitt (1984). Essa “taxonomia” foca nos determinantes e direções das trajetórias tecnológicas, e pode ser ampliada para definir os regimes tecnológicos, como proposto por Marsili e Verspagen (2001). Esses autores afirmam que as diferenças entre os regimes emergem das seguintes dimensões: nível e da persistência da oportunidade tecnológica; fontes de oportunidade tecnológica, dentro e fora da empresa; e trajetórias específicas ao longo das quais novas oportunidades de inovação são exploradas. Esses diferentes regimes implicarão diferentes comportamentos das empresas, levando à geração de conhecimentos e inovações específicos.

Esse conhecimento específico ao regime tecnológico pode ser originado também por interações entre as empresas e centros difusores de conhecimento, como as universidades. As contribuições das universidades para a inovação podem ser de caráter geral ou específico às atividades industriais.

Os regimes tecnológicos são classificados de acordo com as trajetórias e oportunidades tecnológicas comuns aos setores industriais, como se segue:

- baseado em ciência: caracterizado por altos níveis de oportunidade tecnológica, altas barreiras tecnológicas à entrada e alta cumulatividade da inovação;
- processos fundamentais: nível médio de oportunidade tecnológica, altas barreiras tecnológicas à entrada e forte persistência da inovação;
- sistemas complexos: caracterizados por nível médio-alto de oportunidade tecnológica, barreiras à entrada em conhecimento e escala e persistência da inovação;
- engenharia de produto: nível médio-alto de oportunidade tecnológica, baixas barreiras à entrada em inovação e não muito alta persistência da inovação;

- processos contínuos: caracterizados por baixo nível de oportunidade tecnológica, baixas barreiras tecnológicas à entrada e baixa persistência da inovação.

De acordo com Cohen, Nelson e Walsh (2002), no período após a Segunda Guerra, os *policy makers* sustentaram um comprometimento com a pesquisa pública básica, que evoluía independentemente dos desenvolvimentos tecnológicos. Dessa forma, as universidades serviriam como fonte de conhecimento de caráter mais geral necessário para as atividades de pesquisa básica (Nelson, 1990).

Rosenberg e Nelson (1994) afirmam que, ainda hoje, aproximadamente dois terços da pesquisa feita em universidades americanas são de pesquisa básica. Entretanto, os autores argumentam que tal pesquisa é guiada por problemas práticos e que cientistas e engenheiros constroem e trabalham com protótipos cuja tecnologia é aplicável à indústria, e que a pesquisa universitária objetiva estimular e intensificar o poder de P&D da indústria, ao invés de tornar-se seu substituto.

Mansfield e Lee (1996) dizem que as universidades desempenham um papel fundamental no surgimento e promoção da difusão de conhecimento e técnicas que contribuem para as inovações industriais e que, no período 1975-1985, em torno de 10% de novos produtos e processos em indústrias de alta tecnologia nos Estados Unidos baseavam-se diretamente em pesquisa acadêmica recente.

Etkowitz *et al.* (2000), por sua vez, afirmam que a vantagem comparativa da universidade está no ensino, especialmente quando ligado à pesquisa e ao desenvolvimento econômico; assim, enquanto a universidade mantiver sua missão educacional, ela permanecerá a instituição núcleo do conhecimento. Atribuem importância também aos alunos, que consideram como inventores potenciais, representantes da dinâmica do fluxo de capital humano entre grupos de pesquisa acadêmicos e como potenciais criadores de firmas nascentes (*spin-offs*).

Pode-se concluir, a partir da breve revisão teórica feita nesta seção, que a introdução de atividades inovativas depende do capital humano, representado pelo nível de educação e de experiência dos empregados, da presença

de mestres e doutores nas empresas, da capacidade de absorção de inovações e da cooperação com universidades e centros de pesquisa. Espera-se que estes também sejam fatores importantes na capacidade das empresas brasileiras em inovar, e que estes tenham diferentes impactos sobre a inovação a depender do regime tecnológico ao qual a empresa pertença.

3. Evidências empíricas, base de dados e metodologia

Os determinantes da atividade inovativa serão identificados através de um modelo de regressão *probit*. Utilizando dados de Pintec e Rais para os anos 2000, 2003 e 2005, estimamos um modelo que analisa o impacto da cooperação entre empresas, universidades e centros de pesquisa e da proporção de pós-graduados empregados sobre a probabilidade de cada empresa introduzir um produto novo para o mercado, controlado pelas características da mesma.

3.1. Evidências empíricas

No que diz respeito à interação entre universidades e indústrias no Brasil, Rapini (2007) mostra algumas evidências a partir de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Entre essas evidências, destaca-se a predominância de fluxos de conhecimento voltados para atividades rotineiras e de pouca complexidade e sofisticação. Demonstra também que as áreas com maior proporção de relacionamentos são as de Engenharias e Ciência da Computação e Ciências Agrárias, e que são, segundo a autora, compatíveis com incentivos públicos específicos de desenvolvimento setorial.

Entretanto, Quental *et al.* (2000) argumentam que as universidades e instituições de pesquisa nacionais são capazes de contribuir tanto para a solução de problemas técnicos quanto em avanços tecnológicos na indústria. Afirma também que não apenas a existência de mecanismos efetivos e eficientes de interação com o setor produtivo é importante, mas também a demanda por esses mecanismos nesse setor.

Dessa forma, devido aos impactos sofridos com a abertura comercial dos anos 1990, as empresas tiveram que adotar novas estratégias de sobrevivência, que se basearam principalmente na aquisição de máquinas e equipamentos, em vez de aquisição ou desenvolvimento de insumos intangíveis, de acordo com trabalho de Cassiolato e Szapiro de 2003, citado por Rapini (2007). Contudo, a aquisição desses insumos intangíveis é fundamental para a geração e desenvolvimento de tecnologias internamente, nas empresas, e pode ser fomentada através de interação com universidades e instituições de pesquisa.

3.2. Base de dados

A Pintec conta com o apoio da Finep e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). A pesquisa teve sua primeira edição no ano de 2000, levantando informações do período 1998-2000; as edições seguintes, as de 2003 e 2005, focam no período 2001-2003 e 2003-2005, respectivamente. A pesquisa tem por objetivo a construção de indicadores de atividades de inovação tecnológica nas empresas brasileiras com dez ou mais pessoas ocupadas, que sejam compatíveis em termos conceituais e metodológicos com as recomendações internacionais, adotando-se, dessa forma, a metodologia proposta pelo Manual Oslo. A partir de 2003 o universo de investigação passou a incorporar, além das atividades industriais, os segmentos de alta intensidade tecnológica nos serviços – telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento. Trata-se de uma pesquisa amostral, onde o número de empresas selecionadas gira em torno de 10 mil; entretanto todas as empresas com mais de 500 pessoas ocupadas são pesquisadas. Foram investigados aspectos como esforço empreendido para inovar, resultados do processo inovativo, impacto das inovações no desempenho das empresas, importância das fontes de informação e de cooperação com outras organizações, apoio do governo e identificação de problemas e obstáculos à implementação de inovação, segundo a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica do IBGE de 2004.

A Rais tem como objetivo inicial acompanhar e controlar a mão de obra estrangeira e prestar subsídios ao FGTS e à Previdência Social. Devido

à sua ampla cobertura, acima de 97% do universo formal, ficou reconhecida como um censo anual do emprego formal. Todos os estabelecimentos existentes no país devem, obrigatoriamente, responder ao formulário, mesmo que não tenham registrado vínculos empregatícios no exercício. As informações da Rais podem ser caracterizadas em dois conjuntos: as relativas aos estabelecimentos, como tamanho, localização, atividade econômica, e as relativas aos empregados que tiveram vínculo empregatício com tais estabelecimentos durante o ano-base, como idade, grau de instrução, remuneração, ocupação, segundo a publicação *Características do Emprego Formal segundo a Relação Anual de Informações Sociais*, do Ministério do Trabalho (2007).

De acordo com os dados da Pintec, o universo de empresas industriais com dez ou mais pessoas ocupadas era de 72 mil em 2000, passando a 84 mil em 2003 e a 91 mil em 2005. Ao longo das edições da pesquisa, houve um aumento proporcional no número de empresas industriais que adotaram algum tipo de inovação, não havendo mudança significativa na taxa de inovação dos regimes tecnológicos, exceto no regime de processos fundamentais, que era de aproximadamente 34%, em 2000, e passou a 50%, em 2005. Esse regime, composto pelo setor de fabricação de combustíveis e refino de petróleo, apresenta tendência crescente de aumento de inovações em produto novo para o mercado nacional, o que demonstra maiores oportunidades tecnológicas desenvolvidas.

O regime de processos contínuos, por sua vez, apresenta as menores taxas de inovação e de implementação de produto novo para o mercado, pois é composto por setores tradicionais da indústria, em que a inovação ocorre pela aquisição de novas máquinas, ou seja, pela inovação nos setores de fabricação de bens de capital.

TABELA 1

Participação percentual das empresas industriais que implementaram inovações (em %)

Regimes tecnológicos	Taxa de inovação			Produto novo para o mercado		
	1998-2000	2001-2003	2003-2005	1998-2000	2001-2003	2003-2005
Baseado em ciência	49,10	45,11	50,05	31,58	17,69	21,32
Engenharia de produto	43,36	40,39	39,20	22,67	12,73	19,41
Processos contínuos	28,09	31,03	30,81	6,66	5,40	5,52
Processos fundamentais	33,64	34,93	50,10	1,88	12,17	19,65
Sistemas complexos	37,79	37,05	36,55	32,63	16,76	15,28

Fonte: elaboração da autora a partir dos dados da Pintec.

Com relação às atividades de P&D, no total das empresas industriais, houve um aumento na proporção de pós-graduados e de graduados no total das pessoas ocupadas. Esse aumento relativo foi obtido com a diminuição na proporção de pessoal empregado com qualificação inferior ao ensino médio, mostrando que as empresas, principalmente as que compõem o regime de processos fundamentais, estão mais conscientes da importância destas atividades para o surgimento de inovações, empregando, portanto, pessoal mais qualificado.

TABELA 2

Proporção de pessoal ocupado em atividades de P&D (em %)

Regimes tecnológicos	Pós-graduados			Graduados		
	1998-2000	2001-2003	2003-2005	1998-2000	2001-2003	2003-2005
Baseado em ciência	6,97	11,16	11,18	53,02	54,85	54,86
Engenharia de produto	4,81	7,01	7,64	38,83	39,42	45,93
Processos contínuos	5,84	6,65	6,97	33,82	40,80	41,08
Processos fundamentais	25,12	23,00	30,14	24,87	28,64	27,07
Sistemas complexos	7,89	4,33	6,57	46,64	60,53	57,23

Fonte: elaboração da autora a partir dos dados da Pintec.

Quanto às relações de cooperação, vemos que a maioria das empresas não recorre à cooperação com outras organizações para a realização de inovações. Mais que isso, no período 2001-2003 houve uma diminuição profunda na proporção de empresas que mantinham relações de cooperação com outras organizações. Nesse período a economia foi prejudicada pela combinação da crise de energia, da crise argentina e do abalo nos mercados mundiais, que levaram à depreciação cambial e ao baixo crescimento do PIB (Giambiagi *et al.*, 2005). Em face desse ambiente macroeconômico incerto, as empresas adotaram comportamento mais cauteloso no que tange às estratégias de inovação, utilizando ativos próprios e evitando parcerias com outras organizações (Pintec 2003).

O período 2003-2005, por sua vez, mostra uma recuperação na proporção de empresas que afirmam se envolver em relações de cooperação com outras organizações, embora esta ainda esteja abaixo dos níveis apresentados para o período 1998-2000. Tal recuperação deve-se a uma conjunção de fatores favoráveis que levaram a maior crescimento do PIB, quando comparado ao do período anterior, e ao estímulo ao consumo e ao investimento, fruto de uma redução gradual dos juros nominais e reais, bem como da recuperação dos mercados mundiais. Desta forma, as empresas foram impulsionadas a adotar estratégias de inovação menos defensivas que no período anterior, e a realizar parte de suas inovações a partir da cooperação com outras organizações (Pintec 2005).

TABELA 3

Proporção de empresas com relação de cooperação (em %)

Regimes tecnológicos	Com relação de cooperação			Com relação de cooperação com universidades		
	1998-2000	2001-2003	2003-2005	1998-2000	2001-2003	2003-2005
Baseado em ciência	17,76	8,43	15,77	34,23	48,33	43,41
Engenharia de produto	14,09	3,67	9,41	30,66	21,69	42,26
Processos contínuos	8,51	3,01	4,91	23,27	22,89	23,24
Processos fundamentais	26,47	5,88	11,09	21,64	52,32	74,67
Sistemas complexos	16,47	6,42	14,07	9,63	36,47	16,42

Fonte: elaboração da autora a partir dos dados da Pintec.

Entretanto, esta oscilação na proporção de empresas com relações de cooperação ocorreu principalmente na relação com empresas de consultoria, concorrentes e clientes ou consumidores (Pintec 2003 e 2005), enquanto a proporção de empresas que consideram as relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa como de importância média ou alta mostra uma tendência de crescimento ao longo do período analisado.

Entre os regimes tecnológicos, o de processos fundamentais foi o que apresentou maior crescimento nas relações de cooperação com universidades, sinalizando que as empresas que compõem tal regime podem ter passado por algum tipo de mudança organizacional e em suas estratégias de inovação. Por outro lado, no de sistemas complexos, as relações de cooperação com universidades diminuíram, após terem atingido o ápice no período 2001-2003.

3.3. Metodologia

O modelo *probit* especifica a probabilidade de cada empresa introduzir um produto novo para o mercado. Entretanto, esta probabilidade não é observada, mas sim se a inovação ocorreu ou não. Assim, a variável dependente y , assume os seguintes valores:

$$y = \begin{cases} 1 & \text{se inova em produto novo para o mercado} \\ 0 & \text{se inova em produto novo para a firma ou inova em processo} \end{cases}$$

Logo, o modelo *probit* especifica a probabilidade condicional:

$$p \equiv \Pr[y_i = 1|x] = \Phi(\mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}) = \int_{-\infty}^{\mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}} \phi(z) \quad (1)$$

Onde $\Phi(\cdot)$ tem derivada $\phi(z) = (1/\sqrt{2\pi}) \exp(-z^2/2)$, que é a função de densidade da normal padrão.

Os parâmetros $\boldsymbol{\beta}$ são estimados através do método da máxima verossimilhança. Assim, a partir da função de *log-likelihood*:

$$L_N(\boldsymbol{\beta}) = \sum_{i=1}^N \{y_i \ln F(\mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}) + (1 - y_i) \ln(1 - F(\mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta}))\} \quad (2)$$

E diferenciando-a com relação a β , temos que o estimador de máxima verossimilhança se resolve na forma:

$$\sum_{i=1}^N \left\{ \frac{y_i}{F_i} F_i' \mathbf{x}_i - \frac{1-y_i}{1-F_i} F_i' \mathbf{x}_i \right\} = \mathbf{0} \quad (3)$$

As variáveis explicativas podem ser divididas em:

1. Características das empresas:

- idade: anos de operação da empresa, em logaritmo;
- tamanho: número de empregados da empresa, em logaritmo;
- principal mercado: foi criada uma *dummy* para quando o principal mercado da empresa for o estrangeiro;
- localização do capital: origem do capital controlador da empresa;
- regime: foram criadas cinco *dummies* de regimes tecnológicos, seguindo a metodologia de Marsili e Verspagen (2001).

2. Capital humano:

- experiência: experiência média na empresa, em logaritmo;
- escolaridade: tempo médio de estudo, em logaritmo;
- pós-graduados: proporção de em relação ao total de empregados da empresa, em logaritmo.

3. Cooperação na inovação:

- universidade: foi construída uma *dummy* para as empresas que atribuem importância média e alta para a cooperação com universidades e centros de pesquisa.

4. Capacidade de absorção:

- Intensidade da inovação: proporção de gastos em inovação por empregado, em logaritmo.

Para a construção das *dummies* de regimes tecnológicos, classificamos os setores de atividades utilizando os setores de atuação da firma ao nível de 2 dígitos da Cnae 2.0. A descrição completa dos setores encontra-se na Tabela 1A, em anexo.

3.4. Resultados

A probabilidade de cada empresa introduzir um produto novo para o mercado foi estimada a partir do seguinte modelo, para cada um dos anos 2000, 2003 e 2005:

$$\begin{aligned} \Pr[y_i = 1|x] = & \beta_0 + \beta_1 \text{Intens_inov} + \beta_2 \text{Experiência} + \beta_3 \text{Idade} + \\ & \beta_4 \text{Tamanho} + \beta_5 \text{Escolaridade} + \beta_6 \text{Pós-graduados} + \\ & \beta_7 \text{Capital_estrangeiro} + \beta_8 \text{Capital_misto} + \beta_9 \text{Merc_externo} + \\ & \beta_{10} \text{Universidade} + \beta_{11} \text{BC} + \beta_{12} \text{EP} + \beta_{13} \text{PC} + \beta_{14} \text{SC} + \\ & \beta_{15} \text{BC} * \text{Universidade} + \beta_{16} \text{EP} * \text{Universidade} + \beta_{17} \text{PC} * \text{Universidade} + \\ & \beta_{18} \text{SC} * \text{Universidade} + \varepsilon \end{aligned} \quad (4)$$

Neste trabalho, considerou-se a inovação em um sentido mais estrito que o definido pelo Manual de Oslo. Assim, interessa a inovação que ocorre através da introdução de produtos novos no mercado, por se tratar de um tipo de inovação que depende mais de capital humano, de pesquisa e desenvolvimento e de relações de cooperação com universidades e centros de pesquisa do que os demais tipos de inovação considerados na Pintec.

As estimativas dos parâmetros β e seus respectivos P-valores estão resumidos na Tabela 4, a seguir. Nos três modelos estimados, podemos observar que a intensidade de inovação, medida pela proporção de gastos em inovação por empregado tem sempre um impacto positivo e significativo na introdução de produto novo para o mercado. Da mesma forma o tamanho da empresa, medido pelo número de empregados da mesma, impacta de forma positiva e significativa, efeito este já conhecido pela literatura (Arvanitis, 1997). O capital controlador estrangeiro também tem impacto significativamente maior para a introdução de produto novo no mercado do que empresas cujo capital controlador seja nacional, uma vez que isto implica maior exposição à concorrência de mercado, que em alguns casos encoraja a inovação, e também porque conhecimento, tecnologia e financiamento são fornecidos pela instituição estrangeira (Rogers, 1998). Quando a empresa tem capital controlador misto, por sua vez, apresenta uma mudança de sinal, tendo impacto maior sobre a probabilidade de introdução de produto novo no mercado que o do capital controlador nacional

para o ano 2000, e impactos menores que o capital nacional para os anos 2003 e 2005.

TABELA 4
Estimativas do modelo *probit*

Variáveis	2000		2003		2005	
	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor	Coefficiente	P-valor
Intercepto	-30.239 (26.579)	0.2552	14.730 (0.4875)	0.0025	-18.784 (0.4642)	<.0001
Intensidade de inovação	0.0739 (0.00416)	<.0001	0.0526 (0.0138)	0.0001	0.0710 (0.0131)	<.0001
Experiência	0.0690 (0.0573)	0.2288	-0.5096 (0.0943)	<.0001	0.0121 (0.0938)	0.8970
Idade	-0.0225 (0.0189)	0.2341	-0.0185 (0.0324)	0.5674	0.0333 (0.0323)	0.3024
Tamanho	0.2073 (0.00924)	<.0001	0.0925 (0.0145)	<.0001	0.1626 (0.0140)	<.0001
Escolaridade	0.1508 (0.0585)	0.0099	-0.3520 (0.0956)	0.0002	-0.0307 (0.1081)	0.7763
Pós-graduados	108.149 (0.8038)	<.0001	70.708 (0.8518)	<.0001	28.507 (0.5234)	<.0001
Capital estrangeiro	0.2780 (0.0374)	<.0001	0.1413 (0.0657)	0.0315	0.2619 (0.0610)	<.0001
Capital misto	0.1996 (0.0540)	0.0002	-0.1975 (0.1026)	0.0543	-0.1993 (0.0897)	0.0262
Mercado externo	-0.2328 (0.0339)	<.0001	0.2070 (0.0394)	<.0001	-0.0463 (0.0477)	0.3322
Universidade	-0.1626 (26.457)	0.9510	0.2965 (0.1984)	0.1350	0.3507 (0.0662)	<.0001
BC	0.1295 (26.464)	0.9610	-0.2723 (0.2541)	0.2838	0.2222 (0.1058)	0.0357

CONTINUA

EP	0.2911 (26.464)	0.9124	-0.2458 (0.2206)	0.2654	0.1568 (0.0928)	0.0911
PC	0.5259 (26.458)	0.8424	-0.4308 (0.2067)	0.0372	0.00366 (0.0722)	0.9596
SC	0.6886 (26.485)	0.7949	-0.7107 (0.0912)	<.0001	0.0352 (0.1282)	0.7833
BC*Universidade	0.2205 (26.464)	0.9336	0.0776 (0.2529)	0.7589	-0.1820 (0.1048)	0.0825
EP*Universidade	0.2570 (26.464)	0.9226	-0.2743 (0.2189)	0.2102	0.0798 (0.0939)	0.3956
PC*Universidade	0.4539 (26.458)	0.8638	-0.0851 (0.2043)	0.6771	-0.1605 (0.0717)	0.0252
SC*Universidade	0.5261 (26.485)	0.8425	0 (.)	.	-0.2620 (0.1279)	0.0405

Fonte: elaboração da autora, a partir dos dados da Pintec.

Com relação à variável mercado externo, temos para o ano 2000 um efeito significativamente menor sobre a introdução de produto novo no mercado, comparando-se com empresas cujo principal mercado seja o interno. Dessa forma, assim como em Wakelin (1998), nossos resultados evidenciam que empresas com comportamento inovador são menos propensas a competir no mercado externo. Entretanto, no ano de 2003, este impacto se reverte, sendo significativamente maior quando a empresa é principalmente exportadora, devido à combinação de alguns fatores favoráveis à comercialização externa, tais como desvalorização cambial, queda de demanda doméstica e retomada do crescimento mundial.

Quanto às variáveis que dizem respeito ao capital humano, apenas a proporção de pós-graduados apresenta grande impacto positivo e significativo nos três modelos estimados, apesar de seu coeficiente diminuir ao longo do tempo. A experiência média do pessoal ocupado na empresa é significativa apenas em 2003, e mesmo assim, com impacto negativo sobre a probabilidade de introdução de produto novo no mercado. Tal resultado pode significar que empregados com mais tempo na empresa são mais

avessos a introduzir modificações que levem a inovações, ou que o *turnover* de mão de obra é uma importante forma de difusão do conhecimento entre firmas rivais. A escolaridade, por sua vez, apresenta impacto positivo em 2000; mas negativo em 2003.¹

No que diz respeito às relações de cooperação com universidades e centros de pesquisa, apesar de apresentar efeito significativamente maior do que empresas que não possuem este tipo de relação apenas em 2005, houve um aumento gradual tanto no coeficiente quanto no nível de significância ao longo do período analisado. Dessa forma, pode-se dizer que houve maior reconhecimento da importância deste tipo de relação de cooperação para a introdução de novos produtos no mercado, o que pode ser corroborado pelas estatísticas descritivas apresentadas anteriormente.

Em 2003, os regimes de processos contínuos e de sistemas complexos tiveram taxas de inovação de produtos novos para o mercado significativamente menores, quando comparados ao regime de processos fundamentais, nos modelos estimados. O regime de processos contínuos é caracterizado por setores heterogêneos entre si, onde há pouca persistência da inovação, e esta é mais frequente em processos, pela aquisição de novos bens de capital. Já o regime de sistemas complexos é composto por setores de fabricação de veículos e aeronaves, caracterizados por um alto grau de diferenciação de competências tecnológicas entre as firmas, mas não há diferenciação do produto em si. Assim, mesmo quando utilizamos variáveis de interação entre regimes tecnológicos e universidades, estas apresentam resultados significativamente menores relativamente ao regime de processos fundamentais para o ano de 2005.

Os regimes baseados em ciência e de engenharia de produto, por sua vez, apresentam impactos significativamente maiores que o regime de processos fundamentais em 2005. O regime baseado em ciência é composto por setores de produção de materiais eletrônicos e produtos químicos,

1 Os resultados para as variáveis experiência média e escolaridade média, apesar de parecerem contraintuitivos, devem-se ao fato de a variável inovação aqui ter um sentido mais estrito, considerando-se como tal apenas a introdução de produtos novos no mercado.

setores em que a concorrência baseia-se principalmente na inovação de produtos. No regime tecnológico de engenharia de produto há grande persistência da inovação, em setores de produção de máquinas e equipamentos e instrumentos médico-hospitalares, e as inovações são principalmente em produto.

4. Considerações finais

Neste trabalho, estimou-se qual o impacto do capital humano e da presença de relações de cooperação com universidades sobre a probabilidade de uma empresa inovar. Considerou-se a inovação em um sentido mais estrito, significando a introdução de produto novo no mercado, por se tratar de um tipo de inovação que demanda mais atividades de P&D e mais relações de cooperação com universidades do que os demais tipos considerados pela Pintec.

Nos três modelos estimados, o tamanho da empresa exerce impacto significativo sobre a inovação, ou seja, quanto maior a empresa, maior a probabilidade que esta introduza produtos novos no mercado.

A nova visão da inovação como um produto não apenas do aprendizado e do esforço da firma, mas como fruto da interação entre agentes heterogêneos dentro de um domínio tecnológico implica que devemos enfatizar as relações de cooperação entre firmas e universidades. Os esforços inovativos da indústria de transformação brasileira podem ser medidos pela evolução de pessoal qualificado dentro das firmas, onde observamos um aumento da proporção de trabalhadores graduados e pós-graduados empregados no departamento de P&D das empresas. Além disso, a proporção de pós-graduados apresenta um impacto positivo, embora com rendimentos marginais decrescentes, sobre a probabilidade de introdução de novos produtos nos três modelos estimados.

Sobre o papel da cooperação com as universidades, observa-se que houve um processo de aprendizado do nosso Sistema Nacional de Inovação nos anos da pesquisa. Na primeira edição, temos um impacto negativo, porém insignificante estatisticamente; na segunda edição, este impacto

torna-se já positivo, mas ainda insignificante; e na terceira edição, nota-se um impacto positivo e já significativo das relações de cooperação. Observa-se também que houve uma tendência crescente de reconhecimento da importância de universidades e centros de pesquisa como parceiras no processo de inovação das empresas.

No que diz respeito aos regimes tecnológicos, vemos que há diferenças na interação destes com as universidades. O resultado principal é que o regime de processos fundamentais, apesar de apresentar baixas oportunidades tecnológicas, realizou grandes investimentos em mão de obra qualificada e nas relações de cooperação com as universidades, sendo bem-sucedido no aproveitamento de oportunidades tecnológicas, o que levou este regime a um grande aumento na sua taxa de inovação, frente aos demais regimes tecnológicos.

Bibliografia

- AGHION, P.; HOWITT, P. "A model of growth through creative destruction". *Econometrica*, Vol. 60. nº 2, pp. 323-351, 1992.
- AROCENA, R.; SUTZ, J. "Changing knowledge production and Latin America universities". *Research Policy*, v. 30, nº 8, pp. 1221-1234, 2001.
- ARVANITIS, S. "The impact of firm size on innovative activity – an empirical analysis based on Swiss firm data". *Small Business Economics*, v. 9, nº 6, pp. 473-490, 1997.
- BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. J. *The social construction of technological systems*. Cambridge: MIT Press, 1987.
- BOSCH, M.; LEDERMAN, D.; MALONEY, W. "Patenting and R&D: a Global View". *World Bank Working Paper Series 3739*, 2005.
- COHEN, W. M.; NELSON, R.; WALSH, J. P. "Links and Impacts: The influence of public research on industrial R&D". *Management Science*, v. 48, nº 1, pp. 1-23, 2002.
- COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. "Innovation and Learning: the Two Faces of R&D". *Economic Journal*, 99, pp. 569-96, 1989.
- DE CASTRO, S.; GONÇALVES, F. "False contagion and false convergence clubs in stochastic growth theory". *UnB Economic Discussion Paper*, n. 237, 2002.
- DOSI, G. "Technological Paradigms and Technological Trajectories: a Suggested In-

- terpretation of the Determinants and Directions of Technical Change". *Research Policy*, v. 11, n° 3, pp. 147-62, 1982.
- _____. "The Contribution of Economic Theory to the Understanding of a Knowledge-Based Economy". In NEEF, D., SIESFELD, G.A., CEFOLA, J. (1998). *The Economic Impact of Knowledge*. Butterworth-Heinemann, 1998.
- ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; GEBHART, C.; TERRA, B. R. C. "The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm". *Research Policy*, v. 29, n. 2, pp. 313-330, 2000.
- FREEMAN, C. "Networks of innovators: A synthesis of research issues". *Research Policy*, v. 20, n° 5, pp. 499-514, 1991.
- GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; CASTRO, L. B.; HERMANN, J. *Economia brasileira contemporânea*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica. *Série Relatórios Metodológicos*, v. 30. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.
- Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2003*. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.
- Pesquisa de inovação tecnológica 2005*. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.
- LUNDEVALL, B. A. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.
- MALERBA, F. "Sectoral Systems and Innovation and Technology Policy". *Revista Brasileira de Inovação*. v. 2. n. 2. p. 329-75, 2003.
- MANSFIELD, E.; LEE, J. "The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support". *Research Policy*, v. 25, n° 7, pp. 1047-58, 1996.
- MAROTTA, D.; MARK, M.; BLOM, A.; THORN, K. "Human Capital and University-Industry Linkages' Role in Fostering Firm Innovation: An Empirical Study of Chile and Colombia". *Policy Research Working Paper*, 4443, 2007.
- MARSILL, O.; VERSPAGEN, B. "Technological Regimes and Innovation: Looking for Regularities in Dutch Manufacturing". Disponível em www.druid.dk/. Artigo apresentado em Nelson-Winter Conference, 2001.
- Características do Emprego Formal segundo a Relação Anual de Informações Sociais – 2007*. Disponível em www.mtb.gov.br/pdet/arquivos_download/rais/resultado_2007.pdf. Ministério do Trabalho, 2007.
- NELSON, R. "Capitalism as an engine of progress". *Research Policy*, v. 19, n. 3, pp. 193-214, 1990.
- _____. *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University, 1993.
- PAVITT, K. "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory". *Research Policy*, v. 13, n° 6, pp. 343-73, 1984.

- POLANYI, M. *Personal Knowledge: Towards a post-critical philosophy*. London: Routledge e Kegan Paul, 1958.
- _____. *The Tacit Dimension*. London: Routledge e Kegan Paul, 1966.
- QUENTAL, C.; GADELHA, C. A.; FIALHO, B. C. "Brazilian health innovation system". In *Third Triple Helix International Conference: The Endless Transition*. Rio de Janeiro, 2000.
- RAPINI, M.S. "Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq". *Estudos Econômicos*, v. 37, nº 1, janeiro-março, pp. 211-33, 2007.
- ROGERS, M. "Innovation in Australian enterprises: Evidence from GAPS and IBIS databases". *Melbourne Institute Working Paper*, n. 19/98, 1998.
- ROMER, P. "Increasing Returns and Long-Run Growth". *The Journal of Political Economy*, v. 94, nº 5, pp. 1002-37, 1986.
- ROSENBERG, N.; NELSON, R. "American university and technical advance in industry". *Research Policy*, v. 23, n.3, pp. 323-48, 1994.
- SOLOW, R. "A contribution to the theory of economic growth". *Quarterly Journal of Economics*, 70, pp. 65-94, 1956.
- STONEMAN, P. *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford: Basil Blackwell, 1995.
- SUTZ, J. "The university-industry-government relations in Latin America". *Research Policy*, v. 29, nº 2, pp. 279-90, 2000.
- WAKELIN, K. "Innovation and export behavior at the firm level". *Research Policy*, v. 26, n. 7-8, pp. 829-41, 1998.

Anexo

TABELA 1A

Setores agrupados por regimes tecnológicos

Baseado em ciência	Processos fundamentais	Sistemas complexos	Engenharia de produto	Processos contínuos
<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de produtos químicos. • Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática. • Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos. • Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias. • Fabricação de outros equipamentos de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de artigos de borracha e plástico. • Fabricação de máquinas e equipamentos. • Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalar, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Extração de minerais metálicos. • Extração de minerais não metálicos. • Fabricação de produtos alimentícios e bebidas. • Fabricação de produtos do fumo. • Fabricação de produtos têxteis. • Confeção de artigos do vestuário e acessórios. • Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados. • Fabricação de produtos de madeira. • Fabricação de celulose, papel e produtos de papel. • Edição, impressão e reprodução de gravações. • Fabricação de produtos minerais não metálicos. • Metalurgia básica. • Fabricação de produtos de metal – exceto máquinas e equipamentos. • Fabricação de móveis e indústrias diversas. • Reciclagem.

Fontes: Marsili e Verspagen (2001) e IBGE (2004).

Análise sobre o prêmio fornecido pelas patentes às firmas inovadoras

Dayane Rocha

1. Introdução

É intuitivo que a inovação, ou melhor, a geração de conhecimentos que possibilita a fabricação de novos produtos e/ou processos, traga benefícios econômicos consideráveis para o crescimento e o desenvolvimento de nações, dentro da lógica capitalista. Mas, de acordo com essa mesma lógica, a produção e a disseminação de conhecimento são tomadas por imperfeições de mercado, porque o conhecimento é um bem público. Sendo assim, possui as características de não ser rival no consumo (sua utilização por uma pessoa não afeta o montante que estará disponível para outros) e não excludente (não é possível impedir a utilização do bem público pelas pessoas depois de disponível) (Langinier e Moschini, 2002: 2).

Os problemas decorrentes dessas imperfeições de mercado para a inovação, num sistema competitivo, são aparentes: um inventor detém todo o custo de pesquisa, mas, uma vez realizada a descoberta, todos poderão se beneficiar dela. Dessa forma, não haverá incentivos para a realização da pesquisa, já que todos estarão propensos a agir como *free riders*. Sendo assim, um sistema competitivo de mercado gerará resultados ineficientemente baixos para inovações.

A propriedade intelectual é uma forma de contornar o problema, ao atacar a origem da falha desse mercado: a não-apropriabilidade (Langinier e Moschini, 2002: 2). Entende-se por propriedade intelectual a posse de direitos sobre invenções, descobertas científicas, marcas, cultivares, modelos e desenhos industriais, obras artísticas, ou seja, tudo que se refere à atividade intelectual, na esfera científica, industrial ou artística.

Uma das lógicas da existência de um aparato legal para a proteção de

produtos intelectuais é o incentivo para a inovação, como citado anteriormente. Mas existem, ainda, outras teses que explicam e fundamentam a existência da proteção à propriedade intelectual, como apontado por Fisher (2001). Este autor faz um levantamento dessas possíveis teorias, agrupando-as em basicamente quatro vertentes: utilitarista, do trabalho [também chamada “recompensa por monopólio”, segundo Siebeck (1990)], da personalidade e do planejamento social.

A primeira teoria é desenvolvida por Landes e Posner¹ e ressalta o papel de maximização do bem-estar social dada pela proteção, mas também considera o *trade-off* schumpeteriano existente entre a concessão de direitos exclusivos para estimular invenções e o aproveitamento público dessas criações.

A segunda corrente teórica parte da proposição de que um trabalhador que utiliza meios ou recursos não conhecidos ou que não sejam de senso comum possui um “direito natural” de propriedade dos frutos de seu esforço e o Estado possui a responsabilidade de proteger este direito. A base teórica dessa idéia provém de John Locke, especialmente do Cap. 5 do *Second Treatise*.

O terceiro grupo deriva do arcabouço teórico de Kant e Hegel, e fundamenta-se na proposição de que a criação ou modificação de artefatos embute na invenção a personalidade e a inteligência do inventor. Assim se faz necessária a proteção.

A quarta vertente, seguindo ainda a classificação de Fisher (2001), gira em torno da proposição de que os direitos de propriedade em geral podem e devem ser praticados para incentivar a realização de uma cultura justa e atrativa. Esta corrente tem sua fundamentação teórica por um eclético grupo de teóricos de política e leis, como Jefferson, Marx e autores do republicanismo clássico.²

1 Eles têm dois trabalhos principais em conjunto, segundo Fisher (2001: 44): *An Economic Analysis of Copyright Law* do *Journal of Legal Studies* 18 (1989) e *Trademark Law An Economic Perspective* do *Journal of Law and Economics* 30 (1987).

2 Fisher (2001: 45) cita algumas referências: James Harrington, *Oceana* (Westport, Conn.: Hyperion Press, 1979); Thomas Jefferson, *Notes on the State of Virginia* (New York: Norton, 1972); Karl Marx, *Economic and Philosophic Manuscripts* of 1844 (New York: International Publishers, 1964); Morris Cohen, “Property & Sovereignty,” *Cornell Law Quarterly* 13 (1927): 8; Frank Michelman, *Law’s Republic*, *Yale Law Journal* 97 (1988):

Todas as teorias levantadas por Fisher (2001) apresentam limitações teóricas importantes, o que indica não a inexistência de aplicação prática, mas sim a reflexão de um tema controverso e repleto de *trade-offs* como o tema da propriedade intelectual. Com isso, julgou-se necessário apontar ainda neste item alguns benefícios e custos advindos de uma forma específica de proteção à propriedade intelectual, que representa o foco deste trabalho, as patentes.

O artigo está dividido da seguinte forma, a partir da introdução: no próximo item são apontadas as principais problemáticas acerca do tema, incluindo a discussão da sua repercussão em países em desenvolvimento e a situação do sistema de patentes brasileiro em relação a outros países. Em seguida, são analisados dois trabalhos empíricos brasileiros que seguem na temática específica do presente artigo. Após essa seção, inicia-se o tratamento de dados: primeiramente é explicada a metodologia; posteriormente são apresentadas análises descritivas acerca da diferenciação de desempenho entre as empresas patenteadoras e as não-patenteadoras; na seção seguinte, teremos a análise econométrica para mensurar os prêmios das patentes sobre o desempenho econômico das empresas. Finalmente têm-se as considerações finais.

2. Patentes como forma de proteção à propriedade intelectual

As patentes, uma das principais formas de proteção à propriedade intelectual, levantam discussões sobre seus benefícios e custos, por caracterizarem uma solução *second-best* (Arrow, 1962), ou seja, a solução utilizada para cobrir falhas de mercado num sistema competitivo.³

A patente é um direito legal de propriedade sobre uma invenção, garantido pelos escritórios de patentes nacionais, conferindo a seu detentor

1493; William Fisher, Morton Horwitz, and Thomas Reed, eds., *American Legal Realism* (New York: Oxford University Press, 1993).

³ A solução *first-best* seria o sistema de livre-mercado, mas como já fora argumentado, este resultaria em níveis de inovação subótimos.

direitos exclusivos (durante certo período) para explorar a invenção patenteada. Ao mesmo tempo, ela revela os detalhes da invenção como um meio de permitir seu uso social mais amplo.⁴

Primeiramente, vejamos alguns prós e contras da utilização desse mecanismo de maneira geral, como discutidos em Langinier e Moschini (2002) e Mazzoleni e Nelson (1998).

TABELA 1

Custos e benefícios das patentes

Benefícios	Custos
Promoção de novas descobertas (incentivo à inovação dado <i>ex-ante</i>).	Criação de um monopólio, o que afeta o uso eficiente do novo conhecimento (custo <i>ex-post</i>).
Disseminação de conhecimento (pela publicação dos pedidos de patentes realizados, a partir de 18 meses da data de depósito), evitando assim a duplicação de esforços, pelo conhecimento do "estado das artes".	Efeito de "corrida" por patentes. O que ocorre é que, para patentear primeiro, as firmas tendem a investir mais do que é o socialmente desejável e a escolher estratégias bastante arriscadas.
Intensificam e facilitam a transferência e comercialização de tecnologia, via licenciamentos.	Detenção de patentes por grandes firmas diminuem a possibilidade das pequenas tentarem inovar nas mesmas áreas.

Fonte: elaboração da autora, com base nas informações retiradas de Langinier e Moschini (2002) e Mazzoleni e Nelson (1998).

Uma especificidade que deve ser levantada é a questão da aplicação e fortalecimento da propriedade intelectual em países em desenvolvimento, onde a imitação é uma importante fonte de conhecimento. Para essa análise será utilizado, principalmente, Siebeck (1990), que faz uma revisão dos prós e contras apontados pelos países em desenvolvimento como argumentos em negociações internacionais acerca da propriedade intelectual, resumidos na tabela 2.

⁴ Manual de Oslo, 1997, p. 29-30, 3ª ed.

TABELA 2

Custos e benefícios específicos das patentes em países em desenvolvimento

Benefícios	Custos
Economia de custos ao realizar (P&D) domésticos.	Custos administrativos da reforma e de <i>enforcement</i> .
Abertura ("disclosure") de novos conhecimentos.	Aumento de pagamentos a estrangeiros pela exploração da tecnologia.
Contribuições positivas para o dinamismo tecnológico internacional.	Custo de abandono da "pirataria".
Benefícios de transferências de tecnologia adicionais.	Custo de oportunidade de aumentar o P&D doméstico.
Maior formação de capital em setores intensivos em conhecimento.	Perda no ganho do consumidor ocasionado pelo aspecto anticompetitivo de tais medidas.

Fonte: elaboração da autora com base em informações de Siebeck (1990).

Como pode ser observado, não há uma conclusão clara sobre o resultado entre os custos e benefícios da utilização de patentes. Essa análise é ainda mais turva quando se trata de países em desenvolvimento, por gerar discussões adicionais. Os *trade-offs* levantados podem ser compensatórios no caso de países desenvolvidos, mas podem não sê-lo em países em desenvolvimento, nos quais a imitação tem um papel relevante no crescimento, como já citado, e onde o sistema jurídico pode ser falho, gerando altos custos para o patenteamento e fracas garantias de exclusividade da invenção. Claro que as patentes de países emergentes são compostas em maior grau de melhoramentos marginais do que criações para o mundo (inovações mais afastadas da fronteira tecnológica internacional, como afirma Albuquerque, 1999), mas não deixam, por isso, de ser importantes para o sistema nacional de inovação de seus países, e conseqüentemente para seu desenvolvimento.

Os trabalhos empíricos vêm procurando melhorar essas conclusões, mas muitas vezes se deparam com limitações dos dados e de metodologia. Apesar disso, são importantes fontes de conhecimento das repercussões

do tema em questão, sobre o crescimento econômico, difusão tecnológica, desempenho das empresas e mesmo sobre especificidades de diferentes sistemas nacionais de patentes. É nesse sentido que o presente artigo procura se fundamentar.

Além dos apontamentos acerca do tema teórico, faz-se necessário levantar algumas das argumentações acerca da relevância de um estudo sobre propriedade intelectual especificamente no Brasil. Este é um país bastante dinâmico entre os latino-americanos, possuindo uma capacidade não negligenciável de desenvolvimento econômico, principalmente no que se refere ao progresso tecnológico. Em comparação com outros países emergentes, como México e Argentina, o Brasil é mais efetivo na questão da inovação tecnológica,⁵ representando sua importância relativa a outros países em desenvolvimento no quesito geração de novos conhecimentos.

Além de ser relativamente dinâmico na área de inovação, o Brasil também tem um destaque internacional com relação à sua inserção no tema da propriedade intelectual. O país possui um longo histórico de relações internacionais, no que se refere ao tema, o que proporciona uma forte estrutura para participar ativamente de encontros internacionais e para representar os interesses dos países em desenvolvimento. Por exemplo, o Brasil tem participado das mais importantes conferências internacionais sobre a propriedade intelectual⁶ e, ainda, foi um dos 23 membros fundadores do Gatt em 1947. Além disso, a primeira lei de patentes brasileira data de 1809, 70 anos antes da Alemanha [Lattimore e Kowalski (2008: 10)].

Ainda, a situação do sistema de patentes brasileiro é bastante dinâmica

5 Ver, por exemplo, De Negri e Turchi (2007) e Neumann (2007).

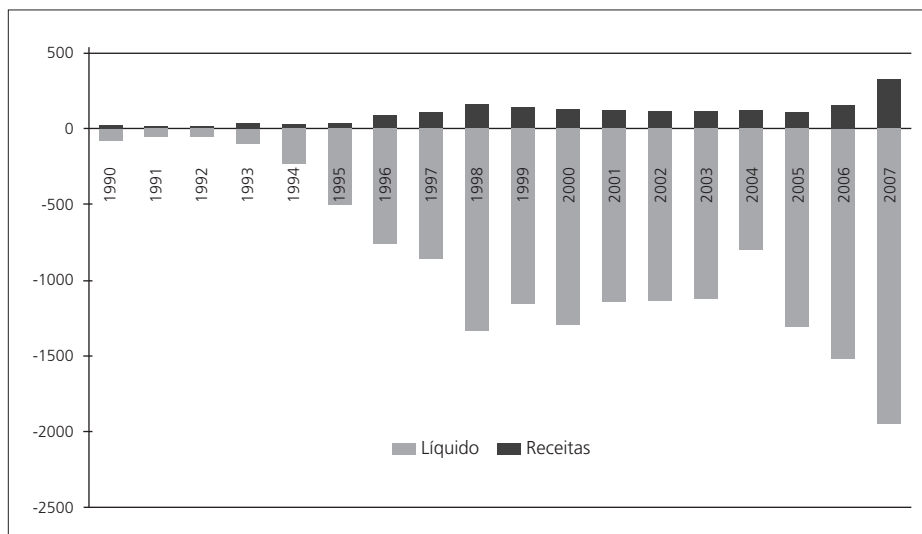
6 Convenção de Paris (1883) para propriedade industrial, Convenção de Berna (1886) referente a *copyrights*, Acordo de Madrid (1981) regulamentando o depósito internacional de marcas, Acordo de Haia (1925) de desenhos industriais, Convenção Internacional para Proteção de Novas Variedades de Plantas (1961), Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (1970), Acordo Relativo aos Aspectos do Direito da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio (Trips de 1994) e o Tratado da Lei de Patentes (2000).

em diversos aspectos [segundo World Intellectual Property Organization – Wipo (2008) e OCDE (2008)]: ocupa o 45º lugar no *ranking* de patentes por número de habitantes, 36º de patentes pelo PIB e o 27º de número de patentes por gasto em P&D, dentre 69 países analisados Wipo (2008). Ocupa, ainda, o 20º lugar entre os maiores concessionários e o 11º lugar entre os maiores receptores de depósitos provenientes de residentes, embora este montante corresponda a apenas 15,8% do total de depósitos, ocorrendo um grande número de pedidos de não-residentes. A grande participação do agente estrangeiro é fruto da crescente internacionalização resultante da utilização cada vez maior do Sistema PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes)⁷ para depósitos internacionais, facilitando as burocracias anteriormente existentes.

A interação com agentes internacionais permite ao país uma atualização constante de tecnologia, por meio da importação de inovações. Isso provoca, por outro lado, por ser o Brasil um país em desenvolvimento dependente de tecnologia, uma saída crescente de recursos do balanço de pagamentos por meio de pagamentos de *royalties* e licenças, como pode ser visto no gráfico 1.

7 O PCT-1970 tornou possível a proteção de uma invenção em vários países simultaneamente, por meio de um depósito internacional. É similar a um depósito nacional, mas tem validade em todos os Estados conveniados. Hoje, são ao todo 139 nações. No Brasil, tornou-se operacional apenas em 1978.

GRÁFICO 1

Participação de *royalties* e licenças no balanço de pagamentos brasileiro, 1990-2007

Fonte: elaboração da autora com base em dados do balanço de pagamentos do Banco Central.

Obs.: dados em US\$ milhões correntes.

Além disso, a internacionalização promove uma maior cooperação para pesquisa, muitas vezes resultando em co-invenção (cerca de 18%⁸ das patentes brasileiras sob o Sistema PCT utilizaram este meio de cooperação em 2005). Ainda nesse sentido, o Brasil ocupa a 16^a posição entre os países que mais possuem patentes inventadas domesticamente em posse de estrangeiros (indicando a qualidade do sistema de conhecimento e inovação do país) e a 31^a entre os que mais propriedades possuem de pesquisas realizadas externamente.

Apesar das posições significativas e da atuação em depósitos internacionais,⁹ o Brasil ainda tem muito que melhorar. Estes últimos

8 Dados da OCDE obtidos em <http://dx.doi.org/10.1787/467710043472>.

9 O Brasil depositou, em 2005, cerca de 58 patentes triádicas, e não deixou a desejar nas áreas de TIC, biotecnologia e nanotecnologia, relativamente aos outros países analisados nos relatórios da Wipo (2008) e da OCDE (2008).

rankings apresentados talvez indiquem a incapacidade do país em internacionalizar seus resultados inovativos, o que será testado na pesquisa empírica apresentada neste artigo. Além disso, a vagarosidade da análise de pedidos por conta do Inpi é uma das principais fragilidades do sistema de concessões. Outra fragilidade de base do sistema de inovação é que o país investe pouco em P&D: na média 1% do PIB foi investido anualmente entre 2000-2003, menos da metade da média dos países da OCDE (OCDE, 2008). Ainda, o investimento em P&D é realizado em maior parte pelo setor público, mas a propriedade é majoritariamente do setor privado. Isso pode ocorrer pela falta de interesse do setor público em aplicar industrialmente a inovação realizada e pelo incentivo dado ao setor privado em utilizar estas pesquisas e, de certa forma, reduzir seus custos. Além disso, pode ocorrer também pela falta de uma cultura de patenteamento por parte do setor público, embora isto esteja mudando após o Ato de Bayh-Doyle dos Estados Unidos (que permite às universidades estabelecer acordos de licenciamento para tecnologia patenteada).

Dada a importância do estudo do sistema nacional de propriedade intelectual do Brasil, optou-se por analisar o impacto da realização da proteção no desempenho econômico da firma, levando em consideração dados de depósitos e de concessões de patentes. A escolha desta variável – patentes – para nortear a pesquisa deu-se porque ela embute uma maior expectativa de sucesso da inovação (sendo um resultado intermediário da implementação desta), além de fornecer informações sobre a capacidade inovativa da empresa. Ou seja, como pressuposição, uma empresa patenteadora tem capacidade de ser inovadora (oferecer um produto novo para o mercado). Além disso, o número de patentes registradas reflete o dinamismo tecnológico do país, setor ou firma, sendo um importante produto do P&D aplicado, segundo o Manual de Patentes (1994). A mudança tecnológica também pode ser vista por meio do crescimento das classes de patentes e, ainda segundo o Manual de Patentes (1994), mesmo que o uso de patentes não cubra todos os tipos de atividades de inovação, ele abrange uma parte considerável delas.

Contudo, cabe destacar que a adoção da variável patente (número de ocorrências) como indicador de inovação apresenta problemas que devem

ser conhecidos na análise. Os principais são apontados por Albuquerque (1999: 9-10).

Seis características têm implicações imediatas sobre o valor estatístico das patentes:

- nem todo novo conhecimento economicamente útil é codificável – há o conhecimento tácito, uma dimensão importante, porém não captada nessas estatísticas;
- nem toda inovação é patenteável, em função das exigências legais mínimas;
- há outros mecanismos de apropriação que podem ser considerados mais adequados pelo inovador, o que implica que nem toda inovação é patenteada;
- diferentes setores industriais possuem diferentes “propensões a patentear”, ou seja, em alguns setores as patentes são mais importantes que em outros (Levin *et al.*, 1987);
- as inovações patenteadas não necessariamente possuem o mesmo valor econômico, inovações radicais e pequenos melhoramentos tornam-se equivalentes nas estatísticas;
- diferenças nacionais de legislação são importantes, o que afeta a comparabilidade internacional das patentes (e mesmo a patenteação em um único país, como os Estados Unidos, pode ser influenciada por fatores como relações comerciais, fluxos de investimentos etc.).

Para tentar minimizar esses problemas, optou-se por captar o valor econômico dos resultados da inovação, ou seja, o prêmio oferecido às firmas patenteadoras. Isso será feito comparando o desempenho de firmas que não patentearam e daquelas que patentearam.

As variáveis de desempenho principais a serem estudadas são: emprego, produtividade, exportações e participação do mercado. Dessa forma, o trabalho poderá acrescentar informações para o estudo do impacto das patentes sobre o desempenho da firma realizado por Luna e Baessa (2008), que será visto a seguir, focando não somente no número de patentes, mas

principalmente no seu resultado econômico. Essa opção é relevante, pois o fato de a empresa patentear não necessariamente embute resultados econômicos positivos se, por exemplo, o bem patenteado não for comercializado por falta de mercado ou pelos altos custos de produção da invenção, o que é bastante comum. Ou seja, o conhecimento, a inovação ou o patenteamento só têm valor econômico quando comercializados ou colocados em prática, o que justifica o recorte dado à pesquisa. Assim, a análise contida neste artigo é voltada mais para a demanda do que para a oferta de inovações.

3. Evidências empíricas

Dentre os diversos estudos empíricos existentes sobre o tema geral “patentes”, dois trabalhos brasileiros são especialmente importantes dentro desta temática específica e metodologia adotada: Luna e Baessa (2008) e Kanebley *et al.* (2007), respectivamente.

O primeiro trabalho realizado por meio do Ipea trata do impacto econômico das marcas e patentes sobre o desempenho econômico da firma. Para isso, os autores utilizam a variável produtividade do trabalho e qualificação de pessoal ocupado, medidas pela razão entre Valor da Transformação Industrial (VTI) / Pessoal ocupado (PO) e pelo tempo de estudo, respectivamente. Realizaram primeiramente uma análise estatística das médias das variáveis utilizadas, demonstrando maiores médias de tempo de estudo para as empresas que adotaram a estratégia de marcas ou patentes no período de 1996 a 2002, frente às firmas que não adotaram tal estratégia.

Em seguida, aplicaram um modelo em painel para verificar a eficácia das estratégias de marcas e patentes. Para isso tomaram como variável dependente o logaritmo neperiano da produtividade do trabalhador e como variáveis explicativas um conjunto de variáveis de controle (Cnae dois dígitos, UF, origem do capital, tempo de estudo médio dos trabalhadores e a participação de mercado das firmas; para as firmas da indústria ainda foram adicionadas: estoque de capital físico e os gastos com marketing), *dummies* de tempo, e *dummies* representativas das diferentes estratégias das firmas

frente aos depósitos de marcas e/ou patentes. Para evitar problemas de simultaneidade, defasaram em um ano o efeito das marcas e patentes sobre a produtividade. Como os próprios autores mencionaram, é razoável supor que esse efeito não é imediato, mas o tamanho da defasagem é bastante controverso.

Os coeficientes encontrados por esses autores apresentaram significância e o sinal teórico esperado, com um $r^2 = 0,347$. Encontraram, utilizando os efeitos aleatórios, que a produtividade das firmas de perfil mais inovador (aquelas que adotaram apenas patentes) foi 7,1% maior em média (de 1996 a 2003) do que as firmas que não adotaram nenhuma estratégia referente a marcas e patentes (Luna e Baessa, 2008: 487). Para aquelas que adotaram apenas a estratégia de marcas, o aumento de produtividade encontrado pelos autores foi de 6,3%. Com isso, concluíram que as firmas industriais que adotaram alguma estratégia se comportaram melhor que aquelas que não adotaram nem marcas nem patentes. Realizaram o mesmo modelo para as firmas de serviços e encontraram relações mais intensas: 49,4% de aumento de produtividade para as firmas que adotaram patentes e 11,3% para aquelas que só depositaram marcas.

Mas quando os autores implementam a técnica do *propensity score matching* (PSM), para avaliar a robustez do método anterior, os resultados se tornam inconclusivos, ou melhor, incoerentes com o sinal teórico esperado. Esta técnica será melhor descrita na metodologia do trabalho empírico que será apresentado ainda neste capítulo. Mas adiantando, seu objetivo é comparar as firmas com características semelhantes que, em dado momento, recebem um tratamento diferenciado, no caso a mudança de estratégia de propriedade intelectual (Luna e Baessa, 2008: 489).

Foram utilizadas as seguintes variáveis para a definição das probabilidades (por meio de um *probit*) de as empresas empregarem alguma das estratégias: tamanho (representado pela variável de pessoal ocupado), tempo de estudo, gastos com *marketing*, controle de capital e esforço de inovação medido pela razão entre gastos com P&D e a Receita Líquida de Vendas (RLV). Os modelos *probits* realizados para a construção das probabilidades para o algoritmo do *matching* foram significativos e a grande maioria das variáveis apresentou o sinal esperado. Mas os resultados estatísticos dos

testes de diferença entre os grupos de tratamento e controle, depois de realizado o *matching*, não apresentaram nenhuma diferença significativa. Cabe notar também que não houve problemas de grau de significância. Além disso, quando comparadas as médias, o grupo de controle (firmas que não adotaram estratégias) apresentou maior produtividade que o grupo de tratamento (aquelas firmas que adotaram alguma estratégia). Isso se deu, segundo os autores, pelo alto grau de variância da produtividade das firmas contidas nas amostras e pela dificuldade de mensuração do fôlego das marcas e patentes sobre a produtividade.

Já o segundo trabalho, o de Kanebley *et al.* (2007), possui um objetivo diferente: testar o impacto de diversas atividades inovativas sobre o desempenho e sobre a taxa de crescimento das firmas entre 1996 e 2002, perguntando se as empresas brasileiras que inovam apresentam um desempenho econômico melhor que as não-inovadoras. Essa questão se baseia no fato de que, no Brasil, a maior parte dos investimentos em tecnologia é voltada à aquisição de máquinas e equipamentos, sendo que há, relativamente, pouco dispêndio em P&D. Assim, os autores procuram verificar a existência de incentivos, em termos de desempenho, para as firmas gastarem mais em P&D e realizarem inovações.

O que mais se destaca neste trabalho, no sentido de relevância no tema específico deste artigo, é a metodologia empregada. Os autores também utilizam como método de tratamento dos dados o *propensity score matching*, porém com uma estratégia de estimação diferente da apresentada por Luna e Baessa (2008) no que diz respeito ao aspecto temporal das variáveis utilizadas. Enquanto estes últimos adotavam como patenteadora aquela empresa que registrou patente em qualquer um dos anos do período 1997-2000, e realizavam o pareamento (por meio de um *probit*) utilizando variáveis de desempenho do ano de 2000 (para o caso da indústria), Kanebley *et al.* (2007) utiliza um conjunto de anos para o pareamento antes da ocorrência do tratamento (no caso do artigo destes autores, a ocorrência da inovação). Dessa forma, é possível visualizar o efeito pós-tratamento (realização de patentes) entre empresas que anteriormente eram parecidas.

Sistematizando este tratamento de períodos: os autores nomeiam os anos 1996 e 1997 como t_{-1} , que são os anos pré-inovação; 1998, 1999 e

2000 como t , selecionando as empresas que inovaram em qualquer um desses anos; e 2001 e 2002 como t_{+1} , que é o período pós inovação.

É a partir desta metodologia, proposta por Kanebley *et al.* (2007), que o presente trabalho procura encontrar os resultados dos impactos econômicos sobre o desempenho das firmas depois da decisão de utilização do sistema nacional de proteção à propriedade intelectual dado pelas patentes. Como pode ser visto na metodologia, mais detalhada a seguir, foram incluídas algumas modificações somente, de modo a se adequar aos objetivos pretendidos.

4. Metodologia

O intuito deste trabalho, como já salientado, é encontrar quanto o depósito ou a concessão de uma patente traz de benefícios em termos de desempenho econômico para as empresas e se realmente isso ocorre. Para tal, seria necessário comparar, para cada empresa, o desempenho que ela teria se não tivesse realizado a estratégia de proteção à sua inovação com o desempenho que ela teria ao ter realizado tal estratégia. Seguindo a explicação desta problemática e da metodologia do PSM, fornecida por Kanebley *et al.* (2007: 7), considere que $PAT_{it} \in \{0, 1\}$ seja um indicador de que a firma patenteou (para simplificar ainda não diferenciaremos depósito de concessão) e seja $y^1_{i,t+s}$ a medida de performance da firma patenteadora no período $t+s$, com $s \geq 0$, período que se segue da realização da patente. Tenha também $y^0_{i,t+s}$ como medida de performance caso a empresa não tivesse patenteado. O impacto no desempenho devido ao patenteamento seria então: $y^1_{i,t+s} - y^0_{i,t+s}$.

Como apontado por Kanebley *et al.* (2007: 7), o problema dessa mensuração é que não podemos observar $y^0_{i,t+s}$ para as firmas que patentearam. Os autores indicam que este valor é tido como contrafactual¹⁰ pela literatura que trata dessa questão. Nesse caso, aplica-se uma análise cha-

10 Exercício que tenta inferir sobre possíveis resultados decorrentes de mudanças da realidade já ocorrida, ou seja, seguindo a questão “o que teria acontecido se...”.

mada de efeito médio de tratamento sobre o tratado (ETT), tomando-se a esperança de cada um dos valores citados anteriormente, resultando na seguinte expressão:

$$ETT = E(y_{i,t+s}^1 - y_{i,t+s}^0 \mid PAT_{it} = 1) = E(y_{i,t+s}^1 \mid PAT_{it} = 1) - E(y_{i,t+s}^0 \mid PAT_{it} = 1)$$

Ainda temos o problema de não-observância de $E(y_{i,t+s}^0 \mid PAT_t = 1)$. A solução apontada para isso é a estimação de $E(y_{i,t+s}^0 \mid PAT_t = 0)$, que, na média, deve sugerir resultados parecidos. Na prática, equivale dizer que, na média, o desempenho das empresas que não patentearam indica o desempenho esperado para as empresas que patentearam, caso não tivesse ocorrido o patenteamento. No entanto, quando tratamos da variável patente nos deparamos, assim como Kanebley *et al.* (2007) com a inovação, com uma variável não-aleatória, resultante da decisão da firma. Dessa forma, comparar as médias dos dois grupos como colocado anteriormente pode produzir resultados viesados. É no sentido de contornar este problema de seleção que atua o *matching*.

Este método utiliza um casamento entre empresas patenteadoras (grupo de tratamento) e empresas não-patenteadoras (grupo de controle) que sejam semelhantes no que diz respeito às suas características observáveis (normalmente defasadas), o que deve tornar possível a comparação entre seus desempenhos (Kanebley *et al.*, 2007: 7). Para este emparelhamento é necessário construir probabilidades preditas ($p(x)$), ou seja, que oferecerão uma predição da probabilidade de ocorrência de patentes em cada firma, dada as características observáveis para isso. Comparando-se as duas subamostras (grupo de tratamento e de controle), é possível cruzar as probabilidades, utilizando um algoritmo, de forma a criar pares de empresas parecidas. Dessa forma, é possível mensurar o ETT e assim ter uma idéia dos efeitos das patentes.

Neste trabalho, para a estimação de $p(x)$ foi utilizado um modelo *probit* sendo selecionadas as seguintes variáveis observadas (disponíveis no banco de dados do Ipea): pessoal ocupado defasado em um ano (em logaritmo), anos de escolaridade defasados em um ano (em logaritmo), idade da empresa defasada em um ano (em logaritmo), exportações defasadas em um

ano (em logaritmo), exportações defasadas em dois anos (em logaritmo), proporção de engenheiros na firma defasada em um ano e participação do mercado (*market-share*).¹¹ E como variável dependente adotou-se uma *dummie* que assume valor 0 quando a empresa não patenteou e valor 1 quando a firma patenteou no ano corte. A definição do ano corte foi realizada de modo móvel, rodando vários painéis a fim de visualizar o efeito ao longo do tempo e não perder muito grau de liberdade ao balancear um painel de dados mais longo. Dessa forma, os painéis foram construídos da seguinte maneira:

- Painel 1: de 1996 a 2002 com corte em 1998
- Painel 2: de 1997 a 2003 com corte em 1999
- Painel 3: de 1998 a 2004 com corte em 2000
- Painel 4: de 1999 a 2005 com corte em 2001
- Painel 5: de 2000 a 2006 com corte em 2002
- Painel 6: de 2001 a 2006 com corte em 2003

Ou seja, olhando o primeiro painel teremos o pareamento das firmas em 1996 e em 1997, a definição da variável *dummy* em 1998 (independentemente se a firma patenteou em 1999 em diante) e a comparação de desempenho entre os grupos de tratamento e de controle após o tratamento (ou seja, a ocorrência ou não da patente em 1998). Generalizando, temos que o *matching* será realizado a partir de dados de $t-1$ e $t-2$, a definição da *dummy* em t e o efeito pós-patente em $t+1$, $t+2$, $t+3$ e em $t+4$.

As análises foram realizadas para dados de concessão e para depósitos, separadamente. A concessão indica a obtenção formal da patente por parte da empresa, podendo usufruir completamente da sua inovação. Deve-se lembrar que é possível para a empresa exercer seu monopólio a partir da data de depósito. Mas, devido a incertezas sobre a concessão, este prazo de espera não é totalmente explorado pela firma, tendo dificuldades de, por

11 Optou-se pela não-utilização das variáveis referentes à P&D e inovação, para evitar o uso da Pintec. Isso se justifica frente às perdas ainda maiores de grau de liberdade que haveria, em razão de esta pesquisa não seguir as mesmas empresas ao longo do tempo.

exemplo, vender a ideia e cobrar *royalties*. Contudo, a análise do depósito é uma análise importante do diferencial de desempenho, e mostra a proteção da ideia por parte da firma, evitando a cópia não autorizada por outras. Além disso, posteriormente foram rodados os modelos diferenciando as firmas por tamanho (classes de pessoal ocupado)¹² e por grau tecnológico, cuja metodologia de separação é a classificação das firmas em *quartis* segundo sua intensidade em P&D (como em Furtado *et al.*, 2007), utilizando três dígitos da Cnae.

Ao realizar o *probit*, observou-se a existência de *outliers* nas variáveis utilizadas para a criação das probabilidades, quando visualizadas suas descritivas. Optou-se, então, por retirar da amostra os valores contidos na partição do 1% mais elevado. Após realizar tal corte, notou-se que a quantidade de empresas no grupo de controle era muito superior ao número de empresas no grupo de tratamento, o que gerava resultados ruins (erros tipo I e II muito altos) para as probabilidades preditas. A solução encontrada foi selecionar, do grupo de controle, subamostras de tamanho igual ao grupo de tratamento. A metodologia foi a realização de 1.000 sorteios aleatórios formando subamostras e a utilização da média dessas como o novo grupo de controle.

As variáveis selecionadas, dentre as disponíveis no banco de dados do Ipea, e as respectivas legendas estão relacionadas na tabela 3.¹³

TABELA 3

Variáveis utilizadas para a realização
do *probit* – construção das probabilidades preditas

Descrição da variável	Legenda utilizada
Pessoal ocupado em t-1 (em logaritmo)	lpo_t_1
Escolaridade dos trabalhadores em t-1 (em logaritmo)	lesc_t_1

CONTINUA

12 As empresas foram classificadas de acordo com o seguinte critério: pequenas (de 49 a 99 pessoas ocupadas), médias (de 100 a 249) e grandes (mais de 250).

13 Algumas variáveis defasadas em dois anos não se revelaram significativas, sendo excluídas do modelo.

Idade média da empresa em t-1 (em logaritmo)	idade_t_1
Exportações em t-1 (em logaritmo)	lexp_t_1
Exportações em t-2 (em logaritmo)	lexp_t_2
Proporção de engenheiros na empresa em t-1	peng_t_1
Participação de mercado da empresa em t-1	share

Fonte: elaboração da autora.

Em seguida à realização e análise do *probit*, rodou-se o *match*, cruzando as probabilidades preditas e casando pares de empresas parecidas (sem incluir a Cnae como critério de separação para visualizar o efeito de modo geral antes de realizar essa separação por classes de intensidade tecnológica). Como resultado do *match* tem-se quatro categorias:

- empresas que não patentearam e não conseguiram par dentre as que patentearam;
- empresas que não patentearam e conseguiram par dentre as que patentearam;
- empresas que patentearam e conseguiram par dentre as que não patentearam;
- empresas que patentearam e não conseguiram par dentre as que não patentearam.

As categorias que mais têm importância para esta análise são a 2 e a 3. Finalmente, a partir dessas empresas são realizadas as análises de diferença de médias para o desempenho entre as duas categorias. A diferença entre elas é o que chamamos de prêmio das patentes. Foram utilizadas as seguintes variáveis para tal análise de resultados (sempre referenciadas no período pós-tratamento):

TABELA 4

Variáveis utilizadas para a análise de diferencial de desempenho entre o grupo de tratamento e *controle pós-matching*

Descrição da variável	Legenda utilizada
Taxa de crescimento de pessoal ocupado entre t+1 e t+4	delta_po_t4
Taxa de crescimento de pessoal ocupado entre t+1 e t+3	delta_po_t3
Taxa de crescimento de pessoal ocupado entre t+1 e t+2	delta_po_t2
Taxa de crescimento de produtividade ¹ entre t+1 e t+4	delta_prod_t4
Taxa de crescimento de produtividade entre t+1 e t+3	delta_prod_t3
Taxa de crescimento de produtividade entre t+1 e t+2	delta_prod_t2
Taxa de crescimento das exportações entre t+1 e t+4	delta_exp_t4
Taxa de crescimento das exportações entre t+1 e t+3	delta_exp_t3
Taxa de crescimento das exportações entre t+1 e t+2	delta_exp_t2
Pessoal ocupado em t+1 (em logaritmo)	lpo_t4
Pessoal ocupado em t+2 (em logaritmo)	lpo_t3
Pessoal ocupado em t+3 (em logaritmo)	lpo_t2
Pessoal ocupado em t+4 (em logaritmo)	lpo_t1
Valor da massa salarial em t+1 (em logaritmo)	lmsal_t4
Valor da massa salarial em t+2 (em logaritmo)	lmsal_t3
Valor da massa salarial em t+3 (em logaritmo)	lmsal_t2
Valor da massa salarial em t+4 (em logaritmo)	lmsal_t1
Participação do mercado em t+1	share_t1
Participação do mercado em t+2	share_t3
Participação do mercado em t+3	share_t3

Fonte: elaboração da autora.

¹ Utilizou-se como *proxy* da produtividade a massa salarial paga pelas firmas, fundamentando-se na hipótese de igualdade do salário e do produto marginal do trabalho. Ou seja, um aumento de utilização de tecnologia leva a um aumento dos salários pela necessidade de empregar pessoas mais qualificadas e esse conjunto de acontecimentos reflete uma maior produtividade.

As diferentes defasagens justificam-se na possibilidade de visualização do fôlego que as patentes possuem, na hipótese de impactarem positivamente o desempenho das empresas.

No próximo tópico serão apresentadas as estatísticas descritivas dos

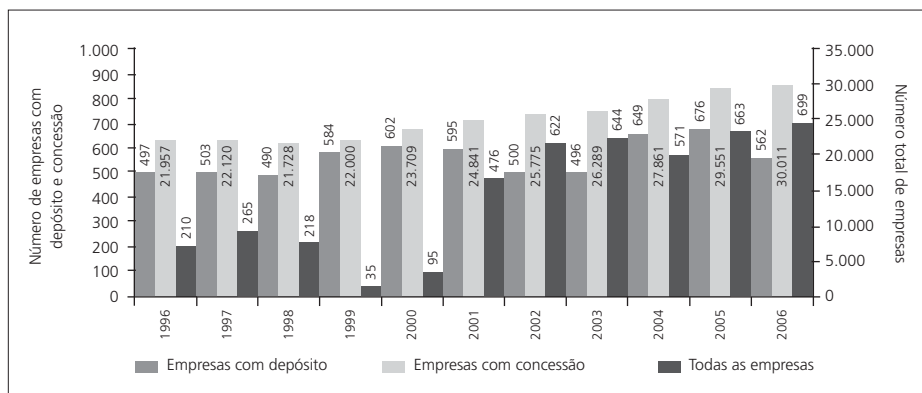
dados utilizados, de forma a demonstrar a base de dados utilizada e traçar o perfil das variáveis a serem tratadas posteriormente com o *matching*.

5. Perfil dos dados

O presente estudo, como anteriormente salientado, não se utiliza do número de patentes, mas sim da sua existência (ou não) na estratégia de uma empresa, a fim de se observar o impacto econômico trazido pela escolha deste tipo de proteção. Para um primeiro contato sobre a situação da indústria brasileira acerca da atividade patenteadora, o gráfico 2 resume o número de empresas que obtiveram ou depositaram patentes, assim como o total de empresas brasileiras (com mais de 30 trabalhadores) por ano.

GRÁFICO 2

Número de empresas: total, depositantes e que obtiveram concessão de patentes nos anos respectivos, 1996-2006



Fonte: elaboração da autora com base em dados do Inpi.

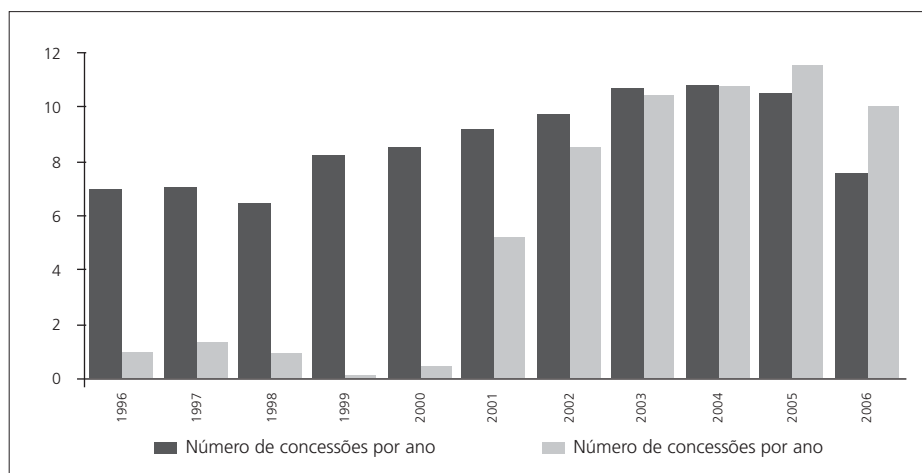
Percebe-se que um percentual pequeno das empresas (cerca de 2%) utiliza as patentes como forma de proteção à propriedade intelectual, o que advém, na verdade, da pequena participação das empresas brasileiras na realização de qualquer tipo de inovação. No gráfico 2 podemos apreender também a evolução temporal do número de empresas atendidas pelo Inpi:

desde 1996 tem aumentado, ainda que em 1999 e 2000 os dados apontem uma queda considerável no número de empresas que obtiveram concessões. O esforço do Inpi para agilizar o processo de avaliação/análise dos pedidos tem sido intensificado nos últimos anos, como indica o gráfico 3, através do aumento do número de empresas que obtiveram concessões. Em 2006, o número de empresas com concessões foi maior que o de empresas depositantes, indicando a melhora na agilidade do processo junto ao Inpi. É de se esperar que o instituto consiga reduzir, desta forma, o estoque de pedidos acumulados nos anos anteriores. Entretanto, a duração de todo o processo da análise está longe do ideal¹⁴.

É interessante observar também o número de depósitos e concessões por ano, realizados pelo Inpi.

GRÁFICO 3

Número de depósitos e concessões, 1996-2006



Fonte: elaboração da autora com base em dados do Inpi.

A partir de 2001 observa-se uma melhora bastante significativa da quantidade de concessões fornecidas pelo Inpi, igualando-se em 2004 ao número de depósitos efetuados e o superando em 2005. Os dados de 2006

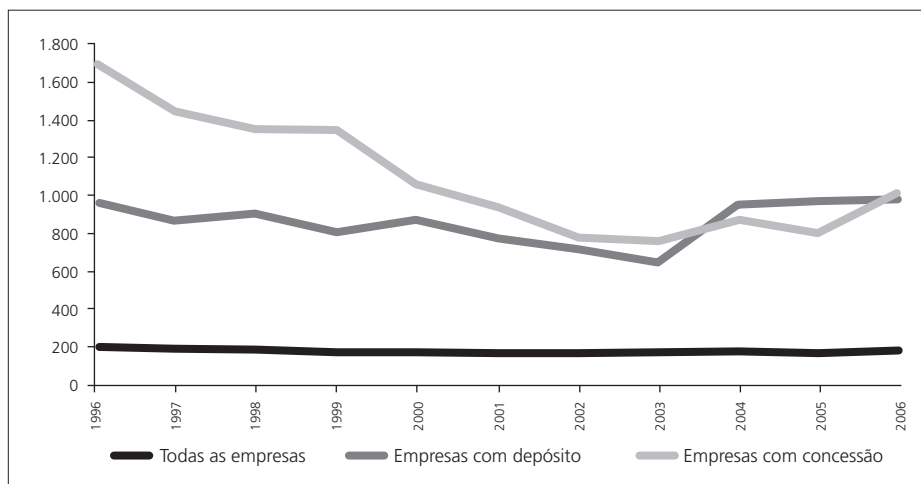
14 Atualmente, o Inpi passa por um processo de informatização para o depósito de marcas, o que agilizará sua atuação.

demonstram reduções tanto do número de depósitos quanto de concessões, o que se deve, provavelmente, por se tratarem de dados preliminares, fornecidos pelo Inpi até a data da presente pesquisa.

Antes de analisar os resultados do *matching*, o que será feito no próximo item, é importante ter um primeiro contato com a performance das empresas que realizam patentes (depositando ou obtendo concessão) frente ao total de empresas. Para isso, foram analisadas as principais variáveis utilizadas pelo *probit*¹⁵ ao longo dos anos estudados. A primeira delas, o número médio de pessoas ocupadas (uma *proxy* do tamanho das firmas), está ilustrada no gráfico 4.

GRÁFICO 4

Pessoal ocupado médio por grupo de empresas, 1996-2006



Fonte: elaboração da autora com base em dados da Rais e do Inpi.

Nesse gráfico, as firmas foram diferenciadas em três grupos, e para cada um foi calculada a média do pessoal ocupado pelas empresas em cada ano: para as empresas que obtiveram concessão (linha cinza claro), para as depositantes (linha cinza escuro) e para o total das empresas (incluindo-se os grupos previamente citados – linha preta). É interessante notar dois fatos: o primeiro é que empresas que possuem a estratégia de obter patentes são

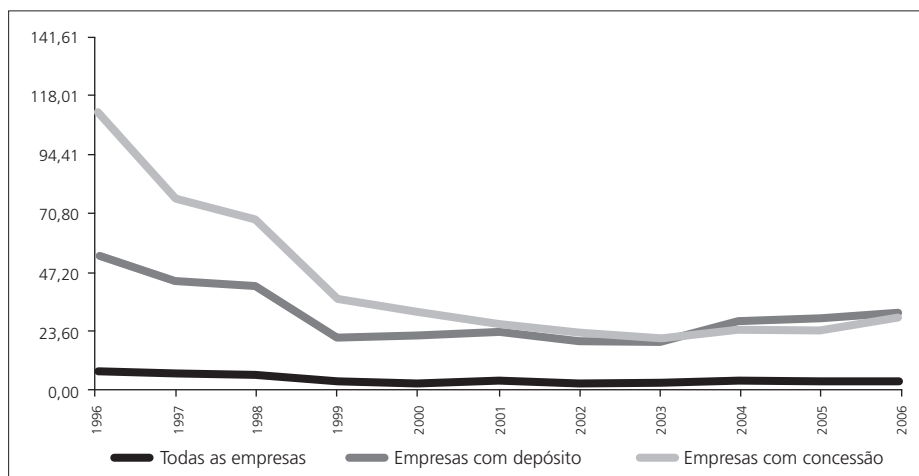
15 Vide item “metodologia”.

empresas maiores que a média geral; segundo que, ao longo do tempo, as concessões estão sendo fornecidas a empresas menores,¹⁶ em média. Isso é reflexo do aumento de empresas tratadas pelo Inpi e indica um ganho para empresas de menor porte, que estão obtendo a concessão da propriedade intelectual em menos tempo. Não indica, porém, um aumento da procura por patentes por parte de empresas menores, pois, como pode ser observado no gráfico 4, o tamanho médio das empresas depositantes não caiu com a mesma intensidade que o tamanho médio daquelas que obtiveram concessões. Com isso, pode-se levantar a hipótese de existência de algum tipo de discriminação por parte do Inpi, de empresas para a análise da concessão, dando preferência a empresas maiores ou inovações mais contributivas.

Como reflexo da queda do tamanho médio das empresas que obtêm concessão, ocorrem também reduções das massas salariais médias desse grupo de empresas, como pode ser visualizado no gráfico 5.

GRÁFICO 5

Massa salarial média¹⁷ por grupo de empresas, 1996-2006



Fonte: elaboração da autora com base em dados da Rais e do Inpi.

16 Houve uma diminuição do tamanho médio da empresa, mas, como pode ser observado no gráfico 4, a média atingida ainda representa grandes empresas, com mais de 800 funcionários, em média.

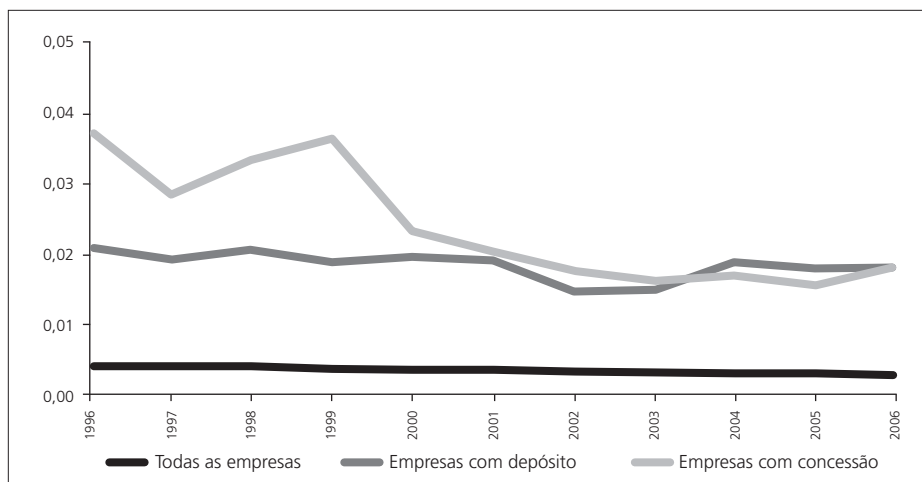
17 Valores corrigidos segundo Ipca de julho de 2006. Massa salarial é o total de gastos em salário para cada empresa.

Contudo, ao contrário do que se podia esperar pelo que foi apresentado no gráfico 4, a massa salarial média das empresas depositantes registrou queda acentuada, principalmente entre 1996 e 1999. Uma das possíveis causas desse movimento foi a redução de trabalhadores com maior qualificação nos quadros de funcionários das empresas depositantes. Segundo dados da Rais e do Inpi, a quantidade média de engenheiros nas empresas depositantes caiu de 1639 em 1996 para 972 em 1999. Por outro lado, os dados do salário real da indústria em São Paulo, que podem ser obtidos no Ipeadata, registraram queda pronunciada em 1999, contribuindo para as trajetórias descendentes apresentadas no gráfico 5.

A comparação das empresas pela participação de mercado, por sua vez, revela que as firmas patenteadoras detêm maior *market-share* que a média do total das empresas, mas esse diferencial vem diminuindo ao longo do tempo como pode ser visto no gráfico 6, possivelmente pelo maior número de empresas de menor porte que estão obtendo concessão.

GRÁFICO 6

Participação média de mercado das empresas
(*market share*) por grupo de empresas, 1996-2006



Fonte: elaboração da autora com base em dados da Rais e do Inpi.

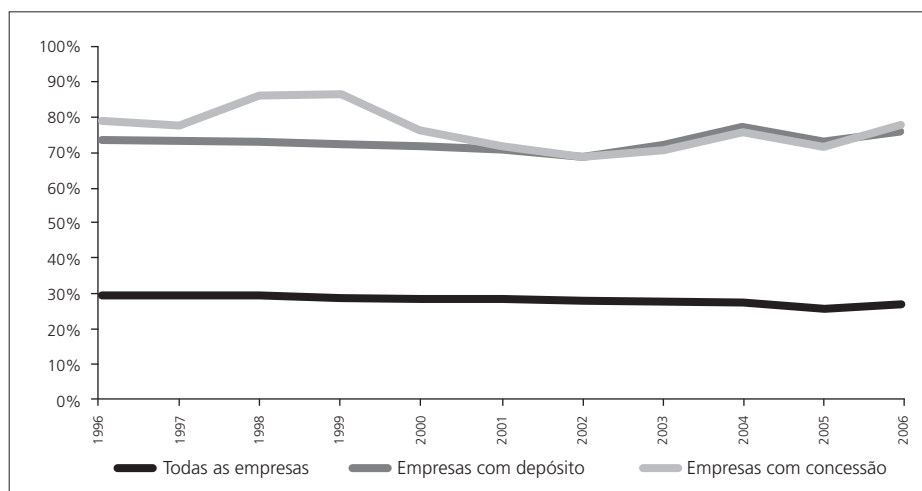
É interessante observar a estabilidade da participação das empresas

depositantes, em contraste com aquelas que obtiveram concessões. Isso também é resultado da maior participação de empresas menores no total de empresas com concessões, advindo do maior esforço do Inpi, como dito anteriormente.

Ainda, cabe ressaltar que as empresas que procuram a proteção intelectual na forma de patentes são bastante dinâmicas em termos de comércio internacional. O gráfico 7 mostra a porcentagem de empresas exportadoras dentro de cada grupo. Como pode ser claramente observado, uma grande parcela das empresas com concessão e depositantes é exportadora (cerca de 70%). A racionalidade disso já era esperada: como as empresas exportadoras competem com outros mercados, necessitam da atualização constante em técnicas e produtos, em função da maior concorrência e dos custos adicionais de vender ao mercado externo. Assim, elas demandam mais proteção em função do maior esforço em inovações.

GRÁFICO 7

Proporção de empresas exportadoras por grupo de empresas, 1996-2006



Fonte: elaboração da autora com base em dados da Rais e do Inpi.

O percentual de exportadoras dentre as depositantes e aquelas que obtiveram concessão é relativamente estável no período analisado. Fato in-

interessante é o de que a partir de 2001 esses percentuais evoluem conjuntamente. Novamente pelo fato de maior número de empresas atendidas pelo Inpi, o que garante concessões a empresas menores e não-exportadoras também, diminuindo a média mostrada no gráfico 7.

O próximo item fará a demonstração e análise dos resultados do *propensity score matching* realizado para obter a visualização do impacto das patentes sobre o desempenho das firmas. Notou-se, com as análises empreendidas até então, que as empresas que procuram e conseguem patentes são empresas mais dinâmicas que a média de todas as empresas, sendo “melhores” *ex-ante* a patente.¹⁸ O trabalho aqui proposto é verificar qual o impacto trazido pelas patentes, mesmo que estas estejam localizadas em empresas com melhor desempenho prévio. E é nesse sentido que o item a seguir atua.

6. Demonstração e análise dos resultados

Este tópico abordará os resultados obtidos dos exercícios estatísticos e econométricos realizados a partir da metodologia descrita anteriormente, com informações da firma obtidas no Ipea. Foram selecionadas três bases de dados: Inpi, Rais e Secex para o objetivo de, como já salientado, encontrar o prêmio econômico das patentes, ou seja, o benefício, em termos de desempenho, proporcionado por elas.

Para isso, a análise aqui exposta está dividida em duas partes: a primeira diferencia as empresas de acordo com a obtenção da concessão de patentes (a) em determinados anos, e a segunda as diferencia de acordo com o depósito de patentes (b) junto ao Inpi. Essa diferenciação se justifica pela diferença de abordagem e conclusões resultantes, como já adiantado anteriormente. Por exemplo, quando as empresas são ava-

18 Outras indicativas deste levantamento constam na tabela 2, que mostra os valores máximo, médio e mínimo das variáveis utilizadas no *probit*, para a definição do pareamento. Esta será analisada no item a seguir, para as empresas que obtiveram concessão.

liadas pela obtenção da concessão, é analisada a efetivação do poder de monopólio a partir da confirmação dos direitos de propriedade sobre a inovação realizada, permitindo assim, que se analisem os ganhos resultantes dessa exploração. Já quando as empresas são diferenciadas pelo depósito de uma inovação, a empresa também pode explorá-la (pois a proteção começa da data do depósito), mas a incerteza quanto à obtenção da concessão (e a demora para receber essa resposta do Inpi) tende a gerar ineficiências na aplicação e comercialização da inovação em questão. O maior benefício para a empresa inovadora, durante esse prazo de espera, é o impedimento de outras empresas patentear e utilizarem indevidamente sua inovação. Nesse caso, o ganho de desempenho dessas firmas estaria intimamente ligado com as barreiras à entrada produzidas por elas a outras.

Concessão de patentes

Começamos pela diferenciação a partir da concessão. Como explicado na metodologia, foram selecionadas as empresas com mais de 30 trabalhadores, criando-se uma *dummie* (PAT) indicativa da obtenção da concessão em cada ano em questão (de 1998 a 2003). Os painéis resultantes foram balanceados de forma que restaram somente as empresas sobreviventes no período de cada painel.¹⁹ Após o balanceamento, foram criadas as variáveis escolhidas para rodar o *probit*, ou seja, para a criação das probabilidades preditas necessárias para o *matching*.

A tabela 5 compara as estatísticas descritivas dessas variáveis para o grupo de empresas que conseguiu a concessão do pedido de propriedade intelectual e para aquelas que não conseguiram. Deve-se notar, ao realizar esta comparação, que o grupo das PAT=0 (empresas que não obtiveram concessão no respectivo ano) é mais numeroso em relação ao das PAT=1 (empresas que obtiveram concessão), tendo, portanto,

¹⁹ Ver item Metodologia, onde está explicada a existência de seis painéis resultantes. Aqui, porém, serão mostrados os últimos painéis, por terem apresentado maior grau de liberdade: de 2001, 2002 e de 2003.

maior variabilidade. Por isso, atenção maior deve ser dada às médias das variáveis.²⁰

TABELA 5

Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no *probit* dos grupos PAT=0 e PAT=1 para concessão, 2001-2003

Variáveis		2001				2002				2003			
		Min	Média	Max	DP	Min	Média	Max	DP	Min	Média	Max	DP
PAT=0	N. Obs.	19,632				20,416				21,042			
	lpo_t_1	-2.485	4.228	9.750	0.912	-1.792	4.232	9.938	0.906	-2.485	4.235	10.077	0.907
	lesc_t_1	-1.134	1.949	2.705	0.275	-0.526	1.976	2.705	0.268	-1.017	2.000	2.705	0.264
	lidade_t_1	0.722	2.634	4.078	0.748	0.730	2.631	4.094	0.740	0.730	2.642	4.111	0.726
	lexp_t_1	0.000	3.147	20.208	5.504	0.000	3.148	20.437	5.492	0.000	3.049	20.653	5.441
	lexp_t_2	0.000	2.918	19.872	5.346	0.000	2.973	20.208	5.389	0.000	3.036	20.437	5.426
	peng_t_1	0.000	0.004	0.711	0.017	0.000	0.004	1.000	0.020	0.000	0.004	1.000	0.020
	share	0.000	0.003	0.684	0.011	0.000	0.003	0.385	0.010	0.000	0.003	0.824	0.013
PAT=1	N. Obs.	386				341				296			
	lpo_t_1	2.788	5.347	9.466	1.373	2.277	5.096	10.219	1.314	0.000	4.941	9.102	1.290
	lesc_t_1	0.799	2.086	2.554	0.209	1.355	2.113	2.675	0.204	0.945	2.123	2.705	0.209
	lidade_t_1	1.044	3.081	4.078	0.648	1.150	3.053	4.094	0.615	1.176	3.033	4.111	0.657
	lexp_t_1	0.000	9.044	20.249	6.468	0.000	7.757	20.963	6.751	0.000	8.099	19.750	6.292
	lexp_t_2	0.000	8.773	20.517	6.407	0.000	7.800	20.844	6.722	0.000	8.039	19.694	6.300
	peng_t_1	0.000	0.008	0.19	0.018	0.000	0.009	0.257	0.022	0.000	0.007	0.152	0.019
	share	0.000	0.014	0.696	0.046	0.000	0.012	0.370	0.037	0.000	0.012	0.983	0.066

Fonte: elaboração da autora com base em dados da Rais, Secex e Inpi.

É perceptível o melhor desempenho, olhando a média, das empresas que conseguem a concessão em relação àquelas que não a obtém. Mesmo sendo essas últimas em maior número, podemos afirmar que o desempe-

20 A legenda das variáveis encontra-se no item Metodologia.

nho das empresas patenteadoras já é característica delas, mesmo antes da concessão. Isso era esperado, como apontou a análise realizada no item anterior, pois empresas mais engajadas em termos de emprego, nível de escolaridade, exportações e participação do mercado tendem a possuir um caráter mais inovador, tendo capacidade e interesse na proteção à propriedade intelectual. Resta saber, porém, se a ocorrência da concessão melhora ainda mais o seu desempenho, em comparação com outras empresas parecidas, ou seja, que teoricamente possuem a mesma capacidade de inovação, mas que não conseguem a concessão de patentes (ou que não optam por esse tipo de proteção).

Para isso foram construídas as probabilidades previstas a partir do modelo *probit*, cujos coeficientes de regressão e valores-p do teste de Hosmer-Lemeshow indicaram uma boa adequação do modelo, assim como a percentagem e o número de empresas alocadas corretamente nos grupos PAT=0 e PAT=1, de acordo com as probabilidades construídas (a maior parte das empresas, em torno de 80%, foi alocada corretamente).

Realizados e testados os casamentos, resta agora comparar o desempenho pós-concessão. Para isso, foram selecionadas e tomadas as médias das variáveis mostradas na tabela 4 (relação das variáveis de desempenho) para as categorias 2 e 3. Essas médias foram comparadas,²¹ resultando no prêmio fornecido pelas patentes. A análise de significância estatística foi dada pelo teste t de diferença de médias e os resultados podem ser visualizados na tabela 6. O grau de significância está destacado com asteriscos após os respectivos valores.

21 O prêmio foi obtido pela simples subtração da média das empresas contidas na categoria 3 (patenteadoras) com a média das empresas da categoria 2 (não-patenteadoras).

TABELA 6

Análise de impacto econômico da concessão de patentes:
teste T para diferença de médias por ano-corte e categoria,
2001-2003

Variáveis	Categorias								
	2001			2002			2003		
	2	3	Prêmio	2	3	Prêmio	2	3	Prêmio
Número de empresas	327	333		297	294		263	266	
delta_po_t4	0.257	0.154	-0.103	0.054	0.219	0,165**	0.208	0.551	0.343
delta_po_t3	0.19	0.108	-0.082	0.054	0.158	0,104**	0.151	0.498	0.347
delta_po_t2	0.02	0.024	0.004	0.014	0.068	0,054*	0.050	0.512	0.462
delta_prod_t4	0.624	0.54	-0.084	0.354	0.486	0,132*	0.520	0.896	0.376
delta_prod_t3	0.437	0.381	-0.056	0.265	0.33	0.065	0.351	0.776	0.425
delta_prod_t2	0.157	0.143	-0.014	0.139	0.163	0.024	0.124	0.609	0.485
delta_exp_t4	7.475	7.456	-0.019	5.169	8.02	2.851	77.276	126.969	49.693
delta_exp_t3	4.064	4.956	0.892	3.001	4.602	1.601	121.328	83.537	-37.791
delta_exp_t2	1.155	1.347	0.192	2.306	1.892	-0.414	23.958	12.882	-11.076
lpo_t4	5.21	5.312	0.102	4.805	5.053	0,248*	4.631	5.001	0,37***
lpo_t3	5.199	5.297	0.098	4.915	5.059	0.144	4.673	4.996	0,323***
lpo_t2	5.23	5.273	0.043	4.987	5.014	0.027	4.736	5.010	0,274**
lpo_t1	5.253	5.294	0.041	5.015	5.005	-0.01	4.727	4.988	0,261**
lmsal_t4	14.753	14.854	0.101	14.398	14.603	0.205	14.274	14.620	0,346**
lmsal_t3	14.651	14.776	0.125	14.423	14.546	0.123	14.214	14.544	0,33**
lmsal_t2	14.58	14.641	0.061	14.427	14.445	0.018	14.202	14.483	0,281**
lmsal_t1	14.491	14.558	0.067	14.346	14.339	-0.007	14.140	14.392	0,252*
share_t1	0.008	0.012	0.004	0.008	0.008	0.000	0.006	0.005	-0.001
share_t2	0.008	0.013	0.005	0.008	0.007	-0.001	0.006	0.005	-0.001
share_t3	0.008	0.012	0.004	0.008	0.007	-0.001	0.006	0.006	0.000

Fonte: elaboração da autora com base em dados da Rais, Secex e Inpi.

* significativo a 10%

** significativo a 5%

*** significativo a 1%.

Os resultados apontaram diferentes intensidades de impacto das patentes sobre o desempenho da firma segundo os anos analisados e segundo as variáveis adotadas. Isso indica que não há persistência do sinal (nem da intensidade) dos impactos promovidos pela concessão às empresas. O ano de 2001, embora apresente o maior número de observações da série, não demonstra nenhum impacto significativo. Em 2002 e 2003 há uma melhora nos resultados, indicada pela maior significância das variáveis e pelo sinal positivo dos prêmios. Melhorias consideráveis são encontradas nas variáveis relativas a pessoal ocupado, crescimento do emprego e aumento dos salários dentre as empresas que obtiveram concessão. Esperava-se, entretanto, um aumento da participação de mercado (*share*) advindo do direito de monopólio das empresas possuidoras de patentes, mas os coeficientes alcançados dessa variável não foram significativos.

Com os resultados obtidos, não é possível constatar, com certeza, que as patentes concedidas pelo Inpi propiciam melhoras significativas para as empresas brasileiras. Desta constatação, pode-se levantar algumas hipóteses explicativas. Uma delas é a demora da concessão de patentes pelo Inpi: atinge em torno de oito a dez anos, segundo Gouveia (2007), a contar da data de depósito. Como já enfatizado, a partir do depósito, com a posse do número do pedido, a empresa pode praticar a inovação, mas a espera pela concessão gera incertezas que dificultam a exploração econômica das patentes, via licenças, por exemplo. A incerteza, por sua vez, surge da possibilidade de negação da concessão da patente depositada. Assim, uma empresa contratante poderia se sentir lesada ao estar pagando licença para utilização de uma inovação que acaba não sendo considerada pelo Inpi como digna de proteção. E quando se obtém a concessão, muitas vezes a inovação já se tornou obsoleta, pela grande velocidade de mudança tecnológica, e não é mais demandada por outras empresas. Adiciona-se a este argumento o fato de que a maioria das inovações em países em desenvolvimento se dá de forma incremental, o que as faz perder seu valor prático ainda mais rapidamente.

Pode ser ainda que as empresas brasileiras mais dinâmicas – aquelas que realizam inovações não-incrementais – estejam mais interessadas em patentear seus produtos em escritórios externos de patentes. Realmente, como

já apontado, as empresas brasileiras depositam um número relativamente considerável nos principais escritórios internacionais de patentes, como os de Estados Unidos, Europa, Japão, China e Coreia do Sul (11% das patentes brasileiras entre 2000 e 2005 foram destinadas a esses países). Em 2004 foram depositadas 257 patentes no exterior, em 2005, 264 e em 2006, 313.²²

Isso não quer dizer, necessariamente, que essas empresas não possuam interesse em explorar o mercado doméstico, mas pode ser que elas corram menos risco de cópia por inexistir um número grande de concorrentes com o mesmo nível tecnológico, aptos a copiar e implementar a inovação. Dado esse cenário de menor risco, elas podem acabar optando pelo segredo industrial.

Outra hipótese, derivada desta última, é a escolha por parte das empresas de utilizar, dado o sistema de proteção brasileiro, outras formas de proteção à propriedade intelectual dentro do país, como o já citado segredo industrial. Este tipo de proteção fornece maiores benefícios que as patentes, por ter menores custos financeiros e implementação imediata, mas conta com maiores riscos de vazamento de informações sobre a inovação e, conseqüentemente, maior chance de cópia pelos concorrentes.

A última hipótese é a falta de *enforcement* da legislação brasileira. A presente legislação brasileira é bastante avançada no tema de propriedade intelectual, relativamente a outros países, mas pode estar longe da eficiência na prática, seja pelo excesso de burocracia e alto custo ou pela cultura e falta de informação por parte das empresas.

O item a seguir mostra a reprodução do mesmo modelo diferenciando as empresas de acordo com a data de depósito e não de concessão. Dessa maneira, será incluído na análise o período existente entre o depósito e a concessão, onde a empresa já pode implementar a inovação e, portanto, obter retornos em termos de desempenho. Além disso, será possível visualizar se o impedimento da utilização das inovações pelas concorrentes gera resultados positivos no desempenho das depositantes.

22 Dados do Inpi, disponíveis em www.inpi.gov.br/menu_superior/imprensa/informacoesparaimprensa/pedido-de-patentes-brasileiras-no-exterior .

Depósito de patentes

A análise do impacto do depósito de patentes sobre as empresas seguiu a mesma metodologia da análise de impacto da concessão. O *propensity score matching* realizado apresentou boa adequabilidade, porém o resultado de análise de impacto foi semelhante ao de concessão: não há nenhuma indicativa de melhora de desempenho pelo depósito de patentes, como podemos observar pelo sinal dos prêmios, não-persistência ao longo dos painéis e falta de significância estatística (mesmo tendo maior número de observações em comparação com os dados de concessão).

TABELA 7

Análise de impacto econômico do depósito de patentes: teste T para diferença de médias por ano-corte e categoria, 2001-2003

Variáveis	Categorias								
	2001			2002			2003		
	2	3	Prêmio	2	3	Prêmio	2	3	Prêmio
Número de empresas	230	230		180	202		183	196	
delta_po_t4	0.144	0.141	-0.003	0.171	0.129	-0.042	0.386	0.112	-0.274
delta_po_t3	0.085	0.082	-0.003	0.163	0.103	-0.060	0.347	0.081	-0.266
delta_po_t2	0.016	0.012	-0.004	0.078	0.041	-0.037	0.383	0.042	-0.341
delta_prod_t4	0.551	0.498	-0.053	0.490	0.445	-0.045	0.629	0.415	-0.214
delta_prod_t3	0.362	0.334	-0.028	0.371	0.316	-0.055	0.540	0.255	-0.285
delta_prod_t2	0.151	0.130	-0.021	0.204	0.165	-0.039	0.442	0.115	-0.327
delta_exp_t4	2.999	6.753	3,754*	7.936	4.970	-2.966	1.928	5.936	4.008
delta_exp_t3	1.744	5.080	3,336*	4.700	14.030	9.330	0.792	5.570	4.778
delta_exp_t2	0.622	2.037	1.415	1.589	1.287	-0.302	0.394	0.776	0.382
lpo_t4	4.824	5.025	0.201	4.913	4.763	-0.150	4.679	4.909	0.230
lpo_t3	4.891	5.001	0.110	4.968	4.798	-0.170	4.748	4.993	0,245*
lpo_t2	4.879	4.998	0.119	4.941	4.761	-0.180	4.870	5.001	0.131
lpo_t1	4.926	5.017	0.091	4.898	4.770	-0.128	4.897	4.988	0.091

CONTINUA

lmsal_t4	14.307	14.516	0.209	14.369	14.222	-0.147	14.259	14.449	0.190
lmsal_t3	14.297	14.431	0.134	14.350	14.201	-0.149	14.279	14.451	0.172
lmsal_t2	14.189	14.324	0.135	14.277	14.096	-0.181	14.323	14.378	0.055
lmsal_t1	14.115	14.237	0.122	14.117	13.999	-0.118	14.291	14.303	0.012
share_t1	0.007	0.010	0.003	0.004	0.004	0.000	0.007	0.008	0.001
share_t2	0.008	0.009	0.001	0.004	0.004	0.000	0.008	0.008	0.000
share_t3	0.007	0.009	0.002	0.004	0.004	0.000	0.007	0.007	0.000

Fonte: elaboração da autora com base em dados da Rais, Secex e Inpi.

* significativo a 10%

** significativo a 5%

*** significativo a 1%.

Esses resultados corroboram com os prêmios encontrados na análise anterior do impacto das concessões, valendo as mesmas hipóteses levantadas. A razão da falta de influência sobre o desempenho é tema a ser explorado por trabalhos futuros. Aqui, o objetivo principal era constatar se havia tal prêmio e qual sua magnitude. Com a análise realizada, tanto para empresas depositantes quanto para empresas que obtiveram a concessão, o impacto das patentes não se mostrou significativo.

As empresas, posteriormente, foram segregadas segundo tamanho (número de pessoas ocupadas)²³ e nível tecnológico (definido como o percentual de receita gasto em pesquisa e desenvolvimento). Para cada uma dessas duas diferenciações realizou-se novamente o estudo do *propensity score matching*, na esperança de encontrar diferenças da influência das patentes entre os distintos grupos. Esperava-se um impacto maior para as maiores empresas e para as mais intensivas em tecnologia (em termos de gastos em P&D). Os resultados, porém, apontaram poucas evidências nesse sentido, apresentando, inclusive, poucos prêmios significantes estatisticamente,²⁴ mas contendo maior significância relativamente aos

23 As empresas foram divididas em três grupos: de 49 a 99 empregados; de 100 a 249; mais de 250.

24 A significância estatística, nesses casos, foi ainda mais prejudicada pela redução drástica dos graus de liberdade, ao realizar a divisão das empresas em grupos.

outros grupos e apresentando maior número de sinais positivos do prêmio nesse segmento mais tecnológico.

7. Considerações finais

Como visto, o tema de propriedade intelectual é bastante controverso segundo seus custos e ganhos, ainda mais quando se trata de um sistema de propriedade localizado em um país em desenvolvimento. Todavia, a patente, instrumento de proteção assegurado pelo Estado, é o principal método adotado pelas empresas e universidades para a proteção de seu patrimônio intelectual. Sendo assim, levanta-se a problemática dos retornos econômicos desta decisão. Embora alguns estudos brasileiros já tenham sido realizados sobre o tema patentes, poucos se debruçaram sobre a questão, em específico.

Este artigo investigou o impacto das patentes sobre o desempenho econômico das firmas, analisando as repercussões sobre pessoal ocupado, produtividade, participação de mercado e exportações. Para isso, foi utilizado um modelo de *propensity matching score* aplicado a dados no plano de firma obtidos pelo Ipea. Com o modelo, foi possível comparar empresas similares, cuja diferença principal era a obtenção ou depósito de patentes.

Ao analisar os dados de algumas variáveis de desempenho, o estudo mostrou a melhor performance, *ex-ante* às patentes, das empresas que optavam por esse tipo de proteção, frente à média de todas as empresas. Este resultado era esperado, pois é razoável supor um melhor desempenho a empresas inovadoras. O objetivo do trabalho, entretanto, ia além: após a patente, há alguma melhora para a firma? Ou seja, é compensatória a adoção dessa estratégia para as firmas inovadoras brasileiras?

O estudo econométrico apresentado conclui que não há muitos indícios de diferentes performances das empresas após a realização das patentes. Tanto quando se analisam as datas de depósitos, quanto as de concessões. Ou seja, tomando como base a metodologia adotada, a resposta para as questões levantadas anteriormente é não – não há melhoras significati-

vas e, quando elas existem, não são persistentes no tempo, indicando uma certa aleatoriedade de impactos, não sendo fruto, por essa razão, da adoção da proteção à inovação por meio de patentes.

Algumas hipóteses explicativas dos resultados foram levantadas: a demora na concessão por parte do Inpi, liberando inovações ultrapassadas; o caráter apenas incremental da maioria das inovações patenteadas no Brasil; a possibilidade de as empresas mais inovadoras preferirem depositar suas descobertas em escritórios externos ou, ainda, a utilização de outras formas de proteção, como o segredo industrial; e por último, a possível falta de *enforcement* da legislação brasileira. As razões para este resultado não são certas, sendo um tema a ser explorado em trabalhos futuros.²⁵

Bibliografia

- ALBUQUERQUE, E. M. (1999). "Patentes domésticas: avaliando estatísticas internacionais para localizar o caso brasileiro". Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar. Texto para discussão n°. 126.
- ARROW, K. J. (1962). "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention". In: Lamberton, D. (ed). *Economics of information and knowledge*. Harmondsworth: Penguin Books, 1971.
- CAMERON, A. C. & TRIVEDI, P. K. (2005). "Microeconometrics: Methods and Applications". Cambridge University Press. New York.
- DE NEGRI, J. A., TURCHI, L.M. (eds) (2007). "Technological innovation in Brazilian and Argentine firms". Brasília: Ipea, 2007.
- FISHER, W. (2001) Theories of intellectual property. New essays in the legal and political theory of property (org. Stephen Munzer), Cambridge. Cambridge University.
- FORERO-PINEDA, C. (2006) The impact of stronger intellectual property rights on science and technology in developing countries. *Research Policy*, n° 35, p. 808-824,

25 O leitor interessado nas tabelas de estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos *probit* apresentados neste artigo, dos resultados desses modelos e de seus testes, podem contatar a autora pelo endereço eletrônico dayane.ufpr@gmail.com.

- FURTADO, A. C., E. V.; DOMINGUES, S. A. (2007) IBI: o ranking das empresas. *Inovação Uniemp*, Campinas, v.3, nº 3.
- KANEBLEY Jr., S., VALERI, J. O., ARAUJO, B. C. (2007) Desempenho econômico na indústria brasileira: uma análise contrafactual dos impactos da inovação. XXXV Encontro Nacional de Economia,
- LANGINIER, C., MOSCHINI, G. (2002) *The Economics of Patents: An Overview*. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, Working Paper 02-WP 293.
- LATTIMORE, R., KOWALSKI, P. (2008) *Brazil: Selected Trade Issues*. OECD Trade Policy Working Papers, nº 71, OECD. doi: 10.1787/241748572358.
- LUNA, F.; BAESSA, A.; ALVES, P.F. (2008) Impacto das marcas e patentes no desempenho econômico das firmas. In: J. A. K. De Negri, L.C. (Ed.). *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*. Brasília: Ipea, 2008, v.1, p. 463-501.
- MAZZOLENI, R., NELSON, R. R. (1998) Economic Theories about the benefits and costs of patents. *Journal of Economic Issues*, v.XXXII, nº 4.
- NEUMANN, D. (2007) "Brasil supera México e Argentina em inovação". *Valor Econômico*, Brasil, p. A3. 14 - maio - 2007.
- OECD (2008) *Compendium of Patent Statistics*. www.oecd.org/dataoecd/5/19/37569377.pdf.
- PATENT MANUAL (1994). "The Measurement of Scientific and Technological Activities Using Patent Data as Science and Technology Indicators". OECD. Paris.
- SIEBECK, W. E. E. (1990) *Strengthening Protection of Intellectual Property in Developing Countries: A Survey of the Literature*. World Bank Discussion Paper, www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSContentServer/IB/2000/01/06/000178830_98101903544215/Rendered/PDF/multi_page.pdf.
- UNCTAD (2005) *Issues paper on bridging the technology gap*.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2002). "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data". MIT Press Cambridge, Massachusetts London.
- WIPO (2008) *World Patent Report: A statistical review*. v. 931, www.wipo.int/ip-stats/en/statistics/patents/.

Cooperação e alianças para a inovação e o desempenho das empresas brasileiras

Flavia Pereira de Carvalho

1. Introdução

Ao conhecimento é creditado papel cada vez maior no crescimento econômico e desenvolvimento das nações. Mais especificamente, o conhecimento como base para geração de tecnologia, que por sua vez é responsável em grande parte pela atividade inovativa que move empresas e economias. A inovação é o mecanismo central no processo de crescimento das organizações e o papel econômico desempenhado pelo conhecimento, personificado em inovação, vem sendo estudado há décadas, impulsionado pelo trabalho de Schumpeter (1954).

Diretamente relacionado ao tema da inovação, cresce também o interesse em entender o modo como os diversos agentes do sistema econômico e inovativo estabelecem relações cooperativas para a inovação. À medida que as empresas e demais agentes (universidades, institutos de pesquisa, etc.) se unem com o objetivo de realizar inovação conjunta, aumenta também o interesse em entender a motivação e os fatores determinantes dessas associações.

O motivo pelo qual a inovação rompe os limites da empresa e busca parcerias para sua realização deve-se à própria natureza do conhecimento e ao ritmo com que este avança atualmente. À medida que o conhecimento evolui e novas tecnologias impulsionam sua difusão e aceleram sua obsolescência, torna-se mais custoso manter-se na fronteira do conhecimento e ainda mais difícil basear-se somente no conhecimento interno para inovar. Por esse motivo, aumenta o interesse das empresas por diversas formas de associações que têm como objetivo promover a geração de conhecimento e sua aplicação produtiva – introduzindo inovações no mercado.

A importância da atividade inovativa para o crescimento da produtividade e ampliação dos mercados torna o tema bastante atraente para os estudiosos e com mais espaço de debate na academia e no setor produtivo. Enquanto diversos estudos tentam analisar as diferentes formas de cooperação e tipos de parceiros, traçando perfis das empresas que cooperam, poucos analisam as consequências da cooperação para o desempenho das empresas (Tether, 2002; Belderbos *et al.*, 2004).

O presente trabalho tem como objetivo analisar a atividade inovativa das empresas brasileiras a partir dos seus padrões de cooperação para inovação. Pretende-se compreender mais profundamente quais tipos de fontes de conhecimento externo à empresa vêm sendo utilizados com o objetivo de impulsionar suas atividades inovativas. A partir desse conhecimento, busca-se avaliar se a existência de cooperação para inovação tem impactos sobre o mercado das empresas inovadoras e cooperadoras.

O estudo se baseia na análise de dados da Pintec 2005. A pesquisa cobre um amplo espectro de análise, tanto das fontes de informação para inovação apontadas como relevantes pelas organizações, quanto da formação de cooperação para inovação entre a empresa e os parceiros de diversas naturezas: outras empresas do grupo, concorrentes, clientes e fornecedores, centros de capacitação profissional, universidades, institutos de pesquisa e consultorias. A pesquisa investiga também os impactos da inovação sob diversos aspectos: tecnológico, ambiental, econômico. Neste trabalho serão utilizadas as variáveis que descrevem características da empresa inovadora, da cooperação para inovação, as fontes externas de informação para a inovação, bem como os impactos sobre o desempenho da organização no mercado. Nosso foco são os setores da indústria de transformação (excluindo, portanto, a indústria extrativa e o setor de serviços).

O trabalho está dividido em cinco seções, contando esta introdução: a seção seguinte apresenta um resumo da discussão teórica sobre inovação, cooperação e desempenho das firmas. A terceira parte aborda os aspectos gerais da inovação no Brasil, de acordo com os resultados da Pintec 2005. A quarta seção analisa a relação cooperação-desempenho das firmas a partir da análise empírica dos dados da pesquisa. A última seção traz algumas conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2. Referencial teórico

Inúmeros estudos apontam para o crescente papel de fontes de conhecimento externas à firma como importante origem do conhecimento da empresa. Visões contemporâneas da inovação reiteram que a geração de conhecimento e inovação provém cada vez menos do conhecimento interno, de modo isolado, em especial no caso de setores intensivos em tecnologia (Cortês *et al.*, 2005).

O fato de que “vantagens competitivas não mais se encontram num só local, mas em vários” (Hedlund, 1986, citado por Narula e Zanfei, 2006: 327) é por si só um importante motivador da busca de alianças para a inovação não apenas com agentes locais, mas também com aqueles de outras localidades, que possuem uma gama diferenciada de vantagens.

Ademais, é raro uma empresa possuir todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento de determinado produto (Powel e Grodal, 2006). A crescente velocidade das mudanças tecnológicas no mundo atual, a maior complexidade do conhecimento tecnológico e científico, aliado ao encurtamento dos ciclos de inovação, também fazem das alianças para a inovação um arranjo preferível por grande parte das empresas envolvidas em atividades de P&D, (Hagedoorn, 2002).

A capacidade de inovar depende, em grande parte, da habilidade de absorver conhecimento e tecnologia produzidos externamente. Em consequência, há uma expressiva correlação entre a base tecnológica de uma empresa e o sistema local de inovação no qual a mesma está inserida, já que um sistema de inovação desenvolvido proporciona maiores possibilidades de intercâmbio de conhecimento entre os diversos agentes, alimentando e ampliando constantemente a base de conhecimento. A frequência com que empresas locais realizam associações voltadas à inovação é um indicativo do grau de desenvolvimento e eficiência de um sistema nacional de inovação.

Alianças estratégicas para inovação (mais um dos diversos nomes dados às associações com esse fim) há tempo atraem a atenção de estudiosos dos sistemas de inovação. O tema ganhou também a atenção dos *business studies* depois de o termo ter sido renovado como “*open innovation*” por

Chesbrough (2003) – referindo-se ao fato de que fontes externas de inovação se tornaram importantes para as estratégias inovativas das empresas (Van de Vrande, 2007). De acordo com o paradigma da *open innovation*, as empresas não devem se restringir à ideias inovadoras desenvolvidas internamente, mas estar atentas a idéias externas – igualmente valiosas –, que podem ser melhor utilizadas por outras firmas. A adoção de um paradigma mais ‘aberto’ quanto às fontes de geração de idéias e conhecimento fortaleceu o reconhecimento da internacionalização e terceirização das atividades de P&D (Chesborough *et al.*, 2006).

Cooperações tecnológico-científicas (também chamadas de associações para inovação, podendo ainda tomar a forma de *joint ventures* de pesquisa) envolvem instituições privadas e públicas, empresas domésticas e multinacionais, universidades e centros de pesquisa. Esse tipo de atividade vem sendo utilizado de forma crescente como fonte externa de inovação – por isso mesmo também chamados de “parcerias tecnológicas estratégicas” (Narula e Zanfei, 2006). Estudos recentes apontam forte crescimento das relações de cooperação para inovação, bem como de fontes para inovação externas à firmas, tornando-se preferidas à outras formas de associação, tais como *joint-ventures* com foco na inovação (Haagedoorn, 2002; Benfratello e Sembanelli, 2002).

A propensão das empresas em tomar parte em associações para inovação varia conforme a intensidade tecnológica do setor em que atua e também da velocidade com que o conhecimento caminha, o grau de competição do mercado, entre outros fatores. Alianças tornam-se mais necessárias quanto mais tácito for o conhecimento. E a tecnologia possui um elevado componente tácito, dificultando a sua transferência sem determinados pré-requisitos em conhecimento e capacidades. Dessa forma, quando dois agentes se unem no objetivo comum de inovar têm suas capacidades somadas e podem chegar a um resultado melhor e mais eficiente. Tais alianças tornam-se também mais desejáveis num contexto em que a competitividade das empresas é fortemente amparada na tecnologia e inovação, cada dia mais complexas e custosas.

Há diferentes fatores que motivam as empresas a se envolverem em parcerias de P&D. A literatura aponta dois principais: custo e estratégia.

O fator custo é especialmente relevante em setores intensivos em P&D; o estratégico tem grande importância quando se trata de atividades que vão além do domínio tecnológico da empresa, um novo domínio tecnológico, atividades que envolvem maior risco (Hagedoorn, 2002).

A seção seguinte sumariza a discussão do porquê as empresas cooperam, apresentando as características predominantes das que decidem cooperar.

2.1 Quem coopera e por quê?

Inúmeros estudos dedicam sua atenção aos fatores que motivam a decisão de determinada empresa participar de um acordo de cooperação para inovação. A partir da observação de organizações cooperadoras, pode-se traçar um perfil comum a todas, dando indícios das que preferem tais atividades conjuntas.

Evidências gerais apontam para o que parece já ser conhecimento comum: empresas maiores investem mais em P&D (Veugelers, 1997), assim como as de setores intensivos em conhecimento. Maiores gastos em P&D implicam maior propensão a tomar parte em arranjos cooperativos e um maior engajamento em inovação implica maior propensão a aderir aos acordos (Veugelers, 1997; Tether, 2002; Fritsch e Lucas, 1999). Estudos confirmam que, quanto maior a novidade da inovação pretendida, mais comum é a participação em acordos cooperativos (Tether, 2002).

Alguns setores teriam maior propensão a efetuar alianças que outros: novos materiais, biotecnologia, tecnologia da informação são alguns deles. Essa afirmação é sustentada por diversos estudos (Teece, 1992; Hagedoorn, 2002; Tether, 2002). O setor farmacêutico e o de tecnologias da informação e comunicação lideram desproporcionalmente em quantidade de acordos cooperativos – 80% das alianças iniciadas a partir de 1990 se deram nesses dois setores (Hagedoorn, 2002).

Há uma lógica aparentemente óbvia no fato de empresas mais engajadas em P&D participarem mais de cooperações. Alguns estudos, porém, encontraram evidências de que o setor influencia a quantidade de cooperações que a empresa toma parte, mas em geral não tem impacto sobre a participação ou não em acordos para inovação (Fritsch e Lukas, 2001).

Firmas de países desenvolvidos utilizam do mecanismo com mais intensidade que as de países emergentes. De fato, em início dos anos 2000, empresas de países desenvolvidos totalizavam 99% das alianças inter-firmas, de acordo com a base de dados Merit-Cati (Hagedoorn, 2002). Dentre eles, os países da tríade – Estados Unidos, Europa e Japão – respondiam por 93% das alianças, sendo os Estados Unidos o líder absoluto. Não somente esses países desenvolvidos dominam o *ranking* de alianças. Grande parte delas se dá entre firmas dentro de cada um desses países.

A participação em cooperações tem como grande motivadora a redução e/ou divisão dos custos da atividade de pesquisa/inação entre os parceiros, especialmente para setores intensivos em conhecimento (Hagedoorn, 2002). O motivo pelo qual tornou-se interessante partilhar custos é o fato de este ter crescido dramaticamente com o desenvolvimento industrial e tecnológico dos últimos 20 anos, que não somente aumentou o valor dos projetos, mas também antecipou a velocidade com que a tecnologia se desatualiza (Hagedoorn, 2002). Parcerias em inováção tornaram-se, portanto, uma forma de compartilhar os riscos inerentes à atividade inovadora, de resultados incertos.

No entanto, estudos relatam que a busca por conhecimento e sua complementaridade são motivação ainda maior do que a redução de custos para as empresas que decidem cooperar, especialmente nos acordos verticais ou com institutos de pesquisa (Cassiman e Veugelers, 1993). A cooperação com foco no acúmulo e avanço do conhecimento tem como importantes parceiras as instituições geradoras de conhecimento, ou seja, institutos de pesquisa públicos e privados e universidades.

Universidades e institutos de pesquisa são relevantes fontes de conhecimento e parceiros bastante requisitados por empresas dos países desenvolvidos. Os percentuais de acordos entre empresa-universidade/instituto de pesquisa variam entre 16% das firmas inovadoras no Reino Unido (Tether, 2002), 11,5% na Espanha (Segarra-Blasco e Arauzo-Carod, 2008), 33% na Alemanha (Fritsch e Lukas, 2001), 13,7% na Holanda (Belderbos *et al.*, 2004) e 25% na Bélgica (Cincera *et al.*, 2003). Há crescentes esforços por parte dos governos locais em promover o aumento de tais alianças, por facilitarem a conversão do conhecimento puro em uma aplicação

produtiva. O resultado geral esperado é uma maior competitividade do país, perceptível pelo maior número de patentes, receitas de licenças, mais pesquisadores-empresendedores e o surgimento de parques tecnológicos (Perkmann e Walsh, 2007).

A próxima seção descreve alguns resultados de estudos que buscam avaliar o impacto da cooperação sobre o desempenho das firmas que dela participam.

2.2 Cooperação e desempenho

Embora sejam um tema de grande relevância para o entendimento do comportamento inovador das empresas, os acordos para inovação ainda são pouco estudados em diversos aspectos (Belderbos *et al.*, 2004). Há estudos analisando a existência de relações cooperativas para inovação, sua natureza, o tipo de parceiro preferido, enquanto outros tentam traçar um perfil comum entre as empresas mais cooperativas (Hagerdoorn, 2002; Tether, 2002; Fritsch e Lukas, 2001). Por outro lado, carecem estudos relacionando a ocorrência de cooperação e os possíveis impactos sobre o desempenho das empresas. Recentemente, alguns estudos tentam reverter essa tendência, analisando os resultados da cooperação para empresas de países desenvolvidos.

Belderbos *et al.* (2004) testaram o impacto da participação em cooperações para P&D sobre o crescimento da produtividade de empresas holandesas. Os autores encontraram um resultado positivo, com diferentes níveis de importância conforme o tipo de parceiro. Parcerias com universidades revelaram resultados mais significativos na geração de inovações radicais, resultando por isso em melhor desempenho em vendas por parte das empresas. Cooperação com clientes e concorrentes tem foco em inovações incrementais.

Cincera *et al.* (2005) testaram o impacto da cooperação sobre a produtividade das empresas belgas. Os autores encontraram resultados positivos para cooperação com parceiros externos, mas não com parceiros locais, o que pode ser explicado pelo fato daquela ser uma economia pequena e bastante aberta. Os efeitos da cooperação sobre o crescimento das vendas são positivos, especialmente, para atividades que envolvam pesquisa aplicada.

Rosenfeld (1995) fez análise semelhante para o caso da Dinamarca e constatou que a participação de uma empresa em redes cooperativas (não exclusivamente relacionadas à inovação e P&D) aumentava a competitividade das mesmas. O estudo aponta ainda para a necessidade de buscar formas de mensurar o impacto da cooperação no desempenho das corporações, de maneira a suprir a necessidade de informação que políticas direcionadas pedem para um melhor funcionamento.

Benfratello e Sembenelli (2002) buscam avaliar os impactos da participação em *joint ventures* de pesquisa no desempenho de firmas européias. As medidas de desempenho utilizadas em seu trabalho são: produtividade do trabalho, produtividade total dos fatores e margem de custo dos preços. Os autores encontraram diferentes impactos em dois programas de cooperação, concluindo que o programa mais orientado para o mercado teve mais rápidos e significativos efeitos positivos sobre o desempenho das empresas participantes.

Trabalhos que procuram mensurar os impactos da cooperação relatam que os transbordamentos de conhecimento (*knowledge spillovers*) aumentam os ganhos da empresa que coopera. Isso porque a maior proximidade entre os agentes potencializa o já existente fluxo de conhecimento que se dá no ambiente em que estes agentes operam, sobretudo entre produtores e consumidores (Cincera *et al.*, 2005). Os transbordamentos de conhecimento em acordos cooperativos seriam, também, mais bem controlados entre os parceiros, aumentando a rentabilidade da atividade de P&D.

Seriam os resultados da inovação sobre o desempenho da firma mais expressivos quando elas participam de um acordo de cooperação para inovação? Estudos que procuram medir os efeitos da cooperação atentam para os diferentes objetivos perseguidos pelas empresas em questão, o que pode influenciar a ocorrência de resultados favoráveis ou não. Diferentes objetivos levam a diferentes tipos de parcerias; daí a obtenção de diferentes resultados (Belderbos *et al.*, 2004).

O caso do Brasil ainda é pouco estudado por esse ponto de vista. Em parte porque as empresas brasileiras ainda carecem de real cultura de cooperação para inovação, as pesquisas se concentram em entender os determinantes da cooperação entre os diversos agentes. Buscando dar um passo adiante no estudo da cooperação para inovação e seus potenciais efeitos

sobre as empresas, o presente estudo utiliza as questões da Pintec 2005 que tratam dos impactos das inovações sobre a participação de mercado da empresa. Estas questões permitem diferenciar o impacto da inovação sobre a manutenção, ampliação ou criação de novos mercados. Características gerais das empresas inovadoras brasileiras e aspectos específicos da cooperação para inovação no Brasil são analisados na próxima seção.

3. Inovação e cooperação no Brasil: aspectos gerais

A Pintec 2005, realizada pelo IBGE pela terceira vez, traz importantes dados sobre a origem das fontes de informação das empresas, bem como das cooperações com o objetivo de inovar. A pesquisa segue referencial proposto pelo Manual de Oslo, desenvolvido pela OCDE e amplamente aplicado nas pesquisas de inovação europeias (CIS).

A Pintec englobou 89.162 empresas industriais domésticas e 1.893 de capital estrangeiro,¹ totalizando 91.055 corporações. Dentre elas, apenas 29.951 empresas (32,9% do total) afirmaram ter implementado inovação de produto e/ou processo entre 2003 e 2005. Pesquisa e desenvolvimento, propriamente ditos, não são a principal atividade relacionada à inovação nas empresas brasileiras. Grande parte dos investimentos se dá por meio da aquisição de novas máquinas e equipamentos. Do total de empresas inovadoras, 6.021 afirmaram que suas atividades internas de P&D foram de alta ou média importância.

As atividades industriais se concentram fortemente em dois Estados do Sudeste: São Paulo e Minas Gerais, também líderes nacionais em dispêndio absoluto em P&D. No entanto, os dois Estados onde acontece o maior número de cooperações para inovação são os Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

A Pintec 2005 registrou crescimento das atividades cooperativas das empresas brasileiras com relação à edição anterior da pesquisa: o percen-

1 A edição 2005 da Pintec contemplou também empresas do setor de serviços, incluindo serviços de P&D.

tual de empresas, que em 2001-2003 era de 3,8%, aumentou para 7,2%, totalizando 2.139 (IBGE, 2005). Esse crescimento foi ainda mais marcante entre empresas menores (até 500 empregados), onde houve crescimento na cooperação. Nas corporações com mais de 500 empregados, houve um pequeno declínio no percentual de empresas cooperadoras.

Com relação à utilização de políticas de apoio, a mais utilizada, tanto por empresas domésticas quanto estrangeiras, é o financiamento de projetos de P&D e inovação tecnológica. Os benefícios da Lei de Inovação, Lei de Informática, bem como de financiamento de projetos de P&D feitos em parceria com universidades/centros de pesquisa, ainda têm alcance bastante limitado, devido não somente à baixa natureza inovadora das empresas, mas também ao desconhecimento do funcionamento de tais subsídios e de como acessá-los.

3.1 Cooperação e os setores da indústria

De acordo com a Pintec, das 29.951 empresas industriais que declararam ter inovado no período 2003-2005, 2.139 afirmaram ter cooperado em algum momento. Esse montante representa 7,1% do total de firmas inovadoras, percentual bastante abaixo do total das que declaram cooperar em países desenvolvidos (chega a 50% na Alemanha – Fritsch e Lukas, 2001). Dentre os serviços, também pesquisados nessa edição da Pintec, o percentual de cooperação é bem maior: 24% das empresas inovadoras.

Serviços de tecnologia da informação lideram em número de cooperações. Na indústria, os setores que mais cooperam são o químico/farmacêutico (produtos químicos com número significativamente maior de cooperações que este último) e alimentos/ bebidas. Seguem máquinas e equipamentos, produtos de borracha e plástico e produtos de metal.

As parcerias verticais, com clientes/consumidores e fornecedores, são as mais frequentes entre as empresas no Brasil. Mais da metade das que afirmaram cooperar participa de associações com este tipo de parceiro. Logo em seguida aparecem as universidades e institutos de pesquisa como importantes parceiros para 39,5% das empresas que cooperam. Parcerias com concorrentes não são muito comuns e ocorrem em 15% das empresas que cooperam (tabela 1).

TABELA 1

Cooperação para inovação, por tipo de parceiros e parcerias em P&D (% entre empresas que cooperam)

Parceiro	Parcerias em P&D	%	Outras parcerias	%
Clientes / consumidores	773	36,1%	790	36,9%
Fornecedores	747	34,9%	1083	50,6%
Concorrentes	146	6,8%	246	11,5%
Outras empresas do grupo	294	13,7%	261	12,2%
Consultorias	339	15,8%	433	18,9%
Universidades/Inst. de Pesquisa	663	31,0%	404	18,9%
Centros de capacitação	207	9,7%	474	22,2%

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005.

De modo geral, as parcerias para inovação no Brasil seguem os mesmos padrões de outros países, em que empresas de setores mais intensivos em conhecimento e pesquisa tendem a cooperar mais. No entanto, tanto o percentual de firmas inovadoras quanto das que cooperam permanece abaixo dos padrões de países desenvolvidos. O papel da universidade como importante geradora de conhecimento para a indústria ainda é pequeno, o que reforça a fragilidade do sistema brasileiro de inovação.

TABELA 2

Tipos de cooperação

	Nacional	Estrangeira	% Inovadora
P&D	361	101	1,54%
Assistência técnica	71	14	0,24%
Treinamento	180	30	0,70%
Desenho industrial	60	8	0,23%
Testes	336	76	1,38%
Outros	185	31	0,72%

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005.

O quadro geral da inovação apresentado pela Pintec 2005 revela que é ainda muito pequena a atividade de P&D das empresas. A cooperação em atividades de P&D é ainda mais restrita; pouco mais de 1% das firmas inovadoras cooperam nesse tipo de atividade (tabela 2).

3.2 Fontes de informação e parcerias para cooperação em inovação

A Pintec 2005 indagou sobre as principais fontes de informação utilizadas pela empresa para o desenvolvimento de suas inovações. Entre as de capital doméstico, as principais fontes listadas foram fornecedores, clientes e concorrentes, nessa ordem. As empresas estrangeiras informaram que clientes, outras empresas do grupo e fornecedores são suas principais fontes de informação para inovação. Mas quais dessas fontes de informação chegam a fazer parte do processo inovador por meio de parcerias?

Os dados da Pintec revelam que os parceiros preferidos das empresas industriais para atividades cooperativas de inovação são clientes/consumidores e fornecedores. Universidades e institutos de pesquisa aparecem em terceiro lugar em importância. Não existe uma cultura de cooperação com concorrentes, que muito pouco aparecem como parceiros em atividades inovativas.

TABELA 3

Fontes de informação para inovação

	Total	% Inovadoras
Outras empresas do grupo	1415	4,7%
Fornecedores	20529	68,5%
Clientes	19753	66,0%
Concorrentes	14244	47,6%
Consultorias	4062	13,6%
Universidades	3917	13,1%
Centros de capacitação	5063	16,9%

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005.

Há outros dois aspectos importantes sobre as relações de cooperação a serem descritos. O tipo de cooperação realizada e a localização dos parceiros. Associações em P&D são mais frequentes quando o parceiro em questão é uma universidade ou instituto de pesquisa. No entanto, em associações com fornecedores, as empresas realizam outras atividades (que não P&D) com maior frequência. Outros tipos de parceria são mais frequentes para quase todos os tipos de parceiros, o que sinaliza uma ainda frágil cultura inovadora dentro das corporações que atuam no Brasil, especialmente quando se trata de atividades de P&D, ainda mais se comparados com os países europeus analisados pela CIS (Tether, 2002; Segarra-Blasco *et al.*, 2008) (ver tabela 2).

TABELA 4

Tipos de parceiros e sua localização

Parceiro	No país	Exterior
Clientes / consumidores	93%	7%
Fornecedores	89%	11%
Concorrentes	89%	11%
Outras empresas do grupo	31%	69%
Consultorias	93%	7%
Universidades / Inst. de Pesquisa	95%	5%
Centros de capacitação	99%	1%

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005.

A ocorrência de cooperação com parceiros no exterior seria um indicativo de interesse em realizar atividades inovativas de ponta, acompanhando tendências ao redor do mundo. A Pintec indaga sobre a localização dos parceiros na atividade cooperativa e, como era de se esperar, a maioria das atividades cooperativas se dá com parceiros localizados no país. Outras empresas do grupo são o parceiro externo mais frequente – 72% das cooperações são desse tipo. As parcerias externas ocorrem predominantemente em empresas de capital estrangeiro (85%). Mas nota-se também a ocorrência de cooperação entre empresas e fornecedores no exterior, tanto de capital estrangeiro quanto

doméstico – 11,4% das cooperações com fornecedores se dá com esse tipo de parceiro localizado no exterior. Nesse quesito, empresas de capital doméstico cooperam com parceiros no exterior mais do que as de capital estrangeiro.

4. Cooperação e desempenho da inovação no mercado

São diversas as formas com que os estudos procuram evidenciar efeitos da inovação no resultado das empresas participantes. Belderbos *et al.* (2004) listam alguns destes estudos e os resultados são mensurados sob a forma de patentes, venda de produtos inovadores, crescimento das vendas totais, aumento da produtividade, sendo que os efeitos variam em dimensão e sentido. Neste trabalho, optamos por utilizar como medida de resultado os impactos da inovação sobre a participação da empresa no mercado.

A Pintec indaga as empresas quanto a diversas dimensões do impacto de suas inovações. Três questões tratam do impacto da inovação sobre o mercado da empresa:

- manutenção da participação no mercado;
- ampliação do mercado;
- criação de mercado.

A esses três níveis de impacto relacionamos algumas variáveis que descrevem o comportamento inovador da empresa. As variáveis utilizadas se encontram listadas no quadro 1.

QUADRO 1

A descrição das variáveis

Variável	Descrição
Coopera	Dummy = 1 quando a empresa realizou cooperação
Lpo	Logaritmo do total de pessoal empregado na empresa

CONTINUA

Nacional	Dummy = 1 se a empresa é de capital doméstico
Inova_produto	Dummy = 1 quando a empresa realizou inovação de produto
Inova_processo	Dummy = 1 quando a empresa realizou inovação de processo
Lp&d	Logaritmo do total gasto em P&D
novo_nacional	Dummy = 1 quando a inovação é nova para o mercado local
P&d_cont	Dummy = 1 quando a empresa realiza P&D contínua
Inov-ext	Dummy = 1 quando a inovação foi desenvolvida no exterior
apoio_gov	Dummy = 1 quando a empresa utilizou algum programa de apoio à inovação
financ_pub	Dummy = 1 quando inovação utiliza financiamento público

Fonte: Pintec 2005 – elaboração da autora.

Além das variáveis de desempenho do mercado, procuramos distinguir os efeitos das inovações de produto e processo. É esperado que inovações de produto tenham um efeito maior sobre a criação de mercados, em especial. Quanto à manutenção ou ampliação de mercados, inovações de processo podem ter importantes efeitos, em especial quando melhoraram produtos e/ou reduzem custos e preços. Espera-se, ainda, que o grau de novidade da inovação tenha impactos de diferentes níveis no mercado, sendo que inovações mais radicais devem criar mercados com maior frequência.

Foram também utilizadas duas variáveis referentes ao emprego de algum tipo de apoio do governo, seja na forma de programa de fomento à inovação ou programas de subsídios à atividade inovativa.

Com relação à intensidade da atividade inovativa, utilizamos o logaritmo do gasto em P&D e também uma *dummy* referente a atividades contínuas de P&D. Intuitivamente, gastos mais elevados e maior comprometimento com a inovação devem levar a resultados melhores para a empresa. Uma variável para o tamanho da empresa é gerada a partir do logaritmo do número de empregados.

Adicionamos uma variável para o desenvolvimento de inovações no exterior, a fim de testar se relações externas podem ter efeitos mais intensos sobre o mercado da empresa inovadora. Há também uma *dummy* que controla a origem do capital, estrangeiro ou nacional.

Não foram utilizadas variáveis de controle setorial, uma vez que o setor de serviços de informação e comunicação, líder na participação em cooperações, está fora do conjunto de empresas analisadas pelo modelo, restrito aos setores da indústria de transformação.

4.1 Resultados

A tabela 3 apresenta os resultados nos três níveis de influência sobre o mercado, diferenciando os efeitos sobre as inovações de produto e processo. A maior parte dos resultados obtidos seguiu como esperado, com algumas surpresas.

Em primeiro lugar, a cooperação mostrou-se positiva para todos os níveis de efeitos sobre o mercado, com maior efeito sobre a criação de mercado, tanto em inovações de produto quanto processo. Isso sinaliza que a cooperação pode ser mais intensa quanto mais intensivos forem o conhecimento ou a tecnologia envolvidos no processo – já que inovações mais radicais tendem a ter mais conhecimento/tecnologia intensivas. A cooperação apresentou influência positiva, porém baixa, no fator manutenção de mercado, reforçando a hipótese de que atividades de cooperação se concentram em inovações mais radicais.

A atividade contínua de P&D mostrou-se mais relevante para a ampliação de mercados, tanto em processo quanto em produto, não significativa para manutenção de mercados e menos relevante para a criação de mercados. Foi também, curiosamente, maior para inovações de processo.

Com relação à utilização de suporte do governo, o financiamento público teve impacto mais relevante, em geral, do que a participação em programas de apoio. O financiamento público teve relação mais positiva com a ampliação dos mercados. O maior impacto dos programas de apoio foi na criação de mercados.

O impacto do tamanho da empresa teve resultados curiosos: foi pequeno, mas positivo e significativo para manutenção e ampliação dos mercados, mas negativo para a abertura de mercados. Isso sugere que a inovação cria mercados com maior frequência em empresas menores.

O montante de P&D gasto também revelou efeito reduzido sobre a ampliação e criação de mercados, sinalizando, tal como o impacto sobre

o tamanho da empresa, que tamanho não é o fator mais relevante para o efeito da inovação sobre o mercado.

Como esperado, o grau de novidade para o mercado nacional mostrou impacto positivo em todos os níveis, especialmente para a ampliação e criação de mercados. O efeito é, curiosamente, ainda mais significativo para inovações de produto.

TABELA 5
Resultados

Variáveis	Mantém mercado – prod.	Mantém mercado –proc.	Amplia Mercado – prod.	Amplia mercado – proc.	Novo mercado-prod.	Novo mercado –proc.
Constante	-0,3108 (0,0547)	-0,5127*** (0,5554)	-0,5810*** (0,0663)	-0,3657*** (0,0527)	-2,1519*** (0,0631)	-0,4918*** (0,0565)
Coopera	0,0603 * (0,0332)	0,058* (0,0333)	0,1444*** (0,0317)	0,1400*** (0,0317)	0,4116*** (0,0339)	0,4149*** (0,0313)
Lpo	0,1033*** (0,00717)	0,0997*** (0,00719)	0,0228*** (0,00682)	0,0191** (0,00681)	-0,0159** (0,00829)	-0,0176* (0,00750)
Nacional	0,1926*** (0,0436)	0,1992 (0,0437)	0,1764*** (0,0416)	0,1730*** (0,0415)	0,1011** (0,0471)	0,0727 (0,0445)
Inova_produto	-0,1012*** (0,0154)		0,00307*** (0,0151)		1,7287*** (0,0251)	
Inova_processo		0,2029*** (0,0173)		0,1737*** (0,0170)		-0,6206*** (0,0179)
Lp&d	0,0358*** (0,00247)	0,0377*** (0,00247)	0,0492*** (0,00579)	0,0270*** (0,00234)	0,0348*** (0,00246)	0,0516*** (0,00232)
Novo_nacional	0,3028*** (0,0335)	0,308*** (0,0355)	0,5934*** (0,0332)	0,6189*** (0,0331)	0,3770*** (0,0309)	0,6663*** (0,0309)
P&d_cont	0,053 (0,0400)	0,0319 (0,0402)	0,1957*** (0,0388)	0,626*** (0,0379)	0,1510*** (0,0384)	0,2250*** (0,0366)
Inov_ext	0,4415***	0,4252***	- 0,0422	-0,0284	-0,0408	0,1774**

CONTINUA

	(0,0743)	(0,0745)	(0,0640)	(0,0641)	(0,0633)	(0,0642)
Apoio_gov	0,2603***	0,2625***	0,0332	0,0354	0,1831***	0,1596***
	(0,0278)	(0,0278)	(0,0262)	(0,0262)	(0,0315)	(0,0285)
Financ_pub	0,2956***	0,2935***	0,4386***	0,4152***	0,3112***	0,0793*
	(0,0366)	(0,0366)	(0,0340)	(0,0340)	(0,0413)	(0,0359)
H-L Goodness of Fit						
Chi2 (prob Chi2)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
*** significativo a 1%; ** significativo a 5%; * significativo a 10%						

Fonte: elaborado pela autora.

5. Conclusões e sugestões para futuros estudos

Este estudo analisou alguns aspectos da atividade inovativa das empresas brasileiras, em especial aquelas referentes à criação de alianças para inovação. Observa-se, com base em dados da Pintec 2005, uma tendência crescente das empresas em inovar e cooperar, mas ainda bastante menor do que a tendência nos países mais desenvolvidos. Em especial, a participação das universidades na atividade inovativa das empresas, por meio de parcerias em pesquisa, continua bastante restrita. Estudos de países desenvolvidos salientam o papel da universidade e da pesquisa pública como importantes elementos da atividade inovativa, fornecendo conhecimento básico, podendo reduzir custos e incertezas do processo.

A fim de ressaltar a importância da cooperação para o desempenho inovativo das empresas, este estudo buscou analisar os efeitos da cooperação sobre o resultado da inovação no desempenho de mercado das empresas brasileiras. Tal análise foi feita com base em estudos realizados em outros países, que encontraram um efeito positivo da cooperação sobre o desempenho das firmas, medido sob diversas formas.

Os resultados mostram que a cooperação entre empresas no Brasil tem efeito positivo e que este efeito é maior na criação de mercados. Isso sugere que as empresas brasileiras tendem a cooperar em projetos mais ousados, em que os resultados são inovações radicais. Entretanto, a análise geral da

Pintec mostra que as empresas brasileiras ainda cooperam pouco e também pouco utilizam fontes externas de conhecimento no processo inovativo. Isso torna a atividade inovativa mais difícil, incerta, demorada e custosa para as firmas, sendo certamente menos estimulada.

O trabalho tem algumas limitações referentes ao uso da base de dados. O intervalo temporal de três anos a que se referem os dados da Pintec pode trazer algumas limitações nos resultados observados das cooperações, visto que muitas delas podem ainda não ter gerado os resultados possíveis dentro desse curto período. Análises posteriores devem se beneficiar do uso de um intervalo maior de tempo e possibilitar eventuais comparações intertemporais. Futuras análises podem também trazer benefícios adicionais ao estudar detalhada e separadamente os efeitos de diversos tipos de cooperação e parceiros sobre o desempenho das empresas.

Cabe destacar um problema identificado por diversos autores com relação à pesquisa de inovação brasileira: as atividades de cooperação indicadas pelas firmas na pesquisa se referem às cooperações formais; há inúmeras atividades cooperativas informais possivelmente não captadas pela pesquisa; há também grande descontinuidade neste tipo de atividade, que muitas vezes é deixada de fora pelos respondentes do questionário.

Este trabalho tem um papel importante, que é o de salientar quão limitado é o uso de fontes externas de informação para a inovação pelas empresas brasileiras e quão reduzido é o número de cooperações voltadas à inovação. Evidências levantadas por estudos em outros países mostram que são diversos e expressivos os benefícios que as empresas podem obter da atividade inovativa conjunta. Tais benefícios podem ser maiores num contexto de limitados recursos para inovação e de relativamente limitado nível de desenvolvimento científico e tecnológico.

A saída possível para a questão da pouca participação seria o reforço de políticas que estimulem não somente a inovação, mas a participação em acordos cooperativos. Tais políticas precisam não somente ser elaboradas, mas difundidas entre seus potenciais beneficiários. O papel dos governos é especialmente importante para uma maior ligação entre o sistema produtivo e o educacional, promovendo a ação conjunta de universidades e empresas no projeto de desenvolvimento tecnológico nacional.

Bibliografia

- ARBIX, G., SALERNO, M. S., DE NEGRI, J. A. (2004), Inovação, via internacionalização, faz bem para as exportações brasileiras. *XVI Forum Nacional Economia do Conhecimento, Crescimento Sustentado e Inclusão Social*. Rio de Janeiro.
- BENFRATELLO, L. and SEMBENELLI, A. (2002), Research joint ventures and firm level performance. *Research Policy* 31, pp. 493-507.
- CASSIOLATO, J. E. *et al.*, (2001), Local systems of innovation in Brazil, development and transnational corporations: a preliminary assessment based on empirical results of a research project.
- CHESBROUGH, H (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* Boston: Harvard Business School Press.
- CHESBROUGH, H., VANHAVERBEKE, W. and WEST, J. (eds.), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
- OHEN, W., NELSON, R. and WALSH, J., (2002), Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science* Vol 48 (1), pp. 1-23.
- CORTÊS, M., PINHO, M., FERNANDES, A., SMOLKA, R., BARRETO, A. (2005), Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. *São Paulo em Perspectiva* vol. 19 (1), 0. 85-94, jan-mar.
- DE NEGRI, J., ARBIX, G., SALERNO, M.S., (2007), *Internationalization generates quality jobs and improves the competitiveness of Brazilian firms*. Paper presented at 1st Meide Conference, UNU-Merit, Maastricht – The Netherlands.
- FABRIZIO, K. (2006), . The Use of University Research in Firm Innovation. In: CHESBROUGH, H., VANHAVERBEKE, W. and WEST, J. (eds.), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press, pp. 134-160.
- HAGEDOORN, J. (2002), Interfirm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy* 31, pp. 477-492.
- IBGE, *Pesquisa da Inovação Tecnológica 2005*. Rio de Janeiro, IBGE, 2007.
- IGLESIAS, R. & VEIGA, P.M. (2002), Promoção de Exportações via Internacionalização das Firms de Capital Brasileiro. In: BNDES, *O desafio das Exportações*.
- NARIN, F., HAMILTON, K., OLIVASTRO, D., (1997), The increasing linkage between US technology and public science. *Research Policy* 26, pp. 317-330.
- NARULA, R., ZANFEI, A. (2006), Globalization of Innovation: the Role of Multinational Enterprises. In: Fagerberg, J, Mowery, D., Nelson, R., *Oxford Handbook of Innovation*, pp. 318-345, Oxford University Press.

- PERKMANN, M. and WALSH, K. (2007) University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9, 4, (December), 259-280.
- PROCHNIK, V., ESTEVES, L.A., FREITAS, F.M., (2007), *Internationalisation and firm heterogeneity in Brazilian Industry*. Paper presented at 1st Meide Conference, UNU-Merit, Maastricht – The Netherland
- SCHUMPETER, J. (1954), *Capitalismo, Socialismo e Democracia*.
- SEGARRA-BLASCO, A., ARAUZO-CAROD, J. (2008), Sources of Innovation and Industry-University Cooperation: Evidence from Spanish Firms. *Research Policy* 37, pp. 1283-1295.
- TEECE, D. (1992), Competition, cooperation and innovation – organizational arrangements for regimes of rapid technological progress. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, Vol. 18, pp. 1-25.
- TETHER, B. (2002), Who cooperates for innovation, and why – an empirical analysis. *Research Policy* 31, pp. 947-967.
- VAN DE VRANDE, V. (2007), *Not Invented here: managing corporate innovation in a new era*. PhD Thesis, Eindhoven Technische Universiteit.
- WORLD BANK (2007) *World Development Indicators*.

A capacidade de inovação da indústria brasileira: a dinâmica de sua transição

*João Basílio Pereima Neto
Ricardo Schmidt Filho*

1. Introdução

O crescimento e o desenvolvimento econômico das nações têm dependido cada vez mais da capacidade de inovação de suas economias. Esta capacidade evolui pela combinação e interação de um conjunto amplo de forças transformadoras nas quais constam políticas públicas, influências exógenas das transformações em curso na economia mundial, papel desempenhado pelas empresas e pelo conjunto de instituições existentes, incluindo comportamento e capacidades individual e coletiva de agentes econômicos heterogêneos. Na moderna sociedade capitalista organizacional, a capacidade de inovação de uma economia está intrinsecamente vinculada à participação das empresas, sejam elas de capital nacional ou estrangeiro.

Apesar da existência de um grande número de trabalhos analisando as transformações e os resultados específicos de políticas públicas, seja na escolha de variáveis prioritárias, seja em sua alternância temporal,¹ poucos procuram avaliar os efeitos macroeconômicos das mudanças que se dão ao nível microeconômico. O objetivo deste trabalho é analisar a capacidade de inovar da indústria brasileira e mapear a dinâmica de transição desta capacidade. Para tal, são utilizados microdados da Rais referentes aos anos de 1999, 2003 e 2007, avaliando as mudanças ocorridas ao nível individual (firma) e mensurando seus efeitos em termos globais.

¹ Um conjunto grande de estudos sobre o Brasil foi produzido nos últimos quatro anos pelo Ipea e estão reunidos em uma série de seis volumes: De Negri e Salerno, 2005; De Negri, De Negri e Coelho, 2006; De Negri e Araújo, 2006; De Negri e Kubota, 2006; De Negri e Turchi, 2007 e De Negri e Kubota, 2008;

Neste trabalho, as firmas são classificadas em cinco grupos quanto à capacidade de inovação. Em seguida, é realizada uma análise da dinâmica populacional das empresas, utilizando-se o processo de transição de Markov. Este permitirá uma avaliação sobre a trajetória e a intensidade da mudança estrutural entre dois regimes tecnológicos distintos,² em curso para o conjunto das indústrias brasileiras de extração e transformação.

A análise da dinâmica de transição pode assumir um caráter progressista, estagnacionista ou regressivo e determinará como a economia brasileira está evoluindo em termos globais no que tange à capacidade inovativa.

Os resultados obtidos, embora não permitam comparações internacionais e mensuração de velocidades relativas, são indicativos de que a indústria brasileira está passando por uma *transição progressista*, com aumento da capacidade tecnológica das firmas, e da economia como um todo. Este resultado é positivo e importante, tendo em vista a natureza das mudanças tecnológicas em curso na chamada “quinta revolução industrial”.

2. Revoluções tecnológicas e capacidade de inovação

A “quinta revolução industrial”, baseada em nanotecnologia, biotecnologia,³ energia, tecnologias espaciais, software, atualmente em curso

2 Por mudança estrutural, estamos nos referindo aqui às mudanças gerais do ambiente econômico e ao nível da firma, as quais determinam, no nível agregado, uma trajetória diferente em termos de distribuição populacional das empresas, produção e emprego. Se entre dois períodos ocorre uma inflexão na trajetória ou tendência da economia, dizemos que houve uma mudança estrutural, caracterizando-se os períodos como pertencendo a “regimes tecnológicos” distintos. O conceito de regime tecnológico é o mesmo de Winter (1982, cap. XI e XII; 1986). Nesse sentido, a mudança estrutural se diferencia da abordagem tradicional que avalia a composição setorial do PIB e do emprego presentes desde as análises de Fischer (1939), Clark (1957) e Metcalfe (2006) e utilizada na literatura recente sobre mudança estrutural.

3 Denominadas de áreas portadoras de futuro no Plano de Ação 2007-2010 para Ciência, Tecnologia e Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil, 2007), o qual, por sua vez, reforça as Diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - Pitce (Brasil, 2003).

acelerado, está por trás de um grande movimento de transformação da estrutura produtiva das diversas economias no mundo. Estamos diante de uma mudança semelhante àquelas que ocorreram em outros quatro momentos revolucionários da história: a revolução têxtil, a siderúrgica, a automobilística e a informática, que deslocaram o eixo do processo de criação de riqueza das nações.

O que a quarta (informação) e a quinta revolução “industrial” (conhecimento) têm de diferente das anteriores (têxtil, siderúrgica e automobilística) é que, enquanto as duas primeiras se basearam na grande produção em massa levada a termo por grandes empreendimentos com elevados investimentos em capital físico, as duas últimas estão baseadas em empreendimentos pouco intensivos em capital físico e altamente intensivos em conhecimento e capital humano.

Se antes a geração de riqueza na economia foi obtida por rendimentos de escala sujeitos ao princípio dos retornos decrescentes ou constantes ao nível do fator e retornos crescentes de escala, agora a fonte principal de valor é a inovação. A inovação baseada em conhecimento que permite a criação e exploração econômica de novas necessidades, regidas pelo princípio dos retornos crescentes ao nível do fator. E o principal fator de produção é o conhecimento, tal como demonstrado por diversos modelos de crescimento endógenos a partir dos anos 1980 e 1990 (Aghion e Howitt, 1998).

A “quinta revolução industrial” em curso é uma intensificação do processo de inovação e da desmaterialização relativa da geração de riqueza. Embora a hard-soft-informática da quarta revolução industrial possa ser considerada uma atividade que dissemina a inovação, ela ainda é um processo produtivo que usa o mesmo conhecimento para oferecer novas e diversas aplicações.

A revolução científica que impulsiona a quinta onda se diferencia da quarta porque faz uso de diferentes e novos conhecimentos para criar produtos e soluções até então inéditos. Largamente apoiada em pesquisa e desenvolvimento, a quinta revolução praticamente não tem fronteiras, podendo ir desde a manipulação de genes até tecnologia espacial, robótica e materiais diversos orgânicos e minerais. Um exemplo é a tentativa de

criar materiais artificiais, cuja estrutura molecular é especializada no aprisionamento de átomos de hidrogênio, que se desenvolve atualmente em paralelo a inúmeras outras linhas de pesquisa com tecnologias diferentes, no esforço de construir tanques combustíveis de pequeno porte, capazes de resolver o problema do armazenamento do hidrogênio, o menor dos átomos (Satyapal, Petrovic e Thomas, 2007).

A combinação de conhecimentos diversos oriundos de pesquisa básica na solução de um único problema é uma característica desta quinta revolução. O sucesso em transformar algum destes métodos de armazenamento de hidrogênio em aplicação viável comercialmente possibilitará o domínio de uma gigantesca cadeia de geração de valor. Se a revolução da informação constitui-se em uma forma de conhecimento aplicada a diversas áreas, a quinta revolução constitui-se em diferentes formas de conhecimento aplicadas a diferentes áreas, o que permite um número infinito de combinação e novas possibilidades. É isto que a faz mais radical ainda, pois torna o futuro mais incerto e imprevisível do que as ondas de transformações anteriores. Em termos de inovação, a quinta revolução poderá transformar a inovação, que antes era um apoio à atividade de produção e um meio de se tornar mais competitivo, no próprio produto em si. Isto tem forçado uma revisão desenfreada dos modelos de negócios de várias grandes e médias empresas como estratégia de sobrevivência e expansão (Drucker, 1999).

A quinta revolução industrial, ao contrário das demais, depende da mobilização criativa de capital humano altamente capacitado, mais do que da mobilização de grandes plantas industriais ou da criatividade em aplicar um conjunto de mesmos conhecimentos em campos diferentes, como ocorreu na revolução baseada na Tecnologia da Informação (TI). Embora a indústria pesada não vá desaparecer, sua importância relativa deve decrescer pelo próprio florescimento de novas atividades econômicas altamente baseadas em conhecimento sem fronteiras.

Portanto, se estamos preocupados em avaliar a capacidade de inovação de uma economia, podemos seguir dois grandes caminhos. O primeiro é mensurar a inovação em produtos e em processos e a exploração de

preços prêmios⁴ em uma firma e, em seguida, fazer um inventário de cada setor baseado nestas informações de modo a se obter um painel setorial e global de uma economia, a partir do que ela já fez.

Um segundo caminho é avaliar o capital humano, posto que não há inovação sem a presença e dedicação do intelecto humano, avaliar a relação entre investimento em P&D e faturamento ou qualquer outro índice que mensure o esforço despendido na busca de inovação. O primeiro método analisa realizações *ex-post* e o segundo método analisa potencialidades ou condições *ex-ante*. Naturalmente, as duas abordagens se complementam. Enquanto a primeira tem a virtude de revelar o que a economia já fez, o segundo pode revelar o que esta economia poderá fazer. Para uso do segundo método, uma proxy atraente pode ser a qualificação do capital humano de uma economia medida pelo tempo de estudo e pelo tipo de ocupação e de como ele está distribuído pelas firmas e organizações.

Acreditamos ainda que a quinta revolução industrial contenha elementos cuja natureza pode escapar à análise comumente feita nos estudos sobre inovação, os quais se concentram em avaliar, sob diferentes critérios de classificação, os chamados setores industriais tradicionais e o que suas respectivas indústrias fazem. A invenção e sua disseminação na forma de inovação poderão estar surgindo de atividades completamente novas. Portanto, uma abordagem alternativa e complementar à análise categórica das empresas é a análise do perfil e da disseminação de capital humano qualificado entre as empresas e organizações, independentemente de quem sejam, combinando indicadores *ex-ante* e *ex-post* para classificar as empresas quanto à sua capacidade e performance inovadora.

Este trabalho combina as duas abordagens (*ex-ante* e *ex-post*) para classificar as empresas. Dadas a natureza ampla e diversificada das transformações da quinta revolução e a dificuldade de prever seus resultados futuros, a inclusão de um critério baseado em capital humano *ex-ante* permite-nos

4 Preço praticado pela empresa acima do preço médio do mercado ou do setor. Uma empresa pode obter preço prêmio por estar explorando um monopólio temporário advindo da inovação e lançamento de um novo produto. O conceito de preço prêmio é tratado em De Negri *et al.* (2005) e apresentado de forma mais rigorosa na seção 4, adiante.

avaliar a capacidade de uma economia em acompanhar e protagonizar a história destas transformações, qualquer que seja sua trajetória e o campo de florescimento das inovações.

Além da escolha do critério de avaliação da capacidade de inovação de uma economia, outra questão extremamente importante, inclusive para avaliação e delineamento de políticas públicas, é o processo evolutivo que a economia está seguindo no tempo em relação às suas capacidades inovadoras. É o que neste trabalho estamos denominando de dinâmica de transição da capacidade de inovação, isto é, como estas capacidades, baseadas em uma combinação de indicadores *ex-ante* e *ex-post* ao nível microeconômico da firma, estão mudando cumulativamente no tempo e causando uma dinâmica de transição em nível macroeconômico.

3. Aspectos metodológicos da dinâmica de transição

Neste estudo, a capacidade de inovação será apreendida pela classificação e agrupamento de empresas a partir de suas características inovadoras, mensuradas através de três variáveis:

- quantidade de cientistas, engenheiros e pesquisadores existentes em cada empresa;
- uma medida de preço prêmio;
- renda média salarial da mão de obra de cada tipo de empresa.

A primeira é uma variável *ex-ante* e a segunda e a terceira são variáveis *ex-post*.

Com base nestas variáveis serão criados grupos de empresas mais e menos inovadoras e será calculada a população de empresas de cada grupo. Com base nestes agrupamentos, constrói-se uma matriz de Markov que expressa as migrações de empresas observadas entre os grupos nos períodos 1999-2003 e 2003-2007. Para detectar a intensidade ou velocidade e o sentido da mudança estrutural em curso, comparamos os estados estacionários das matrizes de Markov do período 1999-2003 versus as de 2003-2007.

Se a dinâmica de transição for virtuosa, as probabilidades das empresas de grupos de baixa capacidade de inovação migrar para grupos de capacidade mais elevada serão aumentadas. Se a dinâmica for regressiva, aumenta a probabilidade de migrações de grupos de alta capacidade de inovação para grupos de baixa.

Ao fim, é apresentada uma medida sintética dos estados estacionários como meio de obter um indicador geral para toda a economia. No entanto, a tentativa de aplicar o método de análise, posteriormente explicado em detalhes, a todos os setores ou à totalidade da economia brasileira demonstrou-se problemática devido à insuficiência e inconsistência de dados, especialmente no setor de serviços. As variáveis preço prêmio, cientistas, engenheiros e pesquisadores, não estão disponíveis para o setor de serviços.⁵ Assim o estudo restringe-se às empresas que pertencem aos setores da indústria extrativa e de transformação da economia brasileira. Foram excluídos os setores de serviços e agropecuários.

O problema para a análise da capacidade de inovação de uma economia é encontrar uma forma de avaliar uma estrutura global, com base em informações individuais dos agentes ou partes que a compõem. A maneira mais tradicional de proceder tais análises é através da construção de índices representativos e agregados, os chamados índices sintéticos. A elaboração de índices sintéticos globais envolve questões às vezes difíceis de resolver,⁶

5 Um estudo mais exaustivo sobre a inovação nas empresas de serviços no Brasil pode ser encontrado em De Negri, J.A. e Kubota, Luis C. (orgs), 2006.

6 Uma delas é agregação de variáveis com natureza e escalas diferentes como, por exemplo, variáveis expressas em valores monetários, em tempo, em quantidades físicas e em valores percentuais. Mesmo a agregação de variáveis monetárias pode apresentar o problema da escala como, por exemplo, valores unitários (por exemplo, preço dos produtos vendidos por uma empresa) e valores acumulados (por exemplo, valor patrimonial), ou ainda medidas monetárias de fluxos e de estoque. As convenções normalmente adotadas para normalizar ou padronizar os índices recaem em problemas de subjetividade e distorções causadas pelas transformações das variáveis originais, as quais acabam reduzindo seu poder explicativo. Além disso, mudanças estruturais levam normalmente à necessidade de recompor a base, como acontece com o cálculo do PIB, índices de bem, entre outros exemplos. A comparação de índices cujas bases foram alteradas transmite a ideia de continuidade de uma estrutura que, em termos reais, sofreu uma transforma-

o que pode explicar a não existência de índices sintéticos de inovação que permitam comparar setores ou economias inteiras.

Acreditamos que exista um meio de analisar a capacidade inovativa de uma economia sem precisar recorrer à construção de índices, evitando suas dificuldades inerentes. O método consiste em combinar técnicas de agrupamento, processos markovianos e noções de dinâmica populacional. O modo de implementar esta combinação de técnicas está descrito nas subseções a seguir, que tratam da metodologia utilizada nesta pesquisa.

Em síntese, o método permite construir grupos de objetos ou indivíduos (no caso deste estudo, empresas) com base em múltiplas variáveis (vetor de variáveis características) e definir suas populações. Em seguida avaliam-se as probabilidades de os indivíduos permanecerem no grupo em que estão ou migrarem para outros grupos. Estas probabilidades determinam os processos markovianos de transição. A estrutura é então composta pelo número de grupos formados a partir da combinação de variáveis diferentes e suas respectivas populações. A evolução da estrutura é captada pela dinâmica populacional entre grupos. A mudança da estrutura é captada pela comparação das taxas de migrações entre diferentes períodos sendo que esta migração populacional ocorre de acordo com as probabilidades definidas na matriz markoviana de transição. A definição de grupos pode ocorrer por critérios *ad-hoc*, escolhidos antecipadamente pelo pesquisador ou por métodos estatísticos de análise multivariada que definem qual o número ideal de grupos para uma combinação de características dos indivíduos. Neste estudo optou-se pelo primeiro critério.

3.1 Dinâmica de transição sob uma perspectiva evolucionária

As teorias evolucionárias fornecem uma descrição muito rica do processo de crescimento baseado em inovações ao combinar o comportamento inovador das empresas com o que Andersen (2004) chamou de pensamen-

ção qualitativa. A vantagem do uso de índices é que, contornados ou suportados seus problemas metodológicos, sua aplicação é de fácil compreensão e permitem escolha de políticas, priorizações, formulação de metas e monitoramento.

to populacional (*populational thinking*), em contraposição ao pensamento tipológico (*tipological thinking*), prevalente na teoria econômica tradicional. O pensamento populacional se caracteriza pela análise do comportamento de grupos distintos de indivíduos semelhantes que interagem entre si, tanto no nível de indivíduo, quanto no de grupo. Há duas abordagens para o pensamento populacional.

A primeira é devida ao biólogo George Price (1970, 1972, 1995). Em linhas gerais, o método de Price faz uma decomposição da mudança evolucionária que inclui não apenas o efeito da seleção de indivíduos, mas também o efeito da introdução de mutação ou inovação, que causa um aumento na variação dos indivíduos. Em termos estatísticos, o efeito inovação é mensurado pela mudança na variância de uma propriedade presente num grupo de indivíduos. As equações de Price, embora se originarem na biologia, refletem propriedades estatísticas universais ao decompor a mudança total em seus principais componentes: o efeito inovação e o efeito seleção. Sua utilização na economia deve-se aos trabalhos de Metcalfe (1994, 2002), Andersen (1996, 2003), Gintis (2000) e Knudsen (2002).

Um processo de mudança evolucionária está em curso quando dentro de uma população surge um indivíduo (neste estudo uma empresa) que, ao apresentar alguma mudança, poderá sobreviver e se expandir dentro da própria população. Neste caso, a variância da população intragrupo estará mudando, podendo ocorrer diversos tipos de equilíbrio: o indivíduo novo poderá desaparecer, poderá conviver em equilíbrio com os indivíduos existentes numa certa proporção, ou poderá substituí-los totalmente.

No primeiro caso não há evolução, pois a inovação fracassou em sobreviver. No segundo caso, formou-se um novo grupo de indivíduos que não elimina os existentes e há convívio mais ou menos harmônico entre os grupos. E, no terceiro caso, o indivíduo sobrevive e cresce numa velocidade maior e ao fim do processo temos o surgimento de uma nova espécie (um tipo de empresa) e o desaparecimento de outra. A dinâmica das populações pode, então, ser apreendida pela análise da variância das populações dos grupos ao longo do tempo.

A segunda abordagem para o pensamento populacional são os processos de transição markovianos. Processos markovianos foram usados por

Nelson e Winter (1982) ao desenvolverem um modelo de concorrência dinâmica e outro modelo de substituição de fatores. Nestes modelos, a população não é propriamente dada pelo número de firmas, que é fixo, mas sim por unidades monetárias de capital físico. Quando as firmas introduzem inovação com sucesso, o estoque de capital cresce em relação ao de outras firmas, alterando a variância da produtividade da economia. O uso mais geral de processos de transição de Markov, no entanto, se dá pela análise das taxas de migrações de populações estáveis, as quais são representadas em uma matriz de transição.

A análise consiste, então, em verificar as propriedades estruturais e dinâmicas desta matriz, e que tipo de movimento migratório ele representa no tempo a partir de uma condição inicial.

Neste estudo, faremos uso deste segundo método, baseado na análise das matrizes de transição da indústria brasileira, aqui chamadas de regimes tecnológicos. Serão, então, comparados dois regimes tecnológicos, o de 1999-2003 e o de 2003-2007.

Movimentos migratórios como estes estão por trás da dinâmica de transição da capacidade de inovação de uma economia. Se as empresas existentes em cada amostragem da Rais não mostrarem mudanças em suas características inovadoras, a taxa de migração da população de cada grupo será igual entre um regime e outro, e a economia não apresentará uma transição para uma estrutura produtiva mais intensiva em tecnologia. A proporção de firmas em diferentes grupos estará próxima da configuração final, calculada como sendo um estado estacionário da matriz, no futuro.

Se houve mudança estrutural, então as taxas de migração das empresas entre grupos mudarão e começará um movimento de seleção da empresas, entre grupos. Os métodos de Price e Markov, evidentemente, não são excludentes. Eles ressaltam diferentes aspectos de um mesmo processo evolucionário.

3.2 Dinâmica de transição, dinâmica populacional e processos de Markov⁷

⁷ Descrições mais completas de processos markovianos podem ser encontradas na maioria dos livros de álgebra. Neste estudo foi utilizado Ross (1996).

A dinâmica de transição é analisada com a construção de uma matriz markoviana M de dimensão $m \times m$. Dado um conjunto de estados, $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$, o processo de Markov começa com a distribuição das observações entre estes estados em diferentes pontos no tempo e analisa suas transições sucessivas de um estado para outro. Se a economia começa no estado S_i , então ela se move ao estado S_j com uma probabilidade de P_{ij} , sendo que essa probabilidade não depende do estado no qual se encontrava antes, ou seja, trata-se de uma probabilidade incondicional.

As probabilidades P_{ij} são chamadas probabilidades de transição. A economia pode, porém, permanecer no mesmo estado, com probabilidade P_{ii} . Uma distribuição de probabilidades iniciais, definida sobre S , especifica o estado inicial como um estado particular. Para o caso de três grupos, podemos definir a matriz de transição ou uma cadeia de Markov, como segue:

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} A & M & B \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ M \\ B \end{matrix} & = M \begin{pmatrix} P_{aa} & P_{ma} & P_{ba} \\ P_{am} & P_{mm} & P_{bm} \\ P_{ab} & P_{mb} & P_{bb} \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (1).$$

Supondo que as empresas sejam agrupadas em três grupos, alta (A), média (M) e baixa (B) capacidade de inovação, a matriz M de transição de Markov mostra as probabilidades de transição (migração populacional de empresas) entre os grupos. Assim, as empresas de alta inovação (coluna A) têm uma probabilidade p_{aa} de permanecer no grupo de alta inovação, uma probabilidade p_{am} de migrar para média e uma probabilidade p_{ab} de migrar para um grupo de baixa, sendo que $p_{aa} + p_{am} + p_{ab} = 1$, para que o processo seja estacionário. Do contrário, o crescimento populacional nunca convergirá para uma distribuição populacional estável no futuro. Assim, para analisar o efeito seleção das migrações populacionais, é necessário que não haja crescimento populacional.

A matriz M acima representa as probabilidades de transição ou de mi-

gração. Se tomarmos um vetor x representando o estado atual da economia medido por uma variável qualquer, como o número de empresas, valor adicionado, massa salarial ou outro qualquer, podemos determinar a dinâmica de transição aplicando M sobre este vetor x para encontrar a trajetória temporal e o estado estacionário do sistema após decorrido um período de tempo. Aplicando M sobre o vetor x podemos obter a sequência cumulativa de operações abaixo, com a qual calculamos qual é o estado da economia em cada momento da transição tecnológica:

$$x_1 = M \cdot x_0 \quad (2a)$$

$$x_2 = M \cdot x_1 \quad (2b)$$

$$\vdots$$

$$x_l = M^l \cdot x_0 \quad (2c).$$

Neste estudo, a dimensão da matriz M é determinada arbitrariamente como uma matriz $M_{5 \times 5}$. Os cinco grupos de empresas são formados de acordo com o critério de classificação apresentado no quadro 1.

QUADRO 1

Critérios de agrupamentos das empresas

Grupo	Capacidade de inovação	Critério de classificação
A	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • INOV acima de 10% • Obtém preço prêmio em dois anos seguidos • Renda média > 90% do setor
B	Média-alta	<ul style="list-style-type: none"> • 7% < INOV <= 10% • Obtém preço prêmio só em um ano (semipreço prêmio) • Renda média: 70% < R <= 90%
C	Média	<ul style="list-style-type: none"> • 3% < INOV <= 7% • É exportadora dois anos seguidos sem preço prêmio • Renda média: 50% < R <= 70%
D	Média-baixa	<ul style="list-style-type: none"> • 0% < INOV <= 3% • É exportadora só em um ano sem preço prêmio • Renda média: 20% < R <= 50%
E	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Resto

Fonte:

O critério de classificação é composto de três variáveis que definem a capacidade de inovar de cada empresa: INOV, preço prêmio com exportação e renda média, explicadas mais adiante. Identificando-se a matriz markoviana e usando informações populacionais de cada grupo, pode-se fazer uma análise dinâmica da transição (retrocesso, progresso ou estagnação) das características inovativas do conjunto de empresas da economia brasileira.

3.3 Variáveis características para classificação das empresas e fonte de dados

Para determinar a capacidade de inovação de uma empresa foram utilizadas as variáveis INOV, preço prêmio e renda média.

A variável INOV⁸ representa o percentual de cientistas, engenheiros e pesquisadores existentes no quadro funcional em relação ao total de funcionários da empresa. Para evitar que duas empresas com 30 “inovadores” fossem classificadas no mesmo patamar, mesmo que uma possuísse 50 funcionários em seu quadro e a outra, 5 mil, uma pequena correção foi feita, dividindo essa soma pelo número de contratos da empresa no ano, o que resulta na porcentagem de mão de obra ligada a inovação dentro da empresa.

A variável INOV é esta porcentagem. Ela representa o capital humano capacitado a gerar inovação dentro de uma empresa. Isto evidentemente não significa que a empresa esteja de fato gerando inovações. No entanto, a presença destes recursos é um forte indicativo da capacidade competitiva e inovadora das empresas.

Além disto, existe uma forte correlação entre capital humano e inova-

8 Esta variável foi criada para esta pesquisa. É calculada com base na fórmula $INOV = \frac{Cient + Pesq + Eng}{N^{\circ} Total Func}$. O número de cientistas, pesquisadores e engenheiros, por sua vez foram obtidos por uma reclassificação da mão de obra das firmas a partir da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), pois estas variáveis não existem originalmente nas declarações da Rais. Para tal, determinadas ocupações foram interpretadas como científicas outras como pesquisa e engenharia. Esta classificação foi efetuada pelo Ipea.

ção, como definem algumas teorias e apontam alguns estudos empíricos. Em termos teóricos Cohen e Levinthal (1990) afirmam que a capacidade de absorção tecnológica⁹ de uma firma depende de três fatores ou variáveis: do esforço tecnológico (que pode ser medido por gastos em P&D), das habilidades pessoais (que pode ser medida pela experiência e tempo de estudo do quadro funcional), e por características organizacionais. Esta capacidade de absorção foi avaliada em termos empíricos por De Negri (2006), que analisou uma amostra de 71.995 firmas industriais em 1998-2000 baseadas em dados da Rais e Pintec. As firmas sem capacidade de absorção tecnológica possuíam apenas 0,9% dos trabalhadores ocupados em P&D, enquanto as firmas com maior capacidade de absorção tecnológica possuíam 6,5% (De Negri, 2006b, tabela 3, p. 113). Além disso, dentre diversas variáveis explicativas, os dois principais determinantes da capacidade de absorção obtidos foram, em primeiro lugar, o *market share*, e em segundo, a qualificação dos trabalhadores (tabela 4, p. 155).

A variável preço prêmio mensura os lucros excedentes obtidos por uma empresa em função da adoção de estratégias de inovação. A teoria da firma ressalta que as empresas em geral competem no mercado com duas estratégias excludentes. As firmas competem via custos ou via diferenciação de produtos (Porter, 1980). As empresas que competem via custos disputam mercado com preços reduzidos e aumentos de quantidades vendidas de produtos padronizados com pouca inovação, ao passo que empresas que competem por diferenciação adaptam e lançam constantemente novos produtos podendo assim praticar preços acima da média do mercado ao explorar temporariamente novos mercados como único ofertante, enquanto novos competidores não entram neste mercado.

Em um estudo sobre classificação das empresas brasileiras quanto à sua capacidade de inovar, De Negri *et al.* (2005) demonstram que o fato de exportar e ter preço prêmio nas exportações está diretamente ligado às empresas com um maior esforço inovativo.

O fato de uma firma obter um certo preço prêmio revela a eficácia de

9 Capacidade de geração e assimilação de novos conhecimentos e aplicação deste conhecimento em produtos e serviços exploráveis em escala comercial.

sua estratégia de mercado baseada em inovação. O cálculo do preço prêmio obedece à seguinte regra: se o preço praticado pela firma, dividido pelo preço médio do produto exportado pelo setor, for maior ou igual a um preço limite para aquela firma, em pelo menos um dos mercados que a empresa atua, ela será considerada uma exportadora com preço prêmio. Além disso, e de forma mais rígida, a empresa precisa exportar por dois anos seguidos para ser considerada exportadora e ter preço prêmio por dois anos seguidos para ser considerada exportadora com preço prêmio. Isso vale tanto para o ano de partida quanto para o ano final da transição. Para calcular o preço prêmio em 1999 usaram-se dados de 1998 e 1999. Para calcular o preço prêmio de 2003 usaram-se dados de 2002 e 2003.

Considera-se que uma empresa obtém preço prêmio quando ela pratica um preço 30% acima de um determinado preço limite.¹⁰ A variável preço prêmio neste trabalho assume a forma de uma variável *dummy* com valores (0,1), onde 0 indica que a empresa não obteve preço prêmio e 1 indica que obteve.

Para diferenciar empresas do grupo A e grupo B, criou-se o conceito de semipreço prêmio. O preço prêmio pleno significa que a empresa exportou durante dois anos seguidos, explorando o preço prêmio, sendo passível de a empresa ser então classificada no grupo A. Se uma empresa exportou com preço prêmio apenas em um dos dois anos em avaliação, esse preço prêmio é chamado de semipreço prêmio e, quando isso acontece, a variável *dummy* recebe o valor 1 e a empresa é passível de ser classificada no grupo B, a depender dos demais critérios de classificação. Assim, quando o preço prêmio médio indicado na análise descritiva aponta para um valor de 0,551, isso indica que, na média, 55,1% das empresas daquele grupo exportaram com preço prêmio.

Por fim, a variável renda média representa a média mensal nominal em reais de salários dos empregados com carteiras assinadas, paga pelas empresas. A inclusão desta variável no critério de agrupamento das firmas se justifica com base em alguns estudos empíricos nos quais se mostra

10 Para uma referência completa sobre o método de cálculo do preço prêmio ver De Negri *et al.* (2005).

que firmas inovadoras pagam maiores salários.¹¹ A teoria microeconômica que dá suporte a estas evidências empíricas é a teoria do salário-eficiência (Stiglitz, 1987), para qual a produtividade maior e a obtenção de preços prêmios (na forma de rendas ricardianas) permitiriam às firmas inovadoras repassarem parte dos ganhos extras à força de trabalho, diferenciando-se assim das demais firmas de menor capacidade de inovação.

4. Análise descritiva da indústria brasileira

Esta seção mostra algumas características dos grupos de empresas de diferentes capacidades de inovação, criados a partir da aplicação dos critérios de agrupamentos definidos na seção anterior. Por não ser esta descrição o objetivo principal deste trabalho, não vamos nos deter na análise das tabelas descritivas, de fácil compreensão e quase autoexplicativas. Os comentários a seguir têm por objetivo destacar alguns aspectos relevantes das propriedades dos grupos em relação às diferentes variáveis.

As tabelas 1 e 2 apresentam dados populacionais e as tabelas 3 e 4 apresentam características estruturais de cada grupo de empresas em diferentes épocas (regimes tecnológicos).

Quanto aos dados populacionais destacam-se os seguintes pontos:

- O setor industrial brasileiro era composto em 1998-1999 por 178.382 empresas, em 2002-2003 por 206.107 empresas e, em 2006-2007, por 222.343 empresas;

11 Um estudo para uma amostra de firmas da indústria brasileira realizado em 2000, conduzido por Bahia e Arbach (2005), mostrou que as firmas que inovam e diferenciam produtos pagam salários hora 12,1% maiores (salários prêmios) em relação ao salário médio de cada categoria de firmas, enquanto que as firmas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor, pagam salários hora 11,4% menores. Em termos de estatística descritiva, o mesmo estudo que classifica as empresas em três grupos, descreve que o rendimento médio mensal em 2000 das empresas que inovam e diferenciam produtos foi de R\$ 1.254,64, enquanto nas empresas que não diferenciam produtos a remuneração foi de R\$ 431,15. Isso significa que as primeiras remuneram 2,9 vezes mais que as últimas.

- O número de empresas no período 1999-2003 aumentou em 27.725, isto é, houve expansão populacional média de empresas de 3,7% ao ano, e no período 2003-2007, o número aumentou em 16.236, com expansão populacional média de 1,9% ao ano;¹²
- O número de empresas em cada ano foi obtido levando-se em conta empresas que declaram a Rais por dois anos seguidos, minimizando-se assim o problema de uma empresa ser excluída da amostra por não ter declarado a Rais num determinado ano e aparecer no seguinte, por ter declarado.

Para ser possível a comparação entre períodos diferentes e construir a matriz markoviana de transição, foi necessário balancear a amostra de empresa, eliminando-se o crescimento populacional de empresas dentro dos períodos 1999-2003 e 2003-2007, mas mantendo-o entre os períodos. Para obtermos um painel balanceado de cada período, sem crescimento populacional, foram contadas apenas as empresas que estavam simultaneamente na Rais em 1998-1999 e em 2002-2003 no primeiro período, e simultaneamente presentes em 2002-2003 e 2006-2007 no segundo período. Com isso, a amostra de empresas reduziu-se para 112.864 empresas no primeiro período e para 128.081 no segundo. A variação média de 3,2% ao ano entre estes dois períodos pode ser uma aproximação razoável de crescimento efetivo do número de empresas na indústria entre os dois regimes tecnológicos. Estes dados podem ser observados nas tabelas 1 e 2, a seguir.

Além disso, é possível constatar a distribuição populacional de cada

12 É de conhecimento que a Rais é uma base de dados de registros administrativos e que pode sofrer variações causadas por empresas que não fizeram declarações num determinado ano. Assim, o fato de o número de empresas variar em amostras da Rais não significa, necessariamente, o nascimento ou a morte de uma empresa na economia real. Como este problema ocorre “todos os anos”, podemos assumir a variação do número de empresas, baseados na presença em dois anos consecutivos, como uma boa proxy do que está efetivamente ocorrendo na economia. Além disto, o mesmo problema de declarar ou não está presente em todos os períodos, e pode se manifestar na mesma intensidade, não alterando em demasia as variações observadas.

grupo de empresa segundo sua capacidade de inovação. Em 2003, o grupo de alta capacidade (A) incluía 9,6% das empresas e o grupo de mais baixa capacidade (E), 28,4%. Em 2007, houve pequenas variações, com aumento do grupo A para 10,4%.

As variações relativas acumuladas ao longo de cada período são mostradas nas últimas colunas. O que se observa é uma redução nos grupos de baixa capacidade e um aumento nos grupos de alta, ao longo de cada período, com destaque para o grupo A, no segundo período (tabela 2).

TABELA I

Número de empresas por grupos – regime
1999-2003

Grupos	1999		2003		Variação absoluta	Variação relativa
	Nº	%	Nº	%		
A	10.736	9,5%	10.804	9,6%	68	0,63%
B	15.632	13,9%	15.711	13,9%	79	0,51%
C	25.710	22,8%	25.951	23,0%	241	0,94%
D	28.546	25,3%	28.334	25,1%	-212	-0,74%
E	32.240	28,6%	32.064	28,4%	-176	-0,55%
Total painel	112.864	100,0%	112.864	100,0%	0	-
Total firmas	178.382	-	206.107	-	27.725	3,68%
Painel em %	63,3%	-	54,8%	-	-	-

Fonte: Rais.

TABELA 2

Número de empresas por grupos – regime
2003-2007

Grupos	2003		2007		Variação absoluta	Variação relativa
	Nº	%	Nº	%		
A	12.128	9,5%	13.266	10,4%	1.138	9,38%
B	17.616	13,8%	17.274	13,5%	-342	-1,94%
C	29.458	23,0%	29.435	23,0%	-23	-0,08%
D	32.296	25,2%	31.583	24,7%	-713	-2,21%
E	36.583	28,6%	36.523	28,5%	-60	-0,16%
Total painel	128.081	100,0%	128.081	100,0%	0	-
Total firmas	206.107	-	222.343	-	16.236	1,91%
Painel em %	62,1%	-	57,6%	-	-	-

Fonte: Rais.

Além da distribuição populacional de cada grupo em cada regime de transição, as tabelas 3A, 3B, 4A e 4B a seguir mostram as características de cada grupo quanto às variáveis explicativas da capacidade de inovação: cientistas, engenheiros e pesquisadores, preço prêmio e renda média, além de outras variáveis complementares. As tabelas estão separadas por regime de transição, para que se tenha uma visão da heterogeneidade entre os grupos e das variações dentro de cada regime, bem como variações entre os regimes, quando muda a população de empresas. As tabelas mostram a grande variedade estrutural entre os grupos e revelam, de um modo interessante, características já indicadas por inúmeros outros estudos que, em geral, ressaltam as virtudes das empresas de alta tecnologia e alta capacidade de inovação.

TABELA 3A

Comportamento das variáveis por grupo – regime
1999-2003

1999										
Grupos	Nº de firmas	Nº de contratos	Renda média mensal ¹	Tempo médio de estudo	Massa salarial p/ firma ¹	Cien.	Eng.	Pesq.	%INOV	Preço
A	10.736	152,77	866,20	7,74	2.025.119	1,038	2,074	0,120	1,953%	0,551
B	15.632	45,39	537,68	7,02	330.051	0,124	0,208	0,008	0,353%	0,707
C	25.710	21,68	405,08	6,91	114.102	0,031	0,048	0,002	0,153%	-
D	28.546	15,02	305,47	6,84	57.198	0,014	0,017	0,001	0,062%	-
E	32.240	8,82	208,36	6,76	22.396	0,001	0,001	0,000	0,029%	-
Total	112.864									

Fonte: Rais.

(1) Valores em R\$ 1,00, a preços correntes.

TABELA 3B

Comportamento das variáveis por grupo - regime
1999-2003

2003										
Grupos	Nº de firmas	Nº de contratos	Renda média mensal ¹	Tempo médio de estudo	Massa salarial p/ p/ firma ¹	Cien.	Eng.	Pesq.	%INOV	Preço Prêmio ²
A	10.804	159,01	1.259,63	8,50	2.982.930	0,944	2,173	0,115	1,639%	0,583
B	15.711	53,03	766,49	7,73	565.328	0,173	0,225	0,012	0,315%	0,719
C	25.951	28,39	583,13	7,58	220.923	0,043	0,061	0,001	0,163%	-
D	28.334	16,71	450,01	7,49	96.496	0,013	0,019	0,000	0,063%	-
E	32.064	9,53	322,55	7,34	37.758	0,001	0,001	0,000	0,017%	-
Total	112.864									

Fonte: Rais.

(1) Valores em R\$ 1,00, a preços correntes.

(2) Indica o percentual médio de empresas que exportou com preço prêmio (grupo A) e com semipreço prêmio (grupo B) – ver definição de preço prêmio e semipreço no quadro 1.

TABELA 4A

Comportamento das variáveis por grupo - regime
2003-2007

2003										
Grupos	Nº de firmas	Nº de contratos	Renda média mensal ¹	Tempo médio de estudo	Massa salarial p/ firma ¹	Cien.	Eng.	Pesq.	%INOV	Preço prêmio ²
A	12.128	154,30	1.204,65	8,56	2.970.042	1,011	2,365	0,123	1,668%	0,564
B	17.616	49,80	732,81	7,83	490.452	0,133	0,192	0,007	0,329%	0,707
C	29.458	26,41	562,25	7,66	195.866	0,037	0,054	0,001	0,163%	-
D	32.296	16,55	438,71	7,58	91.747	0,013	0,016	0,000	0,062%	-
E	36.583	9,92	320,12	7,45	38.780	0,001	0,001	0,000	0,034%	-
Total	128.081									

Fonte: Rais

(1) Valores em R\$ 1,00, a preços correntes.

(2) Indica o percentual médio de empresas que exportou com preço prêmio (grupo A) e com semipreço prêmio (grupo B) – ver definição de preço prêmio e semipreço no quadro 1.

TABELA 4B

Comportamento das variáveis por grupo - regime
2003-2007

2007										
Grupos	Nº de firmas	Nº de contratos	Renda média mensal ¹	Tempo médio de estudo	Massa salarial p/ firma ¹	Cien.	Eng.	Pesq.	%INOV	Preço prêmio ²
A	13.266	178,08	1.570,91	9,19	4.456.861	1,334	3,010	0,158	1,826%	0,657
B	17.274	58,19	1.002,52	8,50	812.103	0,187	0,255	0,009	0,342%	0,775
C	29.435	35,22	787,21	8,31	363.251	0,063	0,066	0,002	0,160%	-
D	31.583	19,32	627,95	8,20	155.862	0,018	0,020	0,001	0,056%	-
E	36.523	9,90	460,67	7,96	57.081	0,001	0,001	0,000	0,009%	-
Total	128.081									

Fonte: Rais

(1) Valores em R\$ 1,00, a preços correntes.

(2) Indica o percentual médio de empresas que exportou com preço prêmio (grupo A) e com semipreço prêmio (grupo B) – ver definição de preço prêmio e semipreço no quadro 1.

A primeira coluna mostra o número médio de contratos por firma. Por contrato, estamos nos referindo à soma dos funcionários da empresa ponderada pelos pesos do tempo de serviço naquele ano. Um funcionário que trabalhou apenas seis meses participará na estatística como adicionando 0,5 “contrato” para a firma no respectivo ano. Como pode ser observado, há uma correlação entre tamanho da firma medido pelo número de funcionários e capacidade de inovação. O tamanho das firmas entre os grupos varia muito. Em média, em todos os anos e diferentes regimes, as firmas do grupo A são três vezes maiores que as empresas do grupo B. Também são, em média, 17 vezes maiores que as firmas do grupo E. Isto vai influenciar muito a distribuição entre grupos da massa salarial da economia como se verá a seguir.

Além disso, constata-se uma grande concentração de pessoal ocupado nas firmas inovadoras. Se multiplicarmos o número de firmas pelo número de contratos, teremos o total de pessoal ocupado em cada grupo. Tomando-se como base o ano de 2007, tabela 4B, temos que o pessoal ocupado do grupo em relação ao total da indústria representa 43,9% no grupo A, 18,7% no grupo B, 19,3% no grupo C, 11,4% no grupo D e 6,7% no grupo E (estes percentuais não constam nas tabelas). Juntas, as empresas industriais dos grupos A e B, de alta e de média-alta capacidade de inovação, são responsáveis por quase dois terços do pessoal ocupado. Estes números são muito próximos do que ocorre em outros anos. Evidentemente, isso não significa que a mão de obra em si seja mais ou menos qualificada, pois o tipo de ocupação dentro de cada firma pode variar muito. Esta diferença quanto à ocupação será captada mais claramente por meio das variáveis cientistas, engenheiros e pesquisadores.

No caso da renda média mensal em 2003, no final do primeiro regime 1999-2003 (tabela 3B), em média, as empresas do grupo A pagaram rendimentos 64%, 116%, 180% e 291% maiores em relação aos grupos B, C, D e E, respectivamente, mostrando que o valor adicionado da mão obra apresenta uma diferença muito grande. A massa salarial por firma representa a despesa média anual com remuneração da forma de trabalho. Se multiplicarmos a massa salarial de cada firma pelo número de firmas de cada grupo teremos a massa salarial anual total de cada grupo e, soman-

do-se todos os grupos, teremos os salários pagos pela indústria extrativa e transformação em cada período.

A massa salarial varia muito mais entre os grupos do que a renda média, pois reflete o efeito acumulado das variações de renda e contratos. Assim, as empresas do grupo A possuem massa salarial anual em média 6 vezes maior que as do grupo B e 90 vezes maior que as do grupo E. Se tomamos a massa salarial como uma medida aproximada de valor adicionado, percebemos a alta concentração de valor nas empresas de maior capacidade de inovação. A importância da geração de um posto de serviço nas empresas de alta e média-alta capacidade de inovação torna-se assim evidente.

O tempo médio de estudo, por sua vez, não apresenta grandes variações, razão pela qual não foi utilizado nos critérios de agrupamento. No entanto, as empresas A e B apresentam valores superiores, revelando assim uma maior qualificação média da mão de obra.

As variáveis cientistas, engenheiros e pesquisadores apresentam as maiores diferenças entre grupos. Quanto à variável INOV, indicadora da participação relativa de cientistas, engenheiros e pesquisadores em relação ao número total de funcionários, entre as empresas do grupo A, ela é 5 vezes maior que entre as empresas do grupo B e 105 vezes maior que entre as empresas do grupo E.

O preço prêmio no grupo A e o semipreço prêmio no grupo B indicam o respectivo percentual de empresas do grupo que exploraram rendas ricardianas em função de conseguirem preços maiores que a média setorial nas exportações. Lembrando o critério de classificação, as empresas do grupo A obtêm preço prêmio durante dois anos seguidos e as empresas do grupo B, em apenas um ano. Como pode ser observado na tabela 4B, o preço prêmio de 0,657 e o semipreço prêmio de 0,775 em 2007 são mais altos do que todos os demais anos, mesmo se comparados os dois regimes. Isto evidencia que, durante o regime 2003-2007, as empresas melhoraram sua capacidade competitiva no mercado, pois um número maior de empresas conseguiu explorar preços prêmios.

Do ponto de vista dinâmico, isto dá mais peso à estratégia interna das firmas de reforçar as políticas de inovação, pois elas podem se autofinanciar

com rendimentos extras de mercado. E em termos mais gerais, o fato revela que a indústria brasileira tem melhorado nos últimos anos. No entanto, é necessário um pouco de precaução em atribuir toda a obtenção de preço prêmio ao esforço inovativo das empresas. Como a metodologia de estudo adotada neste trabalho não mensura relações de causalidade nem efeitos específicos por meio de modelos econométricos, não podemos ir além da constatação de alta correlação entre estratégia automotivada sem incentivos públicos e lucros ou rendas extras, sem podermos dizer quão alta ela é.

Por fim, cabe um comentário adicional sobre a distribuição da mão de obra na indústria entre as firmas inovadoras e não inovadoras, corroborando os resultados sobre a concentração de pessoal ocupado nos grupos A e B, como visto pouco antes. Utilizando dados da Pintec de 2005, e eliminando-se as firmas com menos de 15 e 30 funcionários, as proporções de pessoal ocupado são mostradas nas tabelas 5A e 5B, a seguir. As firmas que inovam são responsáveis por mais de 60% do pessoal ocupado da indústria, um percentual semelhante ao obtido com os dados Rais mostrados no conjunto de tabelas 3 e 4.

Se classificarmos as empresas inovadoras quanto ao tipo de inovação, se em produto ou processo, constataremos que, em média, as firmas que inovam em produto são responsáveis por 57% do pessoal ocupado e as firmas que inovam em processo, por 46%. Os resultados mudam um pouco quando classificamos as empresas quando à política de investimento em P&D, como demonstrado na tabela 5B. As firmas que investem em P&D são responsáveis por apenas 33,5% do pessoal ocupado da indústria, muito embora este percentual não seja desprezível.

TABELA 5A

Pessoal ocupado total entre firmas em 2005

Tipo de firma	Acima de 15 PO	%	Acima de 30 PO	%
Inova	3.748.761	60,8%	3.468.366	66,8%
Não Inova	2.417.106	39,2%	1.725.169	33,2%

CONTINUA

Das firmas inovadoras				
Inova em produto	3.232.212	52,4%	3.232.212	62,2%
Inova em processo	2.640.901	42,8%	2.640.901	50,8%
Total de firmas	6.165.867	100,0%	5.193.535	100,0%

Fonte: Pintec, 2005.

TABELA 5B
Pessoal ocupado total e P&D em 2005

Tipo de firma	Acima de 15 PO	%	Acima de 30 PO	%
Gasta em P&D	1.957.226	31,7%	1.912.418	36,8%
Não gasta P&D	4.208.641	68,3%	3.281.117	63,2%
Total de firmas	6.165.867	100,0%	5.193.535	100,0%

Fonte: Pintec, 2005.

5. Regime de transição brasileiro por um processo de Markov

Esta seção trata do principal objetivo deste estudo, ou seja, mensurar a dinâmica de transição da capacidade de inovação da indústria brasileira. Para tal, calculam-se as taxas de migrações de empresas em cada regime tecnológico supondo-se populações estáveis dentro de cada regime (painel balanceado) e, em seguida, comparam-se os estados estacionários das populações entre os diferentes regimes. Como será visto, o regime tecnológico 2003-2007 é superior ao regime 1999-2003, pois apresenta uma taxa maior de equilíbrio de empresas do grupo A.

O Brasil apresenta um regime de transição tecnológica progressista, cujas características criaram uma tendência de elevação do número de empresas do grupo A em detrimento de todos os demais. No restante desta seção, esses resultados são apresentados com mais detalhes.

5.1 Dinâmicas de transição observadas

As tabelas 6 e 7 a seguir representam os regimes de migração de em-

presas entre os grupos em cada período e foram calculados a partir dos grupos de empresas definidos na tabela 3. A primeira coluna (A) mostra o que aconteceu com as empresas classificadas como de alta capacidade de inovação entre os anos 1999-2003. A coluna A mostra que, das 10.736 empresas de alta capacidade de inovação existentes em 1999, a maior parte, 64,9%, permaneceu no grupo A, enquanto 22,6% delas pioraram sua capacidade de inovação migrando ao longo dos cinco anos para o grupo B. Outras 8,2% migraram para o grupo C, 2,7% migraram para o grupo D e 1,6% migraram para o grupo E.

Este movimento migratório mostra a evolução das empresas do grupo A em direção a grupos de menor capacidade tecnológica e evidencia uma piora da capacidade de inovação do grupo A dentro do período. No entanto, para apreendermos a dinâmica total, precisamos verificar os movimentos nos demais grupos. Se tomamos o grupo C, constatamos que 49,9% das empresas permaneceram no grupo entre 1999-2003, enquanto 16,3% melhoraram e migraram para o B e 3,3% melhoraram e migraram para o grupo A. Ao mesmo tempo, 24,8% pioraram e migraram para o D, e 5,7% pioraram e migraram para o grupo E.

Repetindo este exercício para todos os grupos, teremos o conjunto de taxas migratórias em cada um dos regimes de transição, como se vê nas tabelas 6 e 7. Dentro de um regime de transição, o movimento migratório geral, macroeconômico, é o resultado destes diversos movimentos individuais em ambos os sentidos.

TABELA 6

Regime de migrações das empresas 1999-2003

Grupos	A	B	C	D	E
A	0,649	0,154	0,033	0,014	0,006
B	0,226	0,462	0,163	0,046	0,017
C	0,082	0,290	0,499	0,202	0,060
D	0,027	0,070	0,248	0,494	0,200

CONTINUA

E	0,016	0,024	0,057	0,244	0,717
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fonte: elaboração dos autores a partir de microdados da Pintec.

TABELA 7

Regime de migrações das empresas 2003-2007

Grupos	A	B	C	D	E
A	0,670	0,180	0,041	0,016	0,007
B	0,211	0,438	0,166	0,047	0,016
C	0,069	0,275	0,492	0,220	0,059
D	0,026	0,068	0,228	0,480	0,214
E	0,024	0,039	0,073	0,237	0,704
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fonte: elaboração dos autores a partir de microdados da Pintec.

Podemos ainda analisar as mudanças nas taxas de migração, comparando os dois períodos, 1999-2003 e 2003-2007. As mudanças nas taxas de migração denotam mudanças estruturais que afetam a maneira como a economia está se adaptando a diversas forças, seja oriundas de indução por políticas públicas seja por iniciativa exclusiva das próprias empresas com recursos próprios. Se compararmos a dinâmica de transição do grupo B, por exemplo, no período 1999-2003 (tabela 6) com o período 2003-2007 (tabela 7), verificaremos uma melhora estrutural de longo prazo, pois o número de empresas que, do grupo B que migram para o grupo A, aumentou de 15,4% para 18,0%, ao mesmo tempo em que diminuía a taxa de migração para o grupo C, com menor capacidade de inovação, de 29,0% para 27,5%.

Exercício semelhante pode ser feito para outros grupos, constatando-se avanços e recuos. A tabela 8, derivada das duas tabelas anteriores, mostra as variações nas taxas de migrações entre os dois períodos. Variações nega-

tivas abaixo da diagonal da matriz produzem efeitos positivos, pois significam uma redução na migração para grupos inferiores. Variações positivas abaixo da diagonal produzem efeitos negativos. Por exemplo, tomando-se o grupo A, houve uma redução de 1,5 ponto percentual na taxa de migração de A para B, e uma redução 1,3 ponto percentual de A para C entre os períodos 1999-2003 e 2003-2007, o que é um bom resultado.

Além disso, o número de empresas que permanecem no grupo A, portanto sem decair, aumentou em 2,1 pontos percentuais. Tomando-se o grupo B, ocorreu efeito negativo, com aumento de 1,5 ponto percentual (valor positivo abaixo da diagonal) no caso das empresas que migram desse grupo B para o grupo E. Mas, ao mesmo tempo, ocorreram outras mudanças com efeitos positivos: a taxa de migração de empresas de B para A aumentou 2,6 pontos percentuais, enquanto a taxa de migração do grupo B para C e D diminuía 1,5 e 0,2 ponto percentual.

TABELA 8

Variação nas taxas de migração entre
1999-2003 e 2003-2007

Grupos	A	B	C	D	E
A	0,021	0,026	0,008	0,002	0,001
B	-0,015	-0,024	0,003	0,001	-0,001
C	-0,013	-0,015	-0,007	0,018	-0,001
D	-0,001	-0,002	-0,020	-0,014	0,014
E	0,008	0,015	0,016	-0,007	-0,013
Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: elaboração dos autores a partir de microdados da Pintec.

Com todos estes movimentos ocorrendo simultaneamente, o efeito global na dinâmica de transição não é de percepção imediata. A dinâmica de transição global da indústria de extração e transformação depende do que está acontecendo simultaneamente com as diversas taxas. Enquanto algumas empresas estão melhorando a capacidade de inovar, outras estão

piorando. A dinâmica global será determinada, então, pela síntese de todos estes movimentos relativos de progresso, estagnação e regressão em cada grupo dentro de um mesmo período. Isto pode ser obtido pela análise comparativa dos estados estacionários de cada período, como será visto no item a seguir.

5.2 Estados estacionários e análise comparativa

As tabelas 6 e 7 são, na verdade, matrizes de Markov no espaço \mathfrak{R}^5 , onde cada coluna representa o vetor de probabilidade de migração das empresas de cada grupo. Para efeito deste estudo, as probabilidades de migração das empresas não decorrem da atribuição de alguma função de distribuição de probabilidades. As probabilidades são tomadas a partir do cálculo populacional observado ao longo de cada período 1999-2003 e 2003-2009. Tomando-se as empresas do painel balanceado 1999-2003, por exemplo, apurou-se onde cada uma das empresas estava classificada em 1999 e em 2003 e com base nestes dados foram calculadas as taxas de migrações, aqui interpretadas como probabilidades de migração.

Assim, tomando-se a população de empresas de cada grupo no final do período em 2003 e aplicando as taxas de migração observadas entre 1999-2003, é possível projetar o estado futuro das populações de empresas em qualquer ponto do tempo, caso estas taxas de migração se mantenham. Isto é, caso não haja choques exógenos ou variações nas taxas em função de mudanças estruturais. Assumindo estabilidade nas taxas a população, o estado da economia no período $t+1$ depende apenas da população em t e das taxas constantes de migração observadas. A distribuição da população de empresas em cada período posterior a 2003, a partir das probabilidades de transição calculadas entre os períodos 1999-2003, é dada pelo seguinte sistema de equações diferenciais:

$$E_{t+1} = M.E_t \quad (3a)$$

$$E_{t+k} = M^k.E_t \quad (3b)$$

onde E é um vetor (no nosso caso, com cinco elementos, devido ao uso

a priori de cinco grupos de empresas) que contém o número absoluto ou relativo de empresas em cada período.

O valor dos elementos deste vetor no período $t+1$ depende apenas da matriz $M_{5 \times 5}$ de probabilidades de migração e da população de cada grupo no período anterior. Uma vez que o processo de transição dentro de cada regime é estacionário, num futuro distante o termo E_{t+k} quando $k \rightarrow \infty$, convergirá para uma população estável em cada grupo. Este estado estacionário será a distribuição ou população final de empresas em cada grupo em cada regime, depois de decorrido todos os movimentos cumulativos de transição, ano após ano. No estado estacionário todas as migrações já ocorreram, de modo que $E_{t+1} = E_t = E$, assim temos a definição de estado estacionário como sendo um vetor E que não será alterado de um período para outro, se aplicarmos sobre ele a matriz de transição $M_{5 \times 5}$. Matematicamente esta situação pode ser representada pela equação:

$$E = ME \quad (3c)$$

Utilizando a equação (3c) podemos calcular os estados estacionários¹³ de cada período, cujo resultado é apresentado na equação (4c) a seguir. Nas equações (4a) e (4b) o vetor E no lado direito da equação representa a distribuição relativa (em percentuais) da população de empresas no final de cada regime, no ano 2003 e 2007 respectivamente. Os percentuais foram tirados das tabelas 1 e 2. O primeiro elemento do vetor E significa que em 2003, 9,6% das empresas estavam no grupo "A" e em 2007 10,4% estavam neste grupo e assim sucessivamente até o quinto elementos do vetor.

13 Para calcular o vetor do estado estacionário é necessário representar o sistema em sua forma homogênea, igualando-o à zero e acrescentando uma matriz identidade no segundo termo, com o que temos as seguintes transformações, a partir de (3c):

$$ME - E = 0$$

$$ME - IE = 0$$

$$(M - I)E = 0$$

Com isso podemos construir uma matriz $[(M - I) \ 0] = E$ adicionando o vetor com elementos zero na última coluna, criando-se assim uma matriz estendida. Escalonando a matriz estendida encontraremos o vetor estacionário, que contém o valor dos elementos e_1, e_2, e_3, e_4 e e_5 do vetor E . O resultado da figura 1 foi obtido usando o *software* Maple 11®.

Regime 1999-2003

$$\begin{bmatrix} e^1_{t+k} \\ e^2_{t+k} \\ e^3_{t+k} \\ e^4_{t+k} \\ e^5_{t+k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,649 & 0,154 & 0,033 & 0,014 & 0,006 \\ 0,226 & 0,462 & 0,163 & 0,046 & 0,017 \\ 0,082 & 0,290 & 0,499 & 0,202 & 0,060 \\ 0,027 & 0,070 & 0,248 & 0,494 & 0,200 \\ 0,016 & 0,024 & 0,057 & 0,244 & 0,717 \end{bmatrix}^k \begin{bmatrix} 0,096 \\ 0,139 \\ 0,230 \\ 0,251 \\ 0,284 \end{bmatrix}_{2003} \quad (4a)$$

Regime 2003-2007

$$\begin{bmatrix} e^1_{t+k} \\ e^2_{t+k} \\ e^3_{t+k} \\ e^4_{t+k} \\ e^5_{t+k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,670 & 0,180 & 0,041 & 0,016 & 0,007 \\ 0,211 & 0,438 & 0,166 & 0,047 & 0,016 \\ 0,069 & 0,275 & 0,492 & 0,220 & 0,059 \\ 0,026 & 0,068 & 0,228 & 0,480 & 0,214 \\ 0,024 & 0,039 & 0,073 & 0,237 & 0,704 \end{bmatrix}^k \begin{bmatrix} 0,104 \\ 0,135 \\ 0,230 \\ 0,247 \\ 0,285 \end{bmatrix}_{2007} \quad (4b)$$

Estado estacionário da população de empresas

$$E^{est}_{1999-2003} = \begin{matrix} A & 0,098 \\ B & 0,142 \\ C & 0,232 \\ D & 0,249 \\ E & 0,279 \end{matrix} \uparrow \quad \quad \quad E^{est}_{2003-2007} = \begin{matrix} A & 0,122 \\ B & 0,140 \\ C & 0,227 \\ D & 0,237 \\ E & 0,274 \end{matrix} \uparrow \begin{matrix} \text{Alta capacidade} \\ \\ \\ \text{Baixa capacidade} \end{matrix} \quad (4c)$$

O estado estacionário reflete como seria a futura configuração da economia se nenhum outro choque tecnológico afetasse a capacidade de inovar das empresas. O resultado da equação (4c) indica a concentração relativa de empresas no fim dos tempos, no estado estacionário, com base nos movimentos migratórios de cada período ou regime. A variação entre os estados estacionários pode ser tomada como uma medida de mudança estrutural na economia e sintetiza, no nível agregado, todas as transformações ocorridas no nível microeconômico oriundas de mudanças nas estratégias empresariais, mudanças na economia como um todo e do impacto positivo e negativo das diversas políticas públicas vigentes em cada período.

Esta mudança estrutural ocorre entre os períodos 1999-2003 e 2003-2007. Os grupos de baixa e média capacidade de inovação têm diminuída a sua importância relativa, ao passo que no grupo A, de alta capacidade de

inovação, ela cresce. No caso, o aumento da proporção de empresas no grupo A foi de 9,8% para 12,2%, o que indica um regime progressista de transição tecnológica. Poderia haver aumentos em grupos intermediários, mas no caso da transição da economia brasileira, a mudança é tal que aumenta o grupo A e diminui a importância relativa de todos os demais grupos.

A dinâmica de transição agregada da indústria brasileira é progressista e dirige-se inequivocamente para as empresas de alta capacidade de inovação apontando para uma tendência no “canto” superior do espaço \mathcal{R}^5 .

Por fim, podemos ter uma medida da magnitude da transição tecnológica a partir da análise comparativa dos estados estacionários e seus efeitos sobre outras variáveis, como massa salarial e pessoal ocupado na indústria. Isto será feito com o conjunto das tabelas 9 e 10 a seguir, onde se mostram dois efeitos dinâmicos em curso. O primeiro efeito é um efeito seletivo, o qual ocorre dentro de cada regime tecnológico, mensurado quando se compara o estado efetivo das variáveis massa salarial e pessoal ocupado no final de cada regime, com o valor que estas variáveis teriam no estado estacionário. Este efeito seletivo decorre apenas da migração de empresas entre os grupos a partir das taxas de migração observadas no regime tecnológico em questão, e não leva em conta a mudança dessas taxas entre um regime e outro.

Isto equivale dizer que a economia está mudando de acordo com as propriedades internas do regime tecnológico, sem sofrer novos choques tecnológicos que possam mover a indústria para outra trajetória. Por esta razão, dizemos que este movimento reflete os efeitos seletivos ou de acomodação populacional, depois de ocorridas mutações ou inovações nas propriedades das firmas.

Esta comparação, entre situação no final do período com o estado estacionário do regime tecnológico, não mede o efeito inovação, mas tão somente o efeito seleção. Para medir o efeito inovação, devemos comparar as mudanças entre os regimes tecnológicos.

O impacto na indústria causado por uma mudança nas taxas de migração entre dois regimes pode então ser avaliado comparando-se a variação da massa salarial e do pessoal ocupado do regime 1999-2003 (tabela 9B) com a variação do regime 2003-2009 (tabela 10B). Se os dois regimes

tecnológicos fossem iguais, as taxas de variações entre o ano final e o estado estacionário seriam iguais e nenhuma mudança estrutural ou nenhum efeito inovação estaria em curso. Mas, como se verá, o regime tecnológico 2003-2007 é superior, pois apresenta um aumento de 11,7% na massa salarial, em comparação com 1,9% do regime anterior.

TABELA 9A

Situação da indústria em 2003 – Final do regime 1999-2003

Grupos	Nº de firmas	%	Massa salarial R\$ milhões	%	Pessoal ocupado	
A	10.804	0,096	32.228	0,634	1.717.910	0,42242
B	15.711	0,139	8.882	0,175	833.120	0,20486
C	25.951	0,230	5.733	0,113	736.649	0,18114
D	28.334	0,251	2.734	0,054	473.575	0,11645
E	32.064	0,284	1.211	0,024	305.584	0,07514
Total	112.864	1,000	50.787	1,000	4.066.837	1,000

Fonte: Pintec.

TABELA 9B

Estado estacionário do regime
1999-2003

Grupos	Nº de firmas	%	Massa salarial R\$ milhões	%	Pessoal ocupado	%
A	11.061	0,098	32.994	0,638	1.758.775	0,427
B	16.027	0,142	9.061	0,175	849.877	0,206
C	26.184	0,232	5.785	0,112	743.263	0,180
D	28.103	0,249	2.712	0,052	469.714	0,114
E	31.489	0,279	1.189	0,023	300.104	0,073
Total	112.864	1,000	51.740	1,000	4.121.732	1,000
Variação			1,9%		1,3%	

Fonte: Pintec.:

TABELA 10A

Situação da indústria em 2007 - Final do regime 2003-2007

Grupos	Nº de firmas	%	Massa salarial R\$ milhões	%	Pessoal ocupado	%
A	13.266	0,122	59.125	0,651	2.362.366	0,439
B	17.274	0,140	14.028	0,154	1.005.252	0,187
C	29.435	0,227	10.692	0,118	1.036.557	0,193
D	31.583	0,237	4.923	0,054	610.219	0,114
E	36.523	0,274	2.085	0,023	361.424	0,067
Total	128.081	1,000	90.853	1,000	5.375.819	1,000

Fonte: Pintec.

TABELA 10B

Estado estacionário do regime
2003-2007

Grupos	Nº de firmas	%	Massa salarial R\$ milhões	%	Pessoal ocupado	%
A	15.627	0,122	69.647	0,686	2.782.805	0,481
B	17.931	0,140	14.562	0,143	1.043.486	0,181
C	29.074	0,227	10.561	0,104	1.023.845	0,177
D	30.355	0,237	4.731	0,047	586.492	0,101
E	35.094	0,274	2.003	0,020	347.283	0,060
Total	128.081	1,000	101.505	1,000	5.783.912	1,000
Variação			11,7%		7,6%	

Fonte: Pintec.

Efeito seleção – variações intrarregime

As tabelas 9A e 9B mostram os efeitos que a migração populacional de empresas observadas entre 1999 e 2003 teria sobre as variáveis massa

salarial e pessoal ocupado, caso a economia estivesse mudando apenas seletivamente, isto é, se apenas o efeito migratório estivesse em curso. Do ponto onde a indústria se encontra em 2003 até o estado estacionário, o movimento migratório das empresas causaria uma elevação de apenas 1,9% da massa salarial e de 1,3% do pessoal ocupado.

Em termos microeconômicos, se mais empresas convertem-se em firmas de alta capacidade tecnológica, elas passam a aumentar a oferta de postos de serviços e a uma média salarial mais alta. Como a mudança entre o ano final e o estado estacionário causa uma variação muito pequena (1,9% e 1,3%), isto significa que o efeito seleção em curso é muito reduzido e que a economia pode estar próxima da configuração do estado estacionário. Isto acontece quando um determinado período é caracterizado por uma baixa taxa de introdução de inovação e mudança estrutural.

É nessa situação que estaria a economia brasileira em 2003. No entanto, a partir desse ano foi adotada uma série de mudanças tanto em políticas públicas de inovação quanto nas próprias estratégias empresariais, simultaneamente ao início de um ciclo de crescimento econômico, que mudou a tendência à estagnação do regime tecnológico 1999-2003. Isto fica mais evidente ao se comparar as tabelas 10A e 10B, relativas ao regime 2003-2007. Observa-se um grande aumento no efeito seleção em curso a partir de 2007 até o novo estado estacionário. Durante este processo seletivo a massa salarial aumentou 11,7% e o pessoal ocupado, 7,6%. Note-se que este aumento decorreu, novamente, apenas pela migração de empresas, pois, como estamos avaliando um painel balanceado, supomos uma taxa de crescimento populacional das firmas igual a zero. O crescimento econômico observado é apenas o crescimento induzido por essa migração, que, no fundo, é uma mudança no perfil das empresas existentes.

Então, a questão seguinte é entender o porquê dessas diferenças entre os regimes. A resposta está no efeito inovação, que, do ponto de vista sistêmico ou agregado, mudou as propriedades da economia.

Efeito inovação – variações entre regimes

O efeito inovação pode ser entendido como um conjunto de mudanças, capaz de alterar as condições de equilíbrio ou do estado estacionário.

Isto acontece quando uma série de mudanças no comportamento das empresas, nas instituições, em políticas públicas e no ambiente econômico em geral altera substancialmente um regime tecnológico em comparação a outros, remetendo a economia a uma outra trajetória e tendência de equilíbrio. A mudança dos estados estacionários entre o regime tecnológico 1999-2003 e 2003-2007 foi demonstrada aqui por meio da equação (4c) e da tabela 8, em que foram mostradas as variações nas taxas de migração entre um período e outro.

Uma vez introduzido este efeito inovação de um regime tecnológico para outro, e tendo-se deslocado o estado estacionário, a consequência disso é que a economia pode obter aumento significativo da massa salarial (11,7%) e do pessoal ocupado (7,6%) como mostra a tabela 10B, tudo mais constante, causado apenas pelo movimento migratório induzido.

Como as empresas foram classificadas nos grupos a partir do número de engenheiros, cientistas e pesquisadores, do preço prêmio e da renda média, as mudanças nos estados estacionários sintetizam o efeito final de diferentes indutores da mudança. Entre eles estão as estratégias empresariais, a abertura da economia brasileira e do impacto de diferentes políticas públicas de incentivo à inovação e à C&T. Por exemplo, a aprovação da Lei da Inovação (Lei nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004) facilitou a difusão de conhecimento gerado nas universidades e centros de pesquisas flexibilizando as formas de parcerias destas com as empresas (Morais, 2008).

Essa difusão, espera-se, culminará em uma maior taxa de inovação por parte das empresas, as quais poderão explorar, mesmo que temporariamente, preços prêmios advindo dos seus novos produtos. A Lei do Bem (Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005), por sua vez, prevê abatimento adicional de 20% em função do aumento do número de pesquisadores e cientistas contratados (Salerno e Kubota, 2008, p.34-39), entre vários outros incentivos. Isto deve aumentar a capacidade de inovação das empresas pela presença em seus quadros de capital humano altamente qualificado.

Outra fonte de mudança oriunda de políticas públicas tem sido a criação e fortalecimento do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), desde a década de 1970. Mais recentemente, a Capes e o CNPQ têm aumentado o número de bolsas e programas de custeio de pesquisa de in-

teresse da Pitce,¹⁴ estimulando assim o aumento de pesquisadores e cientistas do país (Salerno e Kubota, 2008) e aumentando o tempo de estudo da mão de obra.

O efeito macroeconômico destas diversas mudanças microeconômicas pode ser mensurado pela indução a mudanças estruturais por elas provocadas. Ao longo de todo o período analisado, de 1999 a 2007, o Brasil experimentou e eliminou políticas fracassadas, alterou outras e lançou novas, na tentativa de criar um Sistema Nacional de Inovação (SNI) e impulsionar a ciência e tecnologia no país.¹⁵ Como demonstrou a alteração dos estados estacionários, este conjunto de mudanças introduziu uma inflexão positiva na trajetória tecnológica, à medida que a massa salarial das empresas de alta tecnologia em relação ao total aumentou, entre os estados estacionários, de 63,8% para 68,3%, ao mesmo tempo em que o pessoal ocupado do grupo A aumentou de 42,7% para 48,1% (comparar tabela 9B com 10B).

Os resultados observados pela análise da dinâmica de transição refletem os efeitos totais dos erros e acertos e da sobreposição das diversas políticas no tempo. Por exemplo, a Lei de Inovação, promulgada em dezembro de 2004, e a Lei do Bem, promulgada em novembro de 2005, tiveram apenas efeitos parciais sobre a dinâmica de transição do regime tecnológico 2003-2007.

Estudos futuros, com um período de cobertura maior, poderão captar mudanças estruturais mais significativas, ou até mesmo evidenciar mudanças estruturais pouco significativas.

Estas políticas, no entanto, não esgotam toda a mudança estrutural em curso. Outras fontes de mudanças também contribuem positivamente e negativamente para os resultados. Independentemente de incentivos, as empresas nacionais e estrangeiras operando no país implementam mudanças estratégicas e operacionais a partir de recursos próprios e movidas por

14 Brasil, 2003.

15 Uma avaliação abrangente das políticas públicas de incentivo à inovação e seus resultados pode ser encontrada nos diversos estudos reunidos em Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil, organizado por De Negri e Kubota (2008).

razões de seu próprio negócio. A difusão tecnológica e de conhecimento permitida pela revolução digital e redes de comunicação age como introdução de energia externa num sistema fechado, alterando suas propriedades internas e aumentando a entropia do sistema estimulando mudança comportamental e institucional.

Uma questão importante para a inserção mundial de um país no século XXI, principalmente países em desenvolvimento como o Brasil, é a intensidade e a velocidade com que sua economia move-se para um estágio superior de organização. No que se refere à capacidade de inovação, a intensidade e a velocidade de mudança do conjunto da economia estão sintetizadas na mudança dos estados estacionários. É possível que várias políticas públicas estejam produzindo os efeitos positivos esperados, como tem acontecido com a Lei da Inovação e a Lei do Bem quando avaliadas individualmente (Morais, 2008). Mas o que vai determinar a inserção mundial de um país são os efeitos sistêmicos e a mudança em nível macroeconômico.

Considerações finais

Este estudo sobre a dinâmica de transição da capacidade de inovação não enfatiza os efeitos isolados de cada uma das diversas políticas e das demais forças indutoras de mudança, mas captura seu efeito macroeconômico. Se o conjunto de todas estas mudanças está de fato aumentando a capacidade sistêmica do país e suas empresas, então isto deve se refletir na dinâmica populacional das empresas, provocando aumento do número de empresas com maior capacidade de inovação, como de fato aconteceu e foi mostrado pela comparação dos estados estacionários.

A existência de mudança estrutural é uma condição necessária, porém insuficiente para que o país avance relativamente aos demais países. Outra condição necessária é a velocidade da transição de um regime mais atrasado tecnologicamente para outro mais adiantado permitindo a redução do hiato tecnológico com a fronteira. Trata-se de comparar duas realidades em mudança por suas velocidades relativas.

Ao analisar as propriedades dinâmicas do regime tecnológico da indústria brasileira, a partir de microdados de 112.864 e 128.081 firmas, este estudo demonstrou que a economia brasileira sofreu uma inflexão positiva na trajetória tecnológica entre o período 1999-2003 e 2003-2007, apresentando assim uma dinâmica progressista de transição da capacidade de inovação. A dinâmica de transição foi descrita em termos sistêmicos, refletindo o caráter agregado das transformações em curso na economia brasileira. As transformações da capacidade de inovação de uma economia não se resumem, evidentemente, apenas no que está acontecendo com as firmas nesta economia. A capacidade de inovação é dada por um conjunto maior de instituições e agentes, entre os quais as políticas públicas, o setor de educação, a existência de um Sistema Nacional de Inovação, instituições financeiras capazes de financiar o investimento em inovação e pesquisa científica.

Este estudo sobre dinâmica de transição procurou avançar no método de análise, ao utilizar uma abordagem dinâmica de longo prazo. O custo da perda de explicação sobre causas determinantes, no entanto, é compensado pela possibilidade de se obter uma descrição agregada de como esta mudança se processa no tempo.

Bibliografia

- AGHION, Phillipe & HOWITT, Peter; (1998). *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, Cambridge Massachusetts, p.: 151-71
- ANDERSEN, Esben Sloth (1996). *Evolutionary Economics: Post-Schumpeterian Contributions*, Pinter Publishers, London. Postscript for the Japanese edition.
- ANDERSEN, Esben Sloth. (2003): A note on Price's equation for evolutionary economics: Derivation, interpretations, and simple applications, DRUID/IKE Dept. of Business Studies, Aalborg University, preliminary note.
- BAHIA, Luiz D.; ARBACHE, Jorge S.; (2005). *Diferenciação Salarial Segundo Critérios de Desempenho das Firmas Industriais Brasileiras*, in De Negri e Salerno (orgs) *Inovações, Padrão Tecnológico e Desempenho das Firmas Industriais Brasileiras*, Brasília: Ipea.
- BRASIL; (2003). *Diretrizes de política industrial, tecnológica e de comércio exterior*, Brasília, 26 nov.2003. Disponível em www.camara-e.net/_upload/20031126Diretrizes.pdf .

- BRASIL; (2007). Plano de Ação 2007-2010 para Ciência, Tecnologia e Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21439.pdf .
- CLARK, Colin.; (1957). *The Conditions of Economic Progress*, 3rd ed., London: MacMillan Company.
- COHEN, W. M & LEVINTHAL, D. A.; (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quarterly*, v.35, n.1, p. 128-152.
- DE NEGRI, João A. *et al.*; (2001). Inovação, Padrão Tecnológico e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras, in De Negri e Salermo (Orgs) *Inovações, Padrão Tecnológico e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, João A. *et al.*; (2005). Inovação, Padrão Tecnológico e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras, in De Negri e Salermo (orgs) *Inovações, Padrão Tecnológico e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, J. A. e SALERNO, Mario S. (orgs); (2005). *Inovações, Padrão Tecnológico e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, J.A. e KUBOTA, Luis C. (orgs); (2006). *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, J.A.; DE NEGRI F. e COELHO, Danilo, Luis C. (orgs); (2006). *Tecnologia, Exportação e Emprego*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, J.A. e ARAÚJO, Bruno C. (orgs); (2006). *As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, Fernanda; (2006). Determinantes da Capacidade de Absorção das Firms Brasileiras: Qual a Influência do Perfil da Mão de Obra, in DE NEGRI, J.A.; DE NEGRI F. e COELHO, Danilo, Luis C. (orgs); (2006). *Tecnologia, Exportação e Emprego*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, J.A. e TURCHI, Lenita M. (editors); (2007). *Technological Innovation in Brazilian and Argentine Firms*, Brasília: Ipea.
- DE NEGRI, J.A. e KUBOTA, Luis C. (orgs); (2008). *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*, Brasília: Ipea.
- DRUCKER, Peter (1999). *Administrando em tempos de grandes mudanças*, São Paulo: Pioneira e Publifolha, p. 4-18.
- FISCHER, A (1939) Production: Primary, Secondary and Tertiary, *Economic Record*, June.
- GINTIS, H.; (2000). *Game Theory Evolving: A Problem-Centered Introduction to Modelling Strategic Behavior*, Princeton University Press, Princeton, N.J.
- KALDOR, Nicholas; (1970). The case for regional policies, *Scottish Journal of Political Economy*, vol. 17, p. 337-348.

- KNUDSEN, T.; (2002). General selection theory and economic evolution: The price equation and the genotype/phenotype distinction, *Manus*, Dept. of Marketing, University of Southern Denmark
- METCALFE, J. S.; (1994). Competition, Fischer's principle and increasing return in the selection process, *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 4, p. 327-346.
- METCALFE, J. S.; (2006). Innovation and the conditions of economic progress, *Economic Analysis & Policy*, vol. 36, nº 1 & 2, March/Sept 2006.
- METCALFE, J. S.; (2002). Book review: Steven A. Frank (1998): Foundations of Social Evolution, *Journal of Bioeconomics*, vol. 4, p. 89-91.
- MORAIS, José Mauro de; (2008). Uma Avaliação de Programas de Apoio Financeiro à Inovação Tecnológica com Base nos Fundos Setoriais e na Lei de Inovação, in DE NEGRI, J.A. e KUBOTA, Luis C.; (2008) *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*, Brasília: Ipea.
- NELSON, Richard R. e WINTER, Nelson; (1982). An evolutionary theory of economic change, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London, England.
- OECD; (1986). *Science and Technology Indicators*, nº 2, p. 58-61. R&D, Innovation and Competitiveness, Paris, 1986.
- OECD; (1992). *Proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data* (Manual de Oslo). Paris, 1992a.
- PRICE, George R.; (1970). Selection and Covariance, *Nature*, vol. 227, p. 520-21.
- PRICE, George R.; (1972). Fisher's "fundamental theorem" made clear, *Annals of Human Genetics*, vol. 36, p 129-140.
- PORTER, Michael.; (1980). *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.
- ROSS, Sheldon M.; (1996). *Stochastic Process*, 2nd ed.; EUA: John Wiley & Sons, Inc.
- SALERNO, M.S.; KUBOTA, L.C.; (2008). Estado e Inovação, in DE NEGRI, J.A. e KUBOTA, Luis C.; (2008) *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*, Brasília: Ipea.
- SATYAPAL, Sunita; PETROVIC, John e THOMAS, George; (2007). Abastecendo com Hidrogênio, *Scientific American Brasil*, ano 5, nº 60, maio de 2007, p. 78 – 85.
- STIGLITZ, J. E. The causes and consequences of the dependence of quality on price, *Journal of Economic Literature JEL*, v. XXV, nº 1, 1987.
- WINTER, S. (1986): Schumpeterian competition in alternative technological regimes, in R. Day and G. Eliasson, *The Dynamics of Market Economies*, Amsterdam, The Netherlands, Elsevier Science Publishers B.V.

Os autores

Alexandre Abdal é sociólogo, bacharel em Ciências Sociais e mestre em Sociologia pela USP, pesquisador do Cebrap e professor da Faculdade do Povo (FAP-SP).

Beatriz Selan é mestre em Economia Aplicada pela FEARP/USP.

Carlos Torres-Freire é pesquisador do Cebrap e doutorando em Sociologia na USP.

Dayane Rocha é economista pela Unicamp, mestre em Desenvolvimento Econômico pela UFPR e professora do Departamento de Economia da UFPR.

Demétrio G.C. de Toledo é mestre em Sociologia e doutorando em Sociologia na USP.

Érico Carvalho Moreli é mestre em Administração das Organizações pela FEA-RP/USP.

Fernanda Marie Yonamini é formada em Ciências Econômicas pela Unicamp, mestre em Desenvolvimento Econômico pela UFPR e doutoranda em Desenvolvimento Econômico na UFPR.

Flavia Pereira de Carvalho é pós-graduanda pela UNU/Merit – United Nations University, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology.

Flávio de Oliveira Gonçalves é professor de pós-graduação em Desenvolvimento Econômico na UFPR.

Geciane Silveira Porto é professora livre docente do Departamento de Administração FEA-RP/USP.

Itaquê Santana Barbosa é mestre e doutorando em Ciência Política pela USP.

João Basílio Pereira Neto é mestre em Desenvolvimento Econômico pela UFPR e professor do Departamento de Economia da UFPR.

Luciana Manhães Marins é doutoranda pela UFRGS e pela UNU/Merit – United Nations University, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology.

Maria Carolina Vasconcelos Oliveira é doutoranda em Sociologia pela USP, bacharel em Administração pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo (AESP-FGV) e pesquisadora do Cebrap.

Ricardo Schmidt Filho é mestre em Economia pela Universidade Federal da Paraíba e professor da Universidade Federal de Campina Grande.

Zil Miranda é doutoranda em Sociologia pela USP e pesquisadora do Observatório da Inovação e Competitividade do Instituto de Estudos Avançados da USP.

Os organizadores



Mario Sergio Salerno é professor titular do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP. Coordenador executivo do Observatório da Inovação e Competitividade do Instituto de Estudos Avançados da USP, foi o responsável pelo projeto que originou este livro. Coordena ainda o Laboratório de Gestão da Inovação da Poli-USP, e foi diretor do Ipea e da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.



João Alberto De Negri é doutor em Economia pela UNB e mestre em Economia pela UFMG. Pesquisador do Ipea desde 1996, foi Coordenador Geral na Secretaria de Comércio Exterior do Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior, diretor e vice-presidente do Ipea. Foi também membro do Conselho de Administração da Finep. É consultor do Banco Mundial e do Banco Interamericano.



Lenita Maria Turchi é socióloga, pesquisadora do Ipea, onde atualmente coordena estudos sobre instituições, ciência, tecnologia e empreendedorismo. Doutora pela London School of Economics and Political Science, University of London, é também mestre em Sociologia do Desenvolvimento pela UNB.



José Mauro de Moraes é técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea desde 1975 e coordenador de Estudos de Financiamento à Inovação. Graduado em Economia pela Faculdade de Economia e Administração da USP e pós graduado em Teoria Econômica pela UNB.

coleção innova signa

Títulos publicados

Inovar ou inovar – a indústria brasileira
entre o passado e o futuro

de Glauco Arbix

O voo da Embraer – a competitividade
brasileira na indústria de alta tecnologia

de Zil Miranda

São Paulo, desenvolvimento e espaço –
a formação da macrometrópole paulista

de Alexandre Abdal

As redes empresariais da elite industrial
de São Paulo – Fiesp-Ciesp – 1992-2004

de Demétrio G. C. de Toledo

A ciência que sonha e o verso que
investiga — ensaios sobre inovação,
poesia, tecnologia e futebol

de Evando Mirra

INOVAÇÃO

Esta edição de Inovação: estudos de jovens pesquisadores brasileiros foi composta em fonte Meridien, sendo o miolo em papel pólen soft (80 gramas), impresso na Gráfica Hedra, e a capa em papel supremo (250 gramas), na RR Donnelley.