

Capacitação inovativa, investimento e produtividade na indústria brasileira: evidências da diversidade intersetorial *

Ana Paula Avellar **

Jorge Brito ***

Fabio Stallivieri ****

Resumo

A análise desenvolvida neste artigo procura explorar as relações de determinação entre capacitação inovativa, produtividade e propensão a investir das firmas brasileiras, com base num recorte intersetorial. Em contraste com análises que sugerem a maior relevância de um foco na esfera estritamente microeconômica das estratégias empresariais, assume-se em tal estudo que a ênfase nos padrões setoriais de adaptação é fundamental para o entendimento das articulações entre ritmo inovador, ganhos de produtividade e processo de investimento. O foco da análise é direcionado para o mapeamento da diversidade intersetorial dos padrões de ajustamento da indústria brasileira. O esforço de exploração analítica baseia-se na manipulação de microdados, a partir do cruzamento das informações de Pesquisas Anuais e da Pesquisa de Inovação Tecnologia (Pintec)/IBGE, com os registros de comércio exterior Secretaria de Comércio Exterior/Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Secex/MDIC). Com base nas evidências coletadas, foi possível constatar a relevância do recorte metodológico baseado na distinção entre sistemas produtivos, percebendo-se entre os mesmos diferenças importantes na dinâmica de ajustamento e de criação de capacitações inovativas.

Palavras-chave: Capacitação inovativa; Produtividade; Indústria brasileira.

Abstract

Innovative capacity, investment and Brazilian industry productivity: evidence of intersectorial diversity

The analysis developed throughout this paper aims to explore the relationship between technological capacity, productivity and propensity of Brazilian firms to make investments, based on an intersectorial perspective. Contrary to other analyses that suggest a greater focus strictly on the microeconomic sphere of entrepreneur strategies, this study assumes that the emphasis on sectorial patterns of adaptation is fundamental to understanding the articulation between the innovation rhythm, the productivity gains and the investment process. The focus of this analysis is directed towards mapping the intersectorial diversity of adjustment patterns of the Brazilian industry. These data include information from Annual Researches and Pintec/IBGE with external trade data from Secex/MDIC. Based on the collected evidence it is possible to corroborate the relevance of the methodological perspective based on the

* Trabalho recebido em 16 de janeiro de 2010 e aprovado em 1 de junho de 2011.

** Professora Adjunto do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia e Pesquisadora do Núcleo de Economia Aplicada do IEUFU. E-mail: <anaavellar@ie.ufu.br>

*** Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense. E-mail: <jbrit@terra.com.br>

**** Professor Adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense. E-mail: <fabio_stallivieri@yahoo.com.br>

distinction between productive systems, stressing a number of relevant intersectorial differences in adjustment dynamics and innovative capacities.

Keywords: Innovative capacity; Productivity; Brazilian industry.

JEL O32, O33, L60.

Introdução

A análise desenvolvida ao longo do artigo procura explorar as relações de determinação entre a eficiência da estrutura produtiva, captada a partir de indicadores de produtividade e de capacitação tecnológica, e a propensão a investir dos agentes, com base num recorte intersetorial. Em contraste com análises que sugerem a maior relevância de um foco na esfera estritamente microeconômica das estratégias empresariais, assume-se neste estudo que a ênfase nos padrões setoriais de adaptação é fundamental para o entendimento das articulações entre a geração de ganhos de produtividade, a intensificação do ritmo de introdução de inovações e a aceleração do processo de investimento. Nesta perspectiva, o foco da análise é direcionado para o mapeamento da diversidade intersetorial dos padrões de ajustamento da indústria brasileira. A análise de tais relações parte da hipótese de que a discussão dos condicionantes setoriais é fundamental para a compreensão dos possíveis impactos de um novo ciclo de investimento, considerando que mudanças na estrutura produtiva, capazes de aumentar ou reduzir a heterogeneidade setorial hoje existente, encontram-se condicionadas pelo caráter *path-dependent* da evolução anterior.

Esse esforço de exploração analítica baseia-se na manipulação de microdados, associados a variáveis coletadas ao nível da firma, a partir do cruzamento das informações de Pesquisas Anuais e da Pintec, elaboradas pelo IBGE, com os registros de comércio exterior do Secex/MDIC. A partir do recorte temporal considerado (contemplando os anos 2005 e 2006), a análise fundamenta-se na construção de um painel de dados adequado à realização de inferências estatísticas e econométricas. Tais exercícios estão orientados para a identificação dos principais determinantes intersetoriais da propensão a investir, correlacionando-os à evolução da eficiência produtiva e aos esforços inovativos. No desenvolvimento da análise, optou-se pela utilização de um recorte setorial que distingue 9 (nove) sistemas produtivos: 1) Energia; 2) Agroindústria; 3) Insumos Básicos; 4) Bens Salários; 5) Mecânica; 6) Eletrônica; 7) Indústrias Criativas; 8) Insumos em Saúde; 9) Aeroespacial.

Assim, a principal contribuição do estudo foi a de, a partir de um recorte setorial pioneiro, analisar as características das firmas que compõem cada sistema produtivo e identificar as relações de determinação em cada um desses sistemas produtivos no que tange ao comportamento de variáveis de desempenho produtivo, esforço inovador e capacidade de investimento das firmas.

O artigo encontra-se estruturado em cinco seções, além dessa introdução. A primeira seção apresenta uma revisão sucinta da literatura recente sobre as relações entre inovação, produtividade e investimento, com ênfase nos estudos realizados no caso brasileiro. A segunda procura detalhar os procedimentos para construção da base de dados utilizada. A terceira seção analisa o comportamento das variáveis selecionadas de modo a discutir a relação entre desempenho produtivo e inovativo, níveis de capacitação e intensidade do processo de investimento em diferentes sistemas produtivos que refletem a complexidade intersetorial da estrutura produtiva brasileira. A quarta seção desenvolve um modelo de análise para investigar as relações entre inovação e desempenho produtivo, mensurado pela produtividade do trabalho, qualificando-as pelas microcaracterísticas das firmas, pela sua capacitação tecnológica e em função das especificidades setoriais. A última seção sintetiza as principais conclusões e os desdobramentos normativos do estudo realizado.

1 Inovação, produtividade e investimento: uma revisão da literatura com ênfase no caso brasileiro

A discussão internacional sobre a relação entre esforço inovativo e desempenho produtivo das firmas perpassa um amplo debate que é desenvolvido tanto no plano macro como microeconômico, o qual vem obtendo importantes avanços nos últimos anos, em virtude do esforço de pesquisadores, governos e organizações internacionais para construir indicadores, homogeneizar conceitos e incorporar ferramentas que possibilitem o desenvolvimento de análises comparadas de firmas, setores e países.

A análise dos possíveis impactos de diferentes padrões de realização de atividades inovativas sobre o desempenho da firma é um tema complexo, que se tem ampliado nos últimos anos em função da disponibilidade de bases de dados estruturada sobre o tema – em especial aquelas extraídas de *innovation surveys* as quais possibilitam a construção de uma variedade de indicadores – e da possibilidade de utilização de um instrumental analítico (estatístico e econométrico) com grau crescente de sofisticação. Tal utilização, possibilita identificar as complexas relações de causalidade estabelecidas entre aquelas dimensões. Grande parte dos estudos internacionais, que investigam a relação entre inovação e desempenho da firma, mensura esse desempenho por uma função de produção, a qual pode ser identificada predominantemente por dois tipos de indicadores de produtividade: produtividade do trabalho e produtividade total dos fatores.

O avanço do referido debate pode ser exemplificado, a partir do final da década de 1990, por inúmeros estudos empíricos por países que muitas vezes se utilizam de microdados por firma e da aplicação de métodos econométrico como em Griliches (1998); Löf et al. (2002); Griffith et al., (2004); Griffith et al. (2007); Parisi

et al. (2006); Damijan et al. (2008). Essas análises têm se beneficiado fortemente da utilização de um instrumental econométrico sofisticado - cujas características encontram-se sistematizadas nas análises de Mohnen et al. (2006) e Mairesse e Mohnen (2002) – resultando na elaboração de um referencial analítico integrado que procura articular, de forma sequencial, equações explicativas para a realização de esforços da pesquisa de desenvolvimento (P&D), a geração de inovações e a obtenção de incrementos de produtividade. O esforço de integração analítica foi desenvolvido inicialmente por Crépon, Duguet e Mairesse (1998), gerando uma série de modelos do tipo CDM – Crépon, Duguet e Mairesse (em analogia às iniciais dos nomes de seus formuladores originais), baseados em sistemas de equações que procuram explicar as relações entre P&D, inovação e produtividade e, ao mesmo tempo, possibilitam corrigir problemas relativos à endogeneidade e ao viés de seleção tendencialmente presentes.

No Brasil, a realização de investigações empíricas sobre as relações entre a aquisição de conhecimentos, a introdução de inovações e o incremento da competitividade, a partir de uma análise desenvolvida ao nível da firma, é relativamente recente, acelerando-se nos últimos anos em função da montagem de bases de dados estruturadas a partir da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) realizada pelo IBGE para os anos 2000, 2003 e 2005. A avaliação daqueles relacionamentos constitui uma evolução natural de estudos empíricos mais amplos sobre o esforço e o desempenho inovativo das firmas industriais brasileiras. A maioria desses estudos parte das evidências coletadas com base no esforço abrangente de exploração das informações da Pintec que resultou na coletânea de trabalhos organizados por De Negri e Salerno (2005).

Com tais análises de natureza mais geral, é possível ressaltar alguns trabalhos recentes que procuram avançar em duas direções fundamentais: (i) a análise das relações de determinação que se estabelecem entre inovação e produtividade: (ii) a análise das relações que se estabelecem entre esforço inovativo e a realização de investimentos produtivos capazes de impulsionar o crescimento empresarial.

Em alguns trabalhos importantes, as relações de determinação entre inovação e produtividade são vinculadas a um processo mais amplo de mudança estrutural e (re)especialização da base produtiva em determinadas direções, com base em um foco direcionado para a discussão de diferenças intersetoriais entre a intensidade dos processos inovativos e a evolução da produtividade empresarial, conforme desenvolvido no estudo “*Structural change and productivity growth – 20 years later. old problems, new opportunities*” elaborado pela Comissão Econômica para América Latina e Caribe (Cepal, 2007). Neste estudo foi possível constatar, para os países investigados, que as firmas inovadoras apresentam produtividade entre 8% e 24% superior a das firmas não inovadoras.

No debate, destaca-se o estudo *Knowledge and innovation for competitiveness* (2007), realizado pelo Banco Mundial que utiliza informações extraídas da base de dados do *Investment Climate Survey (ICS)*, pesquisa baseada em uma amostra de 1.600 firmas brasileiras nas quais se procura mapear os condicionantes das decisões empresariais relativas à tecnologia e inovação. Assim, busca-se correlacionar a evolução da produtividade total dos fatores (TFP) e dois outros indicadores de competitividade (a propensão das firmas a exportar e a probabilidade do país receber investimentos diretos externos) a diversas variáveis referentes ao ambiente das decisões empresariais. Uma análise que utiliza a mesma base de dados ICS é a realizada por Goedhuys (2007), que ressalta a importância de uma série de variáveis relacionadas ao ambiente das decisões concernentes à inovação – como a realização de mudanças organizacionais, a cooperação com clientes, o desenvolvimento do capital humano, a utilização de Tecnologias de Informação (TIs), a ênfase em inovações de produto e os impactos das exportações sobre o aprendizado – para o incremento da produtividade, enquanto o efeito de uma maior intensidade dos esforços em P&D manifestar-se-ia apenas no longo prazo.

Outro aspecto importante quanto à modelagem da dinâmica inovativa no plano empresarial refere-se às relações que se estabelecem entre inovação, incremento da produtividade e crescimento empresarial, consubstanciado na realização de investimentos produtivos. Devido à limitações das bases de dados, a discussão dessas relações, no entanto, é ainda bastante embrionária no caso brasileiro. Geralmente, as análises limitam-se a verificar a sensibilidade do processo de investimento frente a um conjunto de variáveis referentes ao contexto macroeconômico mais geral eventualmente incorporando alguma qualificação em termos de especificidades setoriais, como em Alves e Luporini (2007). A análise da relação estabelecida entre a intensidade do processo de investimento e variáveis estruturais observadas da firma também está presente em algumas pesquisas, podendo-se ressaltar as evidências coletadas em “*Productividad y heterogeneidad estructural en la industria brasileña*”, estudo realizado por Kupfer e Rocha (2005), no qual se busca correlacionar a taxa de investimento para diferentes setores industriais a variáveis de tamanho e à evolução da produtividade das firmas para o período 1996-2001, com base em informações extraídas da Pesquisa Industrial Anual (PIA-IBGE). Raramente, é possível observar, no entanto, a conexão entre investimentos produtivos e o desenvolvimento de capacitações inovativas, devido à dificuldade para articular tais variáveis na empresa como unidade básica de informação.

A busca de uma maior fundamentação empírica para as articulações entre esforços inovativos e a intensidade do processo mais geral de investimento está presente em estudo recente elaborado por De Negri, Esteves e Freitas (2007), no qual se procura avaliar em que medida o fato de uma firma investir em P&D influencia também seu nível de investimento em capital físico, conseqüentemente,

suas perspectivas de crescimento no longo prazo. Utilizando uma base de dados ampla para o período 1996-2003, que integra informações do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) com informações sobre esforços e desempenho inovativo coletadas pela Pintec, o artigo procura avaliar o quanto a realização de gastos em P&D afeta as decisões de investimento produtivo das firmas. A análise baseia-se no desenvolvimento de um modelo econométrico que relaciona gastos em P&D, a introdução de inovações tecnológicas e a acumulação de capital fixo, utilizando um sistema equações estruturado de forma similar ao modelo tipo CDM (Crépon, Duguet e Mairesse, 1998) previamente mencionado, no qual uma equação que expressa o ritmo de crescimento da firma substitui a equação de produtividade original. Como resultado final, constatou-se a existência de um relacionamento causal entre gastos em P&D e investimentos fixos, de tal modo que as firmas engajadas em gastos em P&D tenderiam a investir, em média, montante superior a 17% ao observado no caso das firmas que não investem em P&D.

2 Procedimentos metodológicos para construção da base de dados

O estudo proposto procura identificar e analisar os determinantes estruturais do desempenho da indústria brasileira no período recente a partir do cruzamento das informações das Pesquisas Anuais e da Pintec elaboradas pelo IBGE com os registros de comércio exterior da Secex/MDIC. Uma primeira etapa do estudo compreendeu a obtenção de estatísticas descritivas para os setores que conformam esses subsistemas, extraídas de informações da Pesquisa Industrial Anual (PIA), Pesquisa Anual de Serviços (PAS), Pesquisa Anual de Comércio (PAC), Pesquisa Anual da Indústria de Construção (PAIC), Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) e Secretaria do Comércio Exterior (Secex)¹.

No desenvolvimento da análise, optou-se pela utilização de um recorte setorial que distingue 9 (nove) sistemas produtivos: 1) Energia; 2) Agroindústrias; 3) Insumos Básicos; 4) Bens Salários; 5) Mecânica; 6) Eletrônica; 7) Indústrias Criativas; 8) Insumos em Saúde; 9) Aeroespacial, cujas composições estão apresentadas no Anexo A. Esse recorte setorial justifica-se pelo fato do presente estudo fazer parte de um amplo projeto de pesquisa denominado Projeto Perspectiva do Investimento no Brasil (PIB), coordenado pelos Institutos de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e realizado com o apoio financeiro do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES).

(1) Para a construção da base de dados utilizada nesse estudo, foram consideradas também diversas atividades do setor de serviços, com destaque ao Sistema de Indústrias Criativas. Para auxiliar essa consolidação de diversas bases de dados, o Anexo B apresenta o “tradutor” segundo o qual essas classes de atividades foram associadas aos diferentes “subsistemas”.

Em função das características das bases de dados utilizadas, tornou-se necessário compatibilizá-las com o recorte setorial implícito na identificação de diversos subsistemas. Isso implicou, do ponto de vista metodológico, a necessidade de maior desagregação das bases de dados – considerando um recorte desagregado da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e a compatibilização do mesmo com a lista de produtos Prodlist utilizada pela Secex – e a posterior “remontagem” da citada base de dados em função de uma classificação compatível com estrutura dos diversos subsistemas propostos.

Procurou-se, assim, construir e testar um tradutor de classificação setorial compatível com o recorte do projeto, de modo a permitir o levantamento e a integração das informações extraídas das fontes secundárias. Em função da natureza das informações empregadas optou-se pela utilização da desagregação setorial da versão 1.0 da CNAE, segundo seu grau mais detalhado de classificação, relativo ao recorte a 4 dígitos, correspondente às diferentes “classes” de atividades econômicas. Elaborou-se, então, um “tradutor” segundo o qual as diferentes classes de atividades foram associadas aos diferentes “subsistemas” considerados na metodologia do projeto.

Em decorrência das limitações das fontes de dados e da própria classificação setorial implícita na CNAE 1.0, tornou-se necessário realizar alguns ajustamentos na estrutura de subsistemas considerada, de forma a torná-la compatível com as informações disponíveis. Estes ajustamentos, os quais foram incorporados no “tradutor” considerado, envolveram, basicamente, os seguintes procedimentos:

1. Agregação de subsistemas de petróleo e gás em um único subsistema (1) para fins de sistematização de informações;
2. Análise do subsistema de energia elétrica (3) restrita aos fornecedores de equipamentos (com informações extraídas da PIA) e a obras para geração, distribuição e instalações elétricas (com informações extraídas da PAIC), sem incluir informações sobre as concessionárias de energia;
3. Análise de subsistemas da agroindústria (12, 13, 14 e 15) restrita a atividades da agroindústria (com informações extraídas da PIA), sem considerar atividades estritamente agropecuárias, por falta de informações;
4. Nos subsistemas de informática e automação (33), serviços de telecomunicação (34), cinema e audiovisual (36) e música (37) procurou-se integrar informações da PIA e PAS (e eventualmente PAIC).
5. A análise do sistema saúde está restrita a insumos de base química-biotecnológica (39) e de base mecânica-eletrônica (40), sem contemplar serviços de atenção à saúde.

Uma vez validado o tradutor da classificação setorial, a etapa posterior envolveu a elaboração de tabulações especiais a partir de pesquisas anuais (PIA, PAS, PAC e PAIC) para a análise de subsistemas no período. Os dados relativos aos diferentes subsistemas foram organizados a partir da elaboração de “tabulações especiais” pelo IBGE, resguardando-se os princípios de divulgação dessas informações comumente utilizados por aquela instituição. Tais tabulações foram construídas a partir da aplicação do recorte setorial adotado no tradutor elaborado aos mesmos extratos das pesquisas que constituem as fontes originais dos dados coletados. As informações extraídas das pesquisas anuais foram tabuladas, segundo um “estrato certo” com todas as firmas com mais de trinta pessoas ocupadas².

Os dados relativos à base de informações da SECEX – referentes ao período 1998-2006 – foram extraídos com base na classificação Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) compatível com a classificação de produtos (Prodlis) elaborada para o ano de 2005 a qual foi compatibilizada com a classificação CNAE utilizada como recorte setorial para caracterização dos subsistemas produtivos. Os dados foram sistematizados tanto em âmbito dos produtos de forma compatível com o tradutor elaborado, como no das firmas, possibilitando a construção de indicadores de inserção externa para os diversos subsistemas produtivos.

Quanto às informações extraídas da Pintec 2005, as mesmas foram sistematizadas para os anos de referência da pesquisa – 2000, 2003 e 2005 – com base no mesmo extrato geral utilizado para extração dos dados das demais pesquisas, considerando-se um recorte setorial compatível, a três dígitos, com a caracterização dos subsistemas proposta. Como a cobertura da Pintec, refere-se unicamente a setores industriais (ampliada no ano de 2005 para alguns ramos de serviços) e a análise dessas informações restringe-se aos subsistemas vinculados àqueles setores. Uma vez validado o tradutor da classificação setorial e definido os extratos para geração de dados, foram elaboradas tabulações especiais das estatísticas econômicas geradas pela Pintec.

3 Características básicas de sistemas produtivos na indústria brasileira

Um primeiro aspecto a ser considerado na montagem de uma base de dados que reflita adequadamente o processo de ajustamento experimentado pelos diversos sistemas produtivos no período investigado refere-se ao grau de representatividade em relação ao movimento mais geral de ajustamento da estrutura produtiva brasileira. Para avaliar essa representatividade, alguns procedimentos foram utilizados. Inicialmente, procurou-se comparar informações relativas ao valor do PIB total e do PIB da indústria, extraídas do Sistema de Contas Nacionais, com informações

(2) O trabalho com as bases de dados foi desenvolvido nas instalações do IBGE, no Rio de Janeiro, e avaliado pela equipe do IBGE com objetivo de garantir o compromisso com o sigilo das informações das firmas analisadas.

das diversas pesquisas anuais³ (PIA, PAS, PAC e PAIC) para o conjunto de sistemas produtivos considerados, geradas a partir do tradutor CNAE x Subsistemas produtivos previamente construído.

A partir das informações apresentadas na Tabela 1, percebe-se que o montante de valor adicionado gerado nos sistemas produtivos vinculados ao setor industrial (contabilizado a partir de dados de valor de transformação industrial – VTI, extraídos da PIA) atingia aproximadamente R\$ 538 bilhões em 2006, valor muito próximo àquele contabilizado como PIB industrial a partir das contas nacionais (R\$ 602 bilhões em 2006). Em termos do número de empregados, as informações extraídas da base de dados apontavam para um total de aproximadamente 5,6 milhões de empregados em 2006. Em função da magnitude desses valores, é possível concluir que a base de informações utilizada é bastante representativa do movimento geral de evolução da estrutura produtiva brasileira ao longo do período considerado.

Um procedimento análogo pode ser utilizado para identificar a representatividade da base de dados elaborada em relação ao montante total de investimentos realizados. A partir dessa base, percebe-se também que o montante de investimentos contabilizados atingia R\$ 70 bilhões em 2006, dos quais aproximadamente R\$ 39 bilhões estavam vinculados à aquisição de máquinas e equipamentos. A representatividade da base de dados no tocante à dinâmica de realização de investimentos é evidenciada pela comparação entre os montantes totais de investimentos contabilizados na base de dados e o montante de investimentos levantados pelo BNDES por meio de análises sistemáticas. Nesse sentido, há possibilidade de considerar as informações divulgadas no último levantamento de 2008, identificando-se o montante de investimentos efetuados para o período 2004-2007 e o previsto de ser realizado entre 2008 e 2011. Segundo tal levantamento, foram feitos, entre 2004-2007, investimentos da ordem de R\$ 281.5 bilhões (a preços de 2007). Este montante equivaleria a investimentos anuais de R\$ 70 bilhões, o que se refere a um valor consistente com aquele levantado por meio do banco de dados montado para a análise dos sistemas produtivos.

Em 2006, para o conjunto dos sistemas produtivos considerados, foi gerado um saldo comercial total de quase US\$ 50 bilhões. Dentre os diversos sistemas produtivos, aqueles que mais contribuíram para a geração do saldo atingido foram, pela ordem, os sistemas produtivos de Agroindústria (saldo de US\$ 23 bilhões), Insumos Básicos (US\$ 19 bilhões), Bens Salários (US\$ 11 bilhões) e Mecânica (US\$ 8 bilhões). Em contraste, dentre os sistemas produtivos nos quais foi gerado um déficit comercial expressivo, destacam-se os de Eletrônica (déficit de US\$ 8 bilhões), Insumos em Saúde (déficit de US\$ 2 bilhões) e Energia (déficit de US\$ 1,9 bilhão).

(3) Os dados utilizados neste artigo e obtidos das pesquisas anuais referem-se ao ano de 2006, por serem, no momento da realização do estudo, os dados mais atuais das referidas pesquisas. Os dados obtidos da Pintec 2005 referem-se ao período de 2003 a 2005 por se tratar também dos mais recentes sobre inovação nas empresas brasileiras.

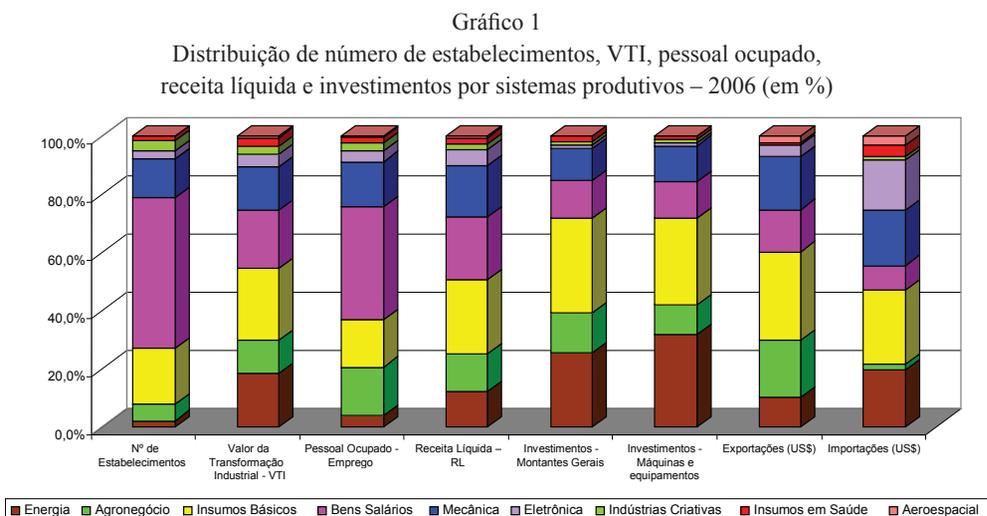
Tabela 1
Número de estabelecimentos, VTI, pessoal ocupado, receita líquida, investimentos e saldo comercial por sistema produtivo – 2006

Sistemas Produtivos	Nº Estabelecimentos	Valor Transformação Industrial - VTI (R\$ milhões)	Pessoal Ocupado	Receita Líquida - RL (R\$ milhões)	Investimentos – Montantes Gerais (R\$ milhões)	Investimentos - Máquinas e Equipamento (R\$ milhões)	Exportações (US\$ milhões)	Importações (US\$ milhões)	Saldo Comercial (US\$ milhões)
1- Energia	689	99.878	209.454	159.757	17.710	12.207	12.815	14.704	(1.888)
2- Agroindústria	1.742	59.942	919.410	174.724	9.730	3.938	24.046	1.433	22.614
3- Insumos Básicos	6.074	134.412	890.315	339.645	22.530	11.405	37.743	18.889	18.854
4- Bens Salários	16.297	106.814	2.130.165	284.239	9.220	4.911	17.964	6.215	11.750
5- Mecânica	4.134	80.936	846.599	233.349	7.531	4.692	22.370	14.147	8.223
6- Eletrônica	904	22.432	209.393	75.922	891	328	5.018	12.743	(7.725)
7 - Ind. Criativas	1.080	14.518	137.976	23.392	808	535	241	951	(709)
8 - Insumos em Saúde	494	16.457	109.285	29.087	1.264	409	854	2.822	(1.968)
9 - Aeroespacial	42	3.103	26.163	8.356	77	9	2.831	2.436	395
Total de Sistemas	31.456	538.491	5.478.760	1.328.472	69.762	38.435	123.884	74.339	49.545

Fonte: Tabulação especial elaborada pelo IBGE a partir da PIA.

Tomando como referência o ano de 2006 para os dados obtidos da PIA, é possível considerar como se distribui o montante dos principais indicadores considerados pelos diversos sistemas produtivos investigados, conforme ilustrado pelo Gráfico 1. Segundo esse Gráfico, o número total de estabelecimentos concentra-se fortemente no sistema de Bens Salários, com quase 52% do total de estabelecimentos, seguido, a alguma distância, pelo sistema produtivo de Insumos Básicos. Em termos da distribuição do valor da transformação industrial (VTI) em 2006, observa-se maior concentração do mesmo, pela ordem, nos sistemas produtivos de Insumos Básicos, Bens Salários, Energia e Mecânica. Quanto ao total do emprego gerado em 2006, também se observa maior concentração no sistema de Bens Salários (com quase 39% do emprego gerado em 2006), seguido pelos sistemas produtivos de Insumos Básicos, Agroindústrias e Mecânica. Em conjunto, os quatro sistemas produtivos foram responsáveis por mais de 87% do emprego gerado nas atividades consideradas. Em termos da receita líquida gerada em 2006, observa-se que mais de 47% dela concentrava-se nos sistemas produtivos de Insumos Básicos e Bens Salários, percentual que se eleva a quase 90% quando agregados aos sistemas produtivos de Mecânica, Agroindústria e Energia.

Quanto ao montante geral de investimento, verifica-se que dele, em 2006, quase 58% concentravam-se nos sistemas produtivos de Energia e Insumos Básicos. Especificamente no que se refere ao investimento em máquinas e equipamentos, cabe destacar que mais de 61% dos investimentos gerados concentravam sistemas de Insumos básicos e Energia.



Fonte: Tabulação especial elaborada pelo IBGE a partir da PIA.

A análise sobre o desempenho econômico dos diversos sistemas produtivos pode ser associada a determinados indicadores construídos a partir de informações extraídas das pesquisas anuais do IBGE para o ano de 2006. Nesse sentido, os seguintes indicadores podem ser considerados: i) tamanho médio de estabelecimento em termos do número de empregados; ii) indicador de produtividade dado pela relação VTI por empregado; iii) receita média por firma (em R\$ 1000); iv) relação entre VTI e receita líquida, que procura captar ao grau de agregação de valor na atividade desenvolvida; v) relações entre investimento e receita líquida e entre investimento e VTI, que procuram captar a intensidade do processo de investimento; vi) relação entre o montante de investimento total realizado e os investimentos em máquinas e equipamentos. A Tabela 2 apresenta a distribuição desses indicadores para o ano de 2006 aos diversos sistemas produtivos investigados.

Em termos do tamanho médio de estabelecimento medido pelo número de empregados, observam-se valores expressivamente mais elevados para os sistemas produtivos de Agroindústrias e Aeroespacial. Em contraste, destaca-se o reduzido tamanho médio de estabelecimento no caso dos sistemas produtivos de Bens Salários e nas Indústrias Criativas. As receitas médias por firma, por sua vez, são mais elevadas principalmente nos casos dos sistemas produtivos Aeroespacial, Energia e Agroindústria, enquanto esse indicador apresenta valores mais reduzidos para os sistemas produtivos de Indústrias Criativas e Bens Salários. O indicador dado pela relação entre o VTI e a receita líquida – que mede a intensidade do processo de agregação de valor – apresenta valores mais relevados para os sistemas produtivos de Energia, Indústrias Criativas e Saúde (todos eles com percentuais superiores a 56%) e valores expressivamente mais reduzidos para os sistemas produtivos de Eletrônica, Mecânica e Agroindústrias.

O indicador de produtividade apresenta valores expressivamente mais elevados nos casos dos sistemas produtivos de Energia (principalmente), Insumos Básicos e Insumos em Saúde; em contraste, indicador tal apresenta valores mais baixos nos casos dos sistemas produtivos de Bens Salários e Agroindústria. A intensidade do processo de investimento é captada por meio do indicador dado pela relação entre investimento e VTI. Esse indicador apresenta valores mais elevados para os sistemas produtivos de Energia, Insumos Básicos e Agroindústria, enquanto o valor do mesmo nos sistemas produtivos de Eletrônica e Aeroespacial é especialmente reduzido. Por fim, o indicador dado pela participação dos investimentos em máquinas e equipamentos no total deles é mais elevado no caso dos sistemas produtivos de Energia, Mecânica e Indústrias Criativas, contrastando com valores mais reduzidos observados para os sistemas produtivos de Insumos em Saúde e Aeroespacial.

Tabela 2
Indicadores de desempenho econômico dos sistemas produtivos – 2006

Sistemas Produtivos	Tamanho (empregados / estabelecimento)	Produtividade (VTI / empregado)	Receita por firma (R\$ 1000)	VTI / Receita	Investimento / Receita	Investimento / VTI	Investimento Máquinas/ Investimento Total
1- Energia	304	476.850	232.013.105	62,52%	11,09%	17,73%	68,93%
2- Agroindústria	528	65.196	100.288.866	34,31%	5,57%	16,23%	40,47%
3- Insumos Básicos	147	150.971	55.915.905	39,57%	6,63%	16,76%	50,62%
4- Bens Salários	131	50.144	17.440.844	37,58%	3,24%	8,63%	53,27%
5- Mecânica	205	95.602	56.443.159	34,68%	3,23%	9,30%	62,30%
6- Eletrônica	232	107.130	83.977.771	29,55%	1,17%	3,97%	36,84%
7 – Indúst. Criativas	128	105.219	21.663.612	62,06%	3,46%	5,57%	66,14%
8 - Insumos em Saúde	221	150.584	58.914.413	56,58%	4,35%	7,68%	32,32%
9 - Aeroespacial	617	118.598	197.176.839	37,13%	0,92%	2,48%	12,02%
Total de Sistemas	174	98.287	42.232.026	40,53%	5,25%	12,96%	55,09%

Fonte: Tabulação especial elaborada pelo IBGE a partir de pesquisas anuais.

De maneira a caracterizar mais detalhadamente o desempenho e os esforços inovativos dos diferentes sistemas produtivos, devem-se considerar, também, as informações extraídas da PINTEC 2005 que engloba o período de 2003 a 2005. A Tabela 3 apresenta informações básicas para os nove sistemas contemplados. Referente aos gastos com atividades inovativas, verifica-se que 71% do total estão concentrados nos sistemas de Insumos Básicos, Bens Salários e Mecânica.

Ainda pela Tabela 3, quanto aos Gastos com P&D interno, observa-se que 65% do total estão concentrados nos sistemas de Energia, Insumos Básicos e Mecânica. Por outro lado, 79,6% do total de empregados em P&D reuniam-se nos sistemas de Mecânica, Bens Salários, Insumos Básicos e Eletrônica, sistemas que também concentravam 77% do total de empregados de nível superior em P&D.

Tabela 3
Distribuição do número de firmas (total e inovadoras), gastos em P&D, gastos inovativos e pessoal em P&D por sistema produtivo (em %) – 2005

Sistemas Produtivos	Total Firmas	Firmas Inovadoras	Gasto em P&D interno	Gastos com atividades inovativas	Número de empregados em P&D	Número de empregados de nível superior em P&D
1- Energia	1,2	1,6	16,1	7,3	6,7	6,6
2- Agroindústria	3,2	3,8	0,9	5,6	2,4	2,4
3- Insumos Básicos	16,9	15,8	14,6	21,0	15,7	16,3
4- Bens Salários	45,9	44,0	11,1	20,1	17,8	14,9
5- Mecânica	26,6	26,3	34,2	29,9	35,5	32,3
6- Eletrônica	1,5	2,7	9,8	8,1	10,3	13,5
7 – Indúst. Criativas	3,7	4,3	0,3	1,6	0,9	1,0
8 - Insumos em Saúde	0,9	1,6	3,4	3,4	4,2	5,5
9 - Aeroespacial	0,1	0,1%	9,6	3,0	6,6	7,6
Total de Sistemas	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Valores absolutos	110.996	36.252	7.191.291	35.364.314	50.067	28.200

Fonte: Tabulação especial elaborada pelo IBGE a partir da PIA e Pintec.

Avançando na análise, é possível como se comportam alguns indicadores de desempenho e esforço inovativo tradicionalmente mencionados pela literatura para os diversos sistemas produtivos considerados a partir da integração das informações da PIA e da Pintec. A Tabela 4 apresenta informações sobre os seguintes indicadores relativos à intensidade dos gastos inovativos: i) relação entre total de gastos inovativos e a receita operacional líquida; ii) relação entre os gastos em P&D

e a receita operacional líquida; iii) percentual do pessoal em P&D em relação ao pessoal total; iv) percentual de pessoal de nível superior em relação ao pessoal total de P&D; v) gasto em P&D por empregado na atividade; vi) gasto em P&D por firma inovadora; vii) gasto em inovação por firma inovadora.

A relação entre o total de gastos em atividades inovativas e a receita operacional líquida é mais elevada do que a média geral (2,74% em 2005) no caso dos sistemas de Aeroespacial (no qual atinge 9,8%), Eletrônica e Insumos em Saúde. Em contraste, esse percentual era expressivamente menor do que a média geral das atividades para os sistemas de Energia e Agroindústrias. Quanto à relação entre os gastos em P&D e a receita operacional líquida, observa-se uma média geral de 0,56%, a qual é expressivamente maior no caso dos sistemas de Aeroespacial (no qual atinge 6,3%) e de Eletrônica. Por outro lado, tal percentual é particularmente baixo aos sistemas de Agroindústrias e Indústrias Criativas. Os indicadores relacionados à quantidade e ao perfil da mão de obra diretamente envolvida com atividades inovativas também revelam diferenças importantes entre os sistemas. Em termos do percentual do pessoal de P&D em relação ao pessoal total, observa-se uma média geral baixa (0,7%) que se eleva expressivamente para o sistema de Aeroespacial (no qual atinge 14,2%) e de Eletrônica. Era um percentual particularmente baixo para os sistemas de Indústrias Criativas, Agroindústrias e Bens Salários. Quanto à participação de pessoal de nível superior em relação ao pessoal total de P&D, observa-se uma média geral de 56,3%, que se eleva expressivamente para os sistemas de Insumos em Saúde e Eletrônica.

Além dos indicadores mencionados, é possível mostrar como se comportam os gastos com atividades inovativas (em especial, P&D) por firma inovadora atuante em cada sistema, bem como um indicador do gasto em P&D por empregado alocado nessa atividade. Quanto aos gastos gerais em atividades inovativas por firma inovadora, verifica-se que eram muito mais elevados, comparados à média geral nos sistemas Aeroespacial, Energia e Eletrônica. Referente aos gastos em P&D por firma inovadora, observa-se estarem, também, mais elevados que a média geral no caso dos sistemas de Aeroespacial e Energia. Quanto ao indicador definido pelo gasto em P&D por empregado alocado em tal função, o mesmo apresenta valores expressivamente superiores à média das atividades para os sistemas de Energia e Aeroespacial.

Tabela 4
Indicadores da intensidade dos gastos em atividades inovativas
e em P&D por Sistema Produtivo - 2005

Sistemas Produtivos	Gastos com atividades inovativas / Receita Operacional Líquida	Gastos em P&D / Receita Operacional Líquida	Pessoal P&D / Pessoal total (%)	Pessoal nível superior/ Pessoal total P&D (%)	Gastos em P&D / Pessoal P&D	Gastos em P&D/ firma inovadora	Gastos em atividades inovativas / firma inovadora
1- Energia	1,83%	0,82%	1,7%	55,4%	344.338	1.999.638	4.440.783
2- Agroindústria	1,64%	0,06%	0,1%	56,6%	56.783	49.888	1.447.605
3- Insumos Básicos	2,20%	0,31%	0,7%	58,4%	134.132	184.474	1.298.440
4- Bens Salários	2,42%	0,27%	0,3%	47,1%	89.781	50.152	446.123
5- Mecânica	3,83%	0,89%	1,0%	51,1%	138.273	258.189	1.110.296
6- Eletrônica	4,62%	1,13%	2,8%	73,9%	136.164	723.058	2.952.059
7- Indústrias Criativas	2,64%	0,09%	0,2%	63,8%	42.399	12.251	369.447
8 - Insumos em Saúde	4,38%	0,88%	1,7%	74,0%	118.151	421.650	2.087.563
9 - Aeroespacial	9,80%	6,32%	14,2%	65,5%	209.795	25.757.778	39.943.767
Total de Sistemas	2,74%	0,56%	0,7%	56,3%	143.632	198.368	975.506

Fonte: Tabulação especial elaborada pelo IBGE a partir da Pintec.

Outro aspecto que auxilia na compreensão da dinâmica inovativa prevalecente em cada sistema produtivo refere-se à distribuição dos gastos com atividades inovativas pelos diversos itens que o compõem. O Gráfico 2 apresenta informações relativas à distribuição percentual dos gastos inovativos por aqueles diversos itens para os sistemas em 2005.

A partir dessas informações, as seguintes tendências podem ser destacadas:

1. Participação do P&D interno: dois sistemas produtivos com participação expressivamente superior à média geral (19,4% do total dos gastos inovativos, equivalente a 0,6% da receita operacional líquida): Energia e Aeroespacial;

2. Participação do P&D externo: dois sistemas produtivos com participação expressivamente superior à média geral (2,8% do total dos gastos inovativos, equivalente a 0,1% da receita operacional líquida): Insumos em Saúde e Eletrônica;

3. Participação da aquisição de outros conhecimentos externos: dois sistemas produtivos com participação expressivamente superior à média geral (4,4% do total dos gastos inovativos, equivalente a 0,1% da receita operacional líquida): Mecânica e Aeroespacial;

4. Participação de gastos com *softwares*: dois sistemas produtivos com participação expressivamente superior à média geral (0,6% do total dos gastos inovativos): Indústrias Criativas e Eletrônica;

5. Participação de gastos com máquinas e equipamentos: dois sistemas produtivos com participação expressivamente superior à média geral (50,4% do total dos gastos inovativos, equivalente a 1,5% da receita operacional líquida): Indústrias Criativas e Agroindústrias;

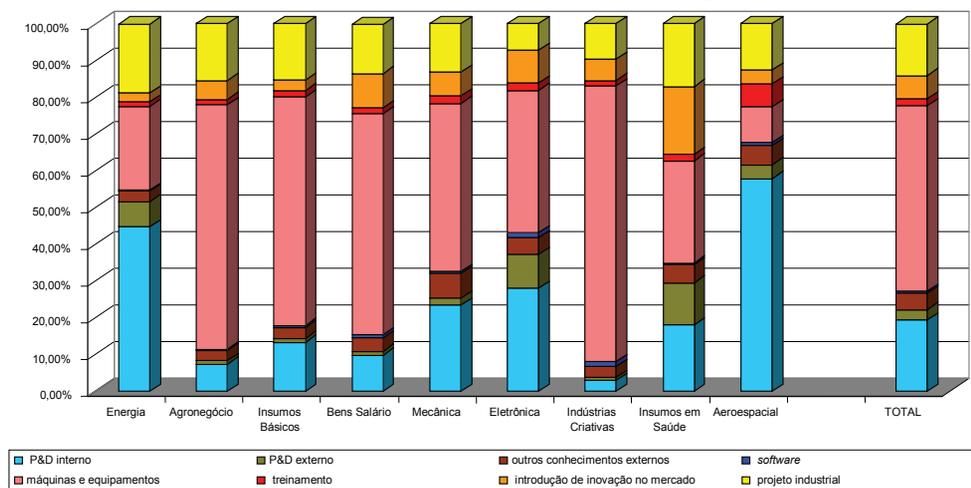
6. Participação de gastos com treinamento: um sistema produtivo com participação expressivamente superior à média geral (1,9% do total dos gastos inovativos, equivalente a 0,1% da receita operacional líquida): Aeroespacial;

7. Participação de gastos com a introdução da inovação no mercado: dois sistemas produtivos com participação expressivamente superior à média geral (6,4% do total dos gastos inovativos, equivalente a 0,2% da receita operacional líquida): Insumos em Saúde e Bens Salários;

8. Participação de gastos com o projeto industrial: dois sistemas produtivos com participação expressivamente superior à média geral (14% do total dos gastos inovativos, equivalente a 0,4% da receita operacional líquida): Energia e Insumos em Saúde.

Gráfico 2

Distribuição dos gastos em atividades inovativas por sistema produtivo – 2005



Fonte: Tabulação especial elaborada pelo IBGE a partir da Pintec.

À luz da caracterização dos sistemas produtivos e análise de seu desempenho produtivo e inovação, pretende-se, na próxima seção, relacionar um indicador de desempenho produtivo – produtividade do trabalho – com indicadores do esforço inovador e de investimento para, assim, verificar as especificidades de cada um dos nove sistemas produtivos analisados.

4 Capacitação, desempenho inovativo e produtividade: uma exploração econométrica

A avaliação da evolução e grau de eficiência da estrutura produtiva, a partir da relação entre indicadores de produtividade e de capacitação tecnológica, pode fornecer subsídios importantes ao entendimento da dinâmica industrial brasileira, particularmente, no que tange à discussão dos impactos de um novo ciclo de investimento capaz de promover mudanças substanciais na estrutura produtiva, as quais poderão aumentar ou reduzir a heterogeneidade setorial hoje existente.

A presente seção procura avançar no desenvolvimento de um modelo de análise que possibilite investigar relações entre inovação, investimento e desempenho produtivo, mensurado pela produtividade do trabalho, qualificando-as pelas microcaracterísticas das firmas, por sua capacitação tecnológica, pelo grau de investimento e em função das especificidades setoriais. Para isso, utiliza-se de ferramentas econométricas a fim de identificar as relações entre desempenho

produtivo (produtividade do trabalho) e esforço inovativo das firmas, tanto da amostra global das firmas inovadoras de Pintec 2005, quanto das subamostras de firmas constituintes em cada sistema produtivo considerado.

Esta seção procura identificar e analisar determinantes estruturais do desempenho da indústria brasileira no período recente a partir do cruzamento das informações da PIA e da Pintec, ambas do IBGE. São consideradas somente firmas inovadoras da Pintec, as que apresentaram algum esforço inovador na Pintec 2005, ou seja, realizaram alguma atividade inovativa no período de referência da pesquisa.

Inicialmente, o estudo parte da análise da amostra conjunta de firmas inovadoras da base da Pintec de 2005, que totalizam 6.202. Em seguida, desenvolve-se a análise para cada um dos sistemas produtivos dado que o foco desse estudo é direcionado para o mapeamento da diversidade intersetorial dos padrões de ajustamento da indústria brasileira.

A investigação realizada trata-se de um primeiro exercício econométrico, utilizando-se uma metodologia baseada na aplicação de modelo de *Cross-Section*. A partir da construção de um modelo específico, aplica-o tanto para a amostra conjunta quanto para as subamostras de cada sistema, considerando dados da PINTEC 2005.

O modelo de regressão linear para cada observação da amostra tem a forma:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i,1} + \beta_2 x_{i,2} + \dots + \beta_k x_{i,k} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i,1} + \beta_2 x_{i,2} + \dots + \beta_k x_{i,k} + \varepsilon_i \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, N \quad (1)$$

Onde y_i é a variável dependente, x_1, x_2, \dots, x_k são variáveis explanatórias, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ são parâmetros a serem estimados e ε_i é o termo de erro aleatório.

A variável dependente é a produtividade do trabalho definida pelo valor de transformação industrial em relação ao número de pessoal ocupado para cada firma em 2005. O conjunto de variáveis explanatórias contém variáveis das três dimensões apresentadas (microcaracterísticas da firma, capacitação tecnológica e investimento) cuja descrição e sinais esperados estão apresentados no Quadro 1.

É importante ressaltar que a disponibilidade de bases de dados estruturadas viabiliza a construção de uma variedade de indicadores que auxiliam na compreensão do comportamento das firmas. Nesse sentido, além de analisar os indicadores individualmente, pode-se, com a utilização do instrumental estatístico e econométrico, identificar as complexas relações de causalidade estabelecidas entre as dimensões estudadas.

Quadro 1
Variáveis explanatórias dos modelos econométricos e sinais esperados

<i>Micro – Características da Firma</i>		Sinal esperado
Tamanho	Log Pessoal Ocupado	+
Origem do Capital	Variável dummy que assume valor 1 caso a firma contenha mais que 10% de capital estrangeiro e valor 0 caso não tenha.	+
Grupo	Variável dummy que assume valor 1 caso a firma faça parte de um grupo e valor 0 caso não faça.	+
<i>Capacitação Tecnológica</i>		
PO em P&D	Proporção de Pessoal Ocupado em atividades de P&D no total de número de pessoal ocupado	+
Intensidade do Esforço Inovador	Gasto em Atividades Inovativas / Pessoal Ocupado	+
Intensidade do Esforço em Máquinas e Equipamentos	Gasto em Máquinas e Equipamentos / Gasto em Atividades Inovativas	+
P&D Contínuo	Variável dummy que assume valor 1 caso a firma declare realizar atividades contínuas de P&D e valor 0 caso não realize.	+
Proteção por escrito	Variável dummy que assume valor 1 caso a firma declare ter solicitado e/ou obtido proteção por escrito no Brasil ou no resto do mundo e valor 0 caso não.	+
Proteção estratégica	Variável dummy que assume valor 1 caso a firma declare ter solicitado e/ou obtido proteção estratégica no Brasil ou no resto do mundo e valor 0 caso não.	+
Diferenciação Vendas Internas	Participação da RLV de produtos novos para mercado nacional sobre Total da RLV.	+
Diferenciação Exportação	Participação da RLV de produtos novos para exportação sobre Total da RLV.	+
Certificação	Variável dummy que assume valor 1 caso a firma tenha recebido algum certificado de qualidade e valor 0 caso não tenha recebido.	+
<i>Investimento</i>		
Investimento	Log Investimento total em ativo imobilizado	+

Os sinais esperados das variáveis explanatórias (microcaracterística da firma, capacitação tecnológica e investimento) são positivos, indicando que quanto maior o tamanho da firma, o esforço inovador e a intensidade de investimento, maior será o desempenho produtivo da firma, medido pela produtividade do trabalho.

4.1 Características das firmas inovadoras em 2005: resultados da estatística descritiva

Nessa seção, são apresentadas as estatísticas descritivas – média e desvio-padrão (entre parênteses) de todas as variáveis selecionadas para a amostra total de inovadoras e para as subamostras de inovadoras por sistema para o ano de 2005. Estas informações estão organizadas na Tabela 5.

Em termos de Produtividade, a amostra total apresenta uma produtividade média de R\$ 72.753 por trabalhador. O sistema de Insumos Básicos apresenta, em média, a maior produtividade dentre os outros sistemas analisados, o que significa o valor de R\$ 116.155 por trabalhador. O sistema de Agroindústrias, por sua vez, destaca-se por apresentar a menor produtividade, indicando que as firmas dos sistemas produtivos apresentam, em média, uma produtividade de R\$ 54.905 por trabalhador. Deve-se ressaltar apenas que esse baixo valor para o sistema de Agroindústria pode estar relacionado ao fato de o sistema possuir, em média, as firmas com maior número de pessoal ocupado (1.234 trabalhadores).

Pessoal Ocupado em atividades de P&D (PO em P&D) em relação ao pessoal ocupado total, observa-se que, em média, as firmas da amostra total possuem 2,9% dos trabalhadores realizando atividades de P&D. Para o sistema de Eletrônica, esse percentual eleva-se a 8,8% dos trabalhadores, enquanto que para o sistema Agroindústria, ele se reduz a 0,3% dos trabalhadores realizando atividades de P&D.

No que se refere à variável Investimento, observa-se que, em média, o total das firmas analisadas efetuou em 2005, investimento em ativo imobilizado de R\$ 148.832. Destacam-se os sistemas de Insumos Básico e Aeroespacial como os realizadores dos maiores investimentos, apresentando o Aeroespacial um montante médio de R\$ 737.427 em 2005. Pode-se verificar, também, que a média dos investimentos mais baixos alcançou o valor de R\$ 39.029. Tais investimentos foram realizados pelas firmas resultantes da agregação do sistema de Indústrias Criativas (incluindo, dentre outras, as atividades de Cinema e Editorial).

Quanto à Intensidade do Esforço Inovador – medido pelos gastos em atividades inovativas por pessoal ocupado –, verifica-se que a amostra total constituída por 6.202 firmas apresentou uma média de R\$ 9 mil por trabalhador no

ano de 2005. Destaca-se o sistema produtivo de Eletrônica com uma média muito superior à amostra total, apresentando, em 2005, um gasto de cerca de R\$ 32 mil por trabalhador nas firmas. O valor médio mais baixo gasto em atividades inovativas por trabalhador está no sistema de Agroindústrias com R\$ 5,7 mil.

Em termos de Intensidade de Gasto em Máquinas e Equipamentos em relação ao total gasto em atividades inovativas, observa-se que a média da amostra total é bem elevada com uma representação de 38% do total gasto nessas atividades. Os sistemas de Insumos Básicos e Indústrias Criativas destacam-se com percentual superior à média da amostra total de 46% e 45%, respectivamente, o que poderia indicar que as firmas desses sistemas concentram grande parte do esforço das atividades inovativas na aquisição de máquinas e equipamentos para inovação. Por outro lado, o sistema de Eletrônica possui, em média, uma participação menor de 20,8% do total gasto em atividades inovativas destinados à aquisição de máquinas e equipamentos. Pode-se considerar, assim, diante do fato de esse sistema apresentar o indicador de esforço inovador muito superior à média da amostra total, como já apresentado pelo indicador anterior, que a aquisição de máquinas e equipamentos não é o elemento principal de fonte de inovação para as firmas do referido sistema.

Ainda pela Tabela 5, quanto à Diferenciação de Vendas Internas, a amostra total apresentou uma média de 16,6% da receita líquida de vendas (RLV) geradas pela venda de produtos novos para o mercado nacional. Destacam-se os sistemas de Eletrônica e Aeroespacial com uma média muito superior à da amostra total, apresentando, em 2005, de 27% e 28% da RLV para o mercado nacional. O menor percentual médio encontra-se no sistema de Agroindústria, com um valor de 9% da RLV de produtos novos em relação ao total da RLV para mercado nacional.

Em termos de Diferenciação de Exportação, a amostra total apresentou uma média de 4,6% da RLV de produtos novos em relação ao total da RLV para exportação. O sistema Aeroespacial é o que representa o maior percentual – 9,5 % da RLV de produtos novos em relação ao total da RLV para mercado nacional e o sistema de Indústrias Criativas, o menor percentual de 1,49%.

Tabela 5
Estatística descritiva: média e desvio padrão das variáveis selecionadas para o ano 2005

Variáveis	Produtividade do Trabalho (VTI/PO)	Tamanho (nº pessoal ocupado)	Pessoal Ocupado em P&D / PO total	Intensidade Esforço Inovador (R\$ mil)	Intensidade Esforço Máquinas e Equipamentos (R\$ mil)	Diferenciação Vendas Internas	Diferenciação Exportação	Investimento (R\$ mil)	Nº Observações Firms
Amostra Total	72.753	446,12	0, 0297	9, 9510	0, 3811	16, 6452	4, 6238	148. 832	6.202
	(321.969)	(1430.60)	(0, 8888)	(106, 936)	(0, 4158)	(27, 8243)	(17, 1920)	(207.111)	
1- Energia	89.463	538,65	0, 0569	9, 0686	0, 2632	18, 2589	5, 2517	126.571	139
	(210.569)	(3465,46)	(0,1349)	(20, 66832)	(0, 355043)	(25, 7204)	(16, 7423)	(132.000)	
2- Agroindústria	54.905	1234,67	0, 0030	5, 7586	0, 4615	9, 3821	3, 6727	168.153	437
	(84.975)	(3447,4)	(0, 0176)	(14, 8109)	(0, 4226)	(20, 9139)	(15, 9731)	(489.639)	
3- Insumos Básicos	116.155	378,12	0, 0146	11, 2352	0, 4062	14, 9146	3, 7994	294.035	1.007
	(190.154)	(767, 90)	(0, 0396)	(34, 7426)	(0, 4194)	(26, 4213)	(14, 7219)	(139.854)	
4- Bens Salários	55.214	321,44	0, 0107	6, 6768	0, 3911	15, 7462	3, 9297	72.151	2.065
	(138.991)	(7.052.)	(0, 0669)	(44, 0552)	(0, 4247)	(27, 0866)	(15, 8919)	(514.786)	
5- Mecânica	63.214	462,18	0, 0587	10, 4483	0, 3807	18, 1565	5, 8292	80.327	1763
	(553.255)	(1.394)	(1, 6716)	(156, 9998)	(0, 4169)	(29, 2162)	(19, 3598)	(351.058)	
6- Eletrônica	95.997	393,05	0, 0883	32, 2920	0, 2082	27, 1373	7, 9201	120.152	313
	(158.079)	(8.031)	(0, 2061)	(265, 125)	(0, 3234)	(31, 152)	(22, 54845)	(323.819)	
7 – Indústrias Criativas	73.091	262,38	0, 0042	8, 1312	0, 4510	15, 5804	1, 4926	39.029	205
	(98.691)	(4.795)	(0, 0161)	(24, 7567)	(0, 4289)	(30, 490)	(11, 27579)	(145.065)	
8 - Insumos em Saúde	102.723	373,28	0, 0322	9, 5564	0, 2713	18, 2929	4, 6616	96.319	198
	(103.191)	(482.223)	(0, 0580)	(16, 0770)	(0, 3303)	(28, 4020)	(17, 22799)	(205.988)	
9- Aeroespacial	94.657	861,43	0, 0207	10, 3746	0, 3456	28, 000	9, 5652	737.427	23
	(91.798)	(2738.82)	(0, 0674)	(19, 9398)	(0, 4256)	(33, 3902)	(26, 32459)	(3.165.528)	

Fonte: Pintec (2005). Nota: Desvio-Padrão entre parênteses.

A Tabela 6 sintetiza outras características importantes dos sistemas produtivos na amostra investigada. Quanto à Origem do Capital, observa-se que 12% das firmas da amostra total possuem mais de 10% de capital estrangeiro. Nos sistemas de Eletrônica e Insumos em Saúde, esse percentual quase dobra, alcançando um valor de 21% e 22,7% respectivamente. Verifica-se, também, que 15% das firmas da amostra de 6.202 participam de Grupo de firmas. No sistema de Insumos Básicos, tal percentual amplia-se para 21%.

Tabela 6
Estatística descritiva: percentual de firmas - Variáveis selecionadas para o ano 2005

	Origem do Capital	Grupo (% de firmas que participam de grupo)	P&D Contínuo (% de firmas que realizam P&D contínuo)	Proteção por Escrito (% de firmas que possuem proteção por escrito)	Proteção Estratégica (% de firmas que possuem proteção estratégica)	Certificação (% de firmas que possuem certificação)	Nº Observações (Firmas)
Amostra Total	12	15	23	37	16	31	6.202
1- Energia	21	17	43	42	26	45	139
2- Agro-indústria	5,72	17,2	12	33	11	24,7	437
3- Insumos Básicos	16,8	21,1	25,5	34,3	17,3	39,2	1.007
4- Bens Salários	7,8	13,3	19,2	37,2	15,9	25,5	2.065
5- Mecânica	13,7	11,9	21,2	37	15	29,7	1763
6- Eletrônica	21,4	15,7	49	46,3	28,8	45,7	313
7 - Indústrias Criativas	5,85	18,5	10,2	30,7	10,2	13,7	205
8 - Insumos em Saúde	22,7	10,6	47,5	60,1	24,2	45,5	198
9 - Aeroespacial	8,69	13,04	13,04	21,74	8,69	47,83	23

Quanto ao indicador de P&D Contínuo, a amostra total apresentou uma percentual de 23% das firmas analisadas como realizadores da atividade de P&D de maneira contínua. Destacam-se os sistemas de Energia e Eletrônica em que cerca de 50% das firmas participantes realizam atividade sistemática de P&D.

Nos indicadores de Proteção por Escrito e Proteção Estratégica, a amostra total apresentou um percentual de 37% das firmas e 16% respectivamente. Esses indicadores demonstram que as firmas analisadas utilizam-se, na média, mais de proteção por escrito do que estratégica. No tocante ao indicador de Certificação

de qualidade, verifica-se que, na amostra total, cerca de 33% das firmas possuem algum tipo de certificação. Nos sistemas de Eletrônica, Insumos em Saúde e Aeroespacial esse percentual aproxima-se de 50% das firmas, sendo respectivamente 45,7%, 45,5% e 47,8%. Em contrapartida, o sistema de Indústrias Criativas é o que apresenta o menor percentual de firmas com Certificação, apenas 13,7% das 205 firmas analisadas.

À luz dos dados divulgados, pode-se verificar a existência de heterogeneidade entre os sistemas produtivos no que se refere às três dimensões analisadas.

Quanto às microcaracterísticas das empresas, os sistemas colocam distintos padrões quanto ao tamanho médio de empresas, o percentual delas que participa de grupo e possui capital estrangeiro. A grande heterogeneidade de comportamento entre os sistemas pode ser ilustrado pelos sistemas Agroindústria e Insumos em Saúde. Enquanto o sistema de Agroindústria é constituído, em média, pelas maiores empresas da indústria (1.234 trabalhadores), menor percentual de empresas multinacionais (5,72% das empresas) e por um dos maiores percentuais de participação de empresas em grupo (17,2% das empresas), o sistema Insumos em Saúde é formado por empresas de tamanho bem inferior (em média, 373 trabalhadores), pela maior participação de empresas multinacionais (22,7% das empresas) e menor percentual de empresas que participam de grupo, ou seja, apenas 10,6% das empresas.

Quanto à dimensão da capacitação tecnológica dos sistemas, verificam-se também diferentes padrões de comportamento entre eles. Enquanto no sistema Agroindústria a participação do Pessoal Ocupado em atividades de P&D e a Intensidade do Esforço Inovador divulgam valores baixos em relação aos outros sistemas, no sistema Eletrônica, o Pessoal Ocupado em atividades de P&D e a Intensidade do Esforço Inovador são os maiores dentre os sistemas analisados. Quanto à realização de P&D Contínuo, pode-se verificar que, em alguns sistemas (Energia, Eletrônica, Insumos em Saúde), essa atividade coloca-se como uma importante fonte para criação de capacitações inovativas, enquanto para outros sistemas (Indústrias Criativas e Agroindústria), a citada estratégia não se apresenta com tanta relevância, dado o baixo número de empresas que a adotam. A dificuldade de encontrar um padrão de comportamento também se verifica quando analisados e adotados os tipos de proteção às inovações pelas empresas. Para o sistema Insumos em Saúde, a Proteção por Escrito é a estratégia mais importante para proteger o conhecimento gerado pelas empresas, sendo adotado por 60% delas. Para o sistema Eletrônica, contudo, a Proteção Estratégica pode ser considerada a forma mais adotada pelas empresas para proteger o conhecimento gerado em seu interior (28,8% das empresas possuem Proteção Estratégica).

Quanto à decisão de Investimento, observa-se, também, grande diversidade entre os sistemas produtivos. Enquanto as empresas do sistema Indústrias Criativas

investem, anualmente, em média R\$ 39 milhões, as empresas do sistema Aeroespacial realizam investimentos bem superiores, com uma média anual de R\$ 737 milhões.

Em síntese, por meio da análise de indicadores, pode-se verificar a existência de diferenças importantes na dinâmica de ajustamento e criação de capacidades inovativas, fortalecendo, assim, a relevância do recorte metodológico, baseado na distinção entre sistemas produtivos.

4.2 Resultados dos modelos *Cross Section*

Nessa subseção, são apresentados e discutidos os resultados das estimações dos modelos *Cross-Section* para a amostra total e os nove sistemas produtivos. O objetivo é testar as relações entre produtividade do trabalho, capacitação tecnológica e investimento ao nível da firma. Os resultados para a amostra total e sistemas estão organizados na Tabela 7.

Na primeira coluna da Tabela 7, são apresentados os resultados para a amostra total. Os coeficientes associados às variáveis Tamanho, Origem do Capital e Grupo são positivos e estatisticamente significativos. Esses resultados apontam que o aumento do tamanho da firma, o fato de possuir mais de 10% de capital estrangeiro e fazer parte de um grupo, aumentam a produtividade. Os coeficientes associados às variáveis PO em P&D e Certificação são positivos e estatisticamente significativos, sugerindo que o aumento no número de pessoal ocupado em P&D e a obtenção de certificado de qualidade estimulam a produtividade. O coeficiente associado à variável Investimento é positivo e estatisticamente significativo, pois indica que o aumento do investimento estimula a produtividade.

Na segunda e décima colunas da Tabela 7, são apresentados, de modo respectivo, os resultados para os sistemas de Energia e Aeroespacial. Para os dois sistemas, os coeficientes associados a todas as variáveis explanatórias não são significativos para a estatística. Tais resultados sugerem que o efeito de cada uma das variáveis representativas das microcaracterísticas, da capacitação tecnológica e do investimento sobre a produtividade do trabalho não é, na estatística, diferente de zero. Uma possível justificativa para que os modelos dos sistemas Aeroespacial e Energia não apresentem nenhum parâmetro estatisticamente significativo pode ser dada pelo reduzido tamanho das amostras, 23 e 139 observações na devida ordem.

Os resultados para o sistema de Agroindústria são apresentados na terceira coluna da Tabela 7. O coeficiente associado à variável Tamanho é negativo e estatisticamente significativo, indicando que o aumento do tamanho da firma tem efeito negativo sobre a produtividade. O coeficiente associado à variável Origem do Capital é positivo e estatisticamente significativo, pois indica que possuir mais de 10% de capital estrangeiro tem efeito positivo sobre a produtividade. O coeficiente associado à variável P&D Contínuo é positivo e, estatisticamente significativo. Isso sugere que a realização de atividades contínuas de P&D estimula a produtividade.

O coeficiente associado à variável Investimento é positivo e, estatisticamente significativo, indicando que, ao aumentar o investimento, estimula-se a produtividade.

O modelo estimado para o sistema de Insumos Básicos é apresentado na quarta coluna da Tabela 7. Os coeficientes associados às variáveis Origem do Capital e Grupo são positivos e estatisticamente significativos, de maneira que possuir mais de 10% de capital estrangeiro e fazer parte de um grupo aumentam a produtividade. Os coeficientes associados às variáveis Intensidade do Esforço Inovador e Certificação são positivos e, estatisticamente significativos. Isso indica que um aumento nos gastos em atividades inovativas e a obtenção de certificado de qualidade estimulam a produtividade. Por fim, o coeficiente associado à variável Investimento é positivo e estatisticamente significativo, de maneira que o aumento do investimento tem efeito positivo sobre a produtividade.

Os coeficientes associados às variáveis P&D Contínuo e Certificação são positivos e estatisticamente significativos, indicando que a realização de atividades contínuas de P&D e a obtenção de certificado de qualidade aumentam a produtividade. Ademais, o coeficiente associado à variável Investimento é positivo e estatisticamente significativo, indicando que o aumento do investimento estimula a produtividade.

O modelo estimado para o sistema de Mecânica é apresentado na sexta coluna da Tabela 7. Os coeficientes associados às variáveis Origem do Capital e Grupo são positivos e estatisticamente significativos, de maneira que possuir mais de 10% de capital estrangeiro e fazer parte de um grupo aumentam a produtividade. Os coeficientes associados às variáveis PO em P&D, Diferenciação de Exportação e Certificação são positivos e estatisticamente significativos, sugerindo que o aumento no número de pessoal ocupado em P&D, o aumento da receita líquida obtido com produtos novos para exportação e a obtenção de certificado de qualidade aumentam a produtividade. O coeficiente associado à variável Investimento é positivo e estatisticamente significativo, sugerindo que o aumento do investimento estimula a produtividade.

Os resultados para o sistema de Eletrônica são apresentados na sétima coluna da Tabela 7. O coeficiente associado à variável Origem do Capital é positivo e estatisticamente significativo, sugerindo que possuir mais de 10% de capital estrangeiro estimula a produtividade. Os coeficientes associados às variáveis Proteção por Escrito e Certificação são positivos e estatisticamente significativos, indicando que obter proteção por escrito e certificado de qualidade aumentam a produtividade. Também, o coeficiente associado à variável Investimento é positivo e estatisticamente significativo, de modo que um aumento no investimento estimula a produtividade.

O modelo estimado para o sistema de Indústrias Criativas é apresentado na oitava coluna da Tabela 7. Somente a variável Investimento possui coeficiente

associado positivo e estatisticamente significativo, o que indica que o investimento tem efeito positivo sobre a produtividade.

Por fim, na nona coluna da Tabela 7 são apresentados os resultados para o sistema de Insumos em Saúde. O coeficiente associado à variável Origem do Capital é positivo e estatisticamente significativo, de maneira que possuir mais de 10% de capital estrangeiro estimula a produtividade. Os coeficientes associados às variáveis Intensidade do Esforço Inovador e Proteção Estratégica são positivos e estatisticamente significativos, sugerindo que um aumento nos gastos em atividades inovativas e a obtenção de proteção estratégica aumentam a produtividade.

Em resumo, a partir da análise detalhada do modelo para a amostra total e para cada um dos sistemas produtivos, pode-se verificar o seguinte:

1. O coeficiente associado à variável Tamanho é positivo e estatisticamente significativo somente no modelo para a amostra total⁴;
2. O coeficiente associado à variável Origem do Capital é positivo e estatisticamente significativo para sete dentre os dez modelos estimados;
3. O coeficiente associado à variável Grupo é positivo e estatisticamente significativo para seis dentre os dez modelos estimados;
4. O coeficiente associado à variável Pessoal Ocupado em P&D é positivo e estatisticamente significativo apenas nos modelos estimados para a amostra total e sistema de Mecânica;
5. O coeficiente associado à variável P&D Contínuo é positivo e estatisticamente significativo apenas nos modelos estimados para os sistemas de Agroindústria e de Bens Salários;
6. O coeficiente associado à variável Proteção por Escrito é positivo e estatisticamente significativo apenas no modelo estimado para o sistema de Eletrônica;
7. O coeficiente associado à variável Proteção Estratégica é positivo e estatisticamente significativo apenas no modelo estimado para o sistema de Insumos em Saúde;
8. O coeficiente associado à variável Certificação é positivo e estatisticamente significativo para cinco dentre os dez modelos estimados;
9. O coeficiente associado à variável Investimento é positivo e estatisticamente significativo para sete entre os dez modelos estimados.

(4) O fato do coeficiente associado à variável Tamanho ter apresentado sinal positivo apenas no modelo de amostra total indica a necessidade de novos estudos, utilizando-se outras medidas de produtividade, para tentar eliminar qualquer relação que possa estar presente entre essa variável e a medida de produtividade do trabalho usada nesse estudo.

À luz do exposto, pode-se verificar a presença de alguns padrões de comportamento entre as variáveis independentes e a variável produtividade. No que se refere às variáveis representativas das microcaracterísticas das firmas (Origem de Capital e Grupo), verifica-se um padrão de comportamento claro, com a presença de uma relação positiva entre essas variáveis e a produtividade em diversos sistemas analisados. Quanto às variáveis representativas de capacitação tecnológica, no entanto, não é possível encontrar um padrão de comportamento na relação dessas variáveis com a produtividade, pois são constatadas diferenças importantes entre os sistemas produtivos analisados. Destaca-se apenas a variável Certificação como a única dentre outras e isso evidencia um comportamento padronizado, ou seja, apresenta sistematicamente uma relação positiva com a produtividade na maioria dos sistemas produtivos. Por fim, no que tange à variável Investimento, pode-se verificar a existência de um explícito padrão de comportamento, evidenciando-se uma relação positiva dessa variável com a produtividade na maioria dos sistemas produtivos.

Assim, conclui-se que, em grande medida, os resultados encontrados nos modelos confirmam os sinais esperados para as variáveis independentes, porém, destaca-se a existência de variáveis estatisticamente significativas para alguns sistemas e não significativas para outros, fortalecendo, portanto, a hipótese de heterogeneidade entre os sistemas produtivos.

Considerações finais

Por meio da análise realizada, investigaram-se as relações entre inovação, investimento e desempenho produtivo, mensurado pela produtividade do trabalho, qualificando-as pelas microcaracterísticas das firmas, por sua capacitação tecnológica e em função das especificidades setoriais. Para isso, partiu-se da análise de indicadores para a caracterização das firmas por sistemas produtivos, utilizando, em seguida, ferramentas econométricas a fim de identificar as relações entre desempenho produtivo (medido pela produtividade do trabalho) e o esforço inovativo das firmas, tanto da amostra global das firmas inovadoras de Pintec 2005, quanto das subamostras de firmas constituintes em cada sistema produtivo.

Os resultados encontrados para a amostra total evidenciam uma relação positiva entre as variáveis representativas das microcaracterísticas das firmas (Tamanho, Origem de Capital e Grupo) e a produtividade. No que se referem às variáveis representativas de capacitação tecnológica (PO em P&D e Certificação), os resultados mostram uma relação positiva com a variável produtividade. Esses resultados vão ao encontro de evidências empíricas apresentadas por diversos estudos internacionais (Cepal, 2007), os quais apontam firmas com produtividade superior a das firmas não inovadoras, pois realizam esforços inovativos.

Com base, todavia, nas evidências coletadas tanto pela análise da estatística descritiva quanto nos modelos estimados para cada sistema, foi possível constatar a heterogeneidade dos sistemas produtivos quanto ao comportamento dos indicadores de capacitação tecnológica e desempenho produtivo. Assim, pode-se verificar a relevância do recorte metodológico baseado na distinção entre sistemas produtivos, percebendo-se, entre os mesmos, diferenças importantes na dinâmica de ajustamento e criação de capacitações inovativas.

Tais evidências sugerem que a investigação da dinâmica intersetorial de ajustamento é relevante para análise das possibilidades de um crescimento sustentado, em função da intensificação do processo de investimento. Nesse sentido, as mesmas corroboram a vasta literatura dedicada à investigação do processo recente de ajustamento da estrutura produtiva brasileira que destaca a manutenção de um tecido industrial denso e complexo, no qual as articulações intersetoriais continuam a desempenhar um papel fundamental na dinâmica industrial.

Para a compreensão da citada dinâmica, a análise do efeito indutor da inovação sobre o investimento empresarial torna-se fundamental, a qual deve ser correlacionada aos impactos de variáveis estruturais e de esforços de capacitação sobre a produtividade. A constatação de que existem especificidades setoriais relevantes em termos do impacto de variáveis de capacitação sobre a produtividade também é importante, na medida em que aponta para a necessidade de adaptação dos instrumentos de política industrial e tecnológica.

Por fim, a análise realizada sinaliza na direção da importância de aprofundar-se a investigação das relações entre as decisões de investimento em capital tangível e intangível e o impacto destes sobre a produtividade das firmas em diferentes setores. Assim, cabe mencionar a possibilidade de construção de sistemas de equações estruturadas para avaliar a existência de simultaneidade entre as decisões de investimento em máquinas e de investimento em conhecimento (por meio de gastos em P&D) e os impactos deles sobre a produtividade das firmas, particularmente, por meio de adaptações no modelo tipo CDM, ou seja, Crépon, Duguet e Mairesse (1998). Como resultado desse tipo de procedimento, seria possível estimar medidas de elasticidades que retratassem o encadeamento das decisões empresariais visando ao incremento do tamanho e eficiência da firma. A análise realizada por Alves e De Negri (2009) agrega contribuição importante em tal direção, sugerindo que a elasticidade do investimento em capital intangível seja superior ao investimento em capital tangível, trazendo implicações normativas relevantes. Nesse sentido, um desafio que se coloca para trabalhos futuros refere-se à importância de se captar tais relações de encadeamento e retroalimentação manifestam-se no plano intersetorial.

Tabela 7
Resultados dos modelos *Cross-Section* para o ano 2005

Variáveis	Amostra Total	1 Energia	2 Agro indústria	3 Insumos Básicos	4 Bens Salários	5 Mecânica	6 Eletrônica	7 Ind. Criativas	8 Insumos em Saúde	9 Aeroespacial
Tamanho	15.9718 (3,0270)*	51.6453 (57,8196)	-22,71774 (7,3404)*	-15,30187 (7,1927)*	-17,43592 (6,1393)*	-11,54681 (3,5137)*	-40,76616 (16,4674)*	-13,52023 (14,9411)	5,294679 (8,1324)	-4,830098 (39,3660)
Origem do Capital	72,8979 (8,8309)*	-52,6131 (76,0015)	29,09719 (13,4346)*	62,22342 (19,1110)*	103,8612 (27,4074)*	48,37684 (5,8681)*	92,0581 (38,5202)*	120,6063 (82,9463)	113,5771 (19,0666)*	-7,236284 (57,7630)
Grupo	41,0088 (8,1602)*	65,1076 (54,4314)	19,32525 (20,7133)	61,23402 (17,7905)*	37,3883 (17,3199)*	21,93158 (7,5003)*	9,632703 (27,0367)	14,27931 (17,1466)	0,5548394 (19,8283)	47,52471 (170,5433)
PO em P&D	330,8828 (1,8557)*	-109,6472 (108,3534)	-46,65183 (111,27)**	-103,9414 (159,8296)	-15,1498 (36,0493)	333,5079 (0,5885)*	147,2974 (93,7111)	-10,6777 (336,0758)	32,8562 (105,6366)	787,3279 (984,9313)
Intensidade do Esforço Inovador	0,0174 (0,0306)	1,4397 (1,2296)	0,4389239 (0,2592)	1,526477 (0,7845)*	0,0529 (0,0481)	-0,0144 (0,0029)*	0,0242 (0,0285)	0,0521 (0,2107)	1,2043 (0,3570)*	-2,2357 (3,8568)
Intensidade do Esforço em Máquina Equipamentos	1,4856 (5,0445)	-77,8425 (59,3113)	1,126351 (12,8561)	-36,89268 (11,789)*	17,0084 (10,7645)	-10,6243 (4,9291)	-32,6296 (17,3667)	-1,0702 (23,2935)	-18,0281 (15,5324)	67,6126 (114,1375)
P&D Contínuo	-2,8494 (4,6680)	32,3971 (36,3207)	16,1861 (7,2751)*	12,8372 (17,3236)	13,6147 (8,0674)**	-11,2895 (5,2939)	-0,9297 (18,6490)	-24,9731 (27,4373)	-5,3970 (15,7173)	-158,5657 (190,5558)
Proteção por Escrito	-7,3944 (3,3787)*	21,9923 (27,3132)	-12,0341 (8,3878)	-14,1509 (11,6281)	-8,6134 (5,6830)	-7,97073 (3,6092)*	36,9703 (18,8702)*	-3,7246 (14,4151)	16,1784 (10,2190)	-18,5961 (72,0146)
Proteção Estratégica	19,2212 (7,2029)	46,9113 (41,4812)	17,1728 (15,2045)	29,8582 (20,2308)	18,1926 (12,3400)	-2,5988 (4,3146)	12,3060 (20,3501)	46,1871 (48,9591)	41,2757 (16,1980)*	290,3084 (458,5565)
Diferenciação Vendas Internas	0,0930 (0,1000)	-0,1796 (0,4914)	0,4227 (0,3950)	-0,1724 (0,1952)	0,3357 (0,2735)	-0,0790 (0,0594)	0,5708 (0,3804)	0,0317 (0,1548)	-0,1659 (0,2114)	-0,3427 (1,0484)
Diferenciação Exportação	-0,1476 (0,1126)	-0,4841 (0,9468)	0,0955 (0,2363)	-0,0261 (0,3508)	-0,2121 (0,2256)	0,1481 (0,0751)*	-0,1364 (0,4873)	-0,1523 (0,8544)	-0,2553 (0,3236)	0,0295 (0,8385)
Certificação	19,1644 (3,6705)*	18,0422 (26,7537)	6,2921 (8,8836)	19,4302 (10,7700)**	22,7619 (7,6668)*	10,5534 (4,8355)*	48,3212 (17,9512)*	13,1924 (33,0048)	-0,3748 (11,3292)	-26,8359 (72,2353)
Investimento (Ln Investimento)	11,5667 (0,9671)*	3,4366 (9,4659)	14,4496 (3,6226)*	15,7136 (2,0774)*	9,3888 (1,9479)*	8,4287 (1,5252)*	15,2649 (3,9701)*	9,5899 (4,2257)*	3,3554 (2,6684)	1,4345 (17,0118)
R ² Ajustado	0,850	0,301	0,193	0,311	0,128	0,981	0,262	0,225	0,519	0,318
Nº Observações (Firmas)	6202	139	437	1007	2065	1763	313	205	198	23

Nota: Todas as equações foram estimadas por MQO. Os erros-padrão estão entre parênteses e são robustos, corrigidos pela matriz de variância-covariância de White (1980). *, **, ***, significativos a 1%, 5% e 10 % respectivamente. Todas as equações incluem uma constante, não reportada na tabela.

Referências bibliográficas

ALVES, J.; LUPORINI, V., Determinantes do investimento privado no Brasil: uma análise de painel setorial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, Anpec, Recife, 2007. *Anais...*

ALVES, P.; DE NEGRI, J. A. *Investimento em capital físico versus investimento em P&D: impactos sobre a produtividade das firmas industriais brasileiras*, Texto elaborado para o Projeto PIB – Perspectivas de Investimento no Brasil, 2009. Mimeografado.

ARBACHE, J. S. Inovações tecnológicas e exportações afetam o tamanho e produtividade das firmas manufatureiras? Evidências para o Brasil. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Ed.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005.

BANCO MUNDIAL. *Knowledge and innovation for competitiveness*. Edited by A. Rodriguez, C. Dahlman; J. Salmi. *WBI Development Studies*, 2007.

CEPAL. *Structural change and productivity growth – 20 years later*. Old problems, new opportunities. 2007.

CORREA, P. I.; GARCIA, S.; SINGH, H. Forthcoming. *Research, innovation, and productivity: firm-level analysis for Brazil*. 2008. Mimeographed document.

CRÉPON B.; DUGUET E.; MAIRESSE J. Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level. *Economics of innovation and new technology*, v. 7, n. 2, p. 115-158, 1998.

DAMIJAN, J.; KOSTEVC, C.; ROJEC, M. *Innovation and firms' productivity growth in Slovenia: sensitivity of results to sectorial heterogeneity and to estimation method*. Belgium: LICOS Centre for Institutions and Economic Performance, 2008. (Discussion Paper Series, 203/2008).

DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Ed.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005.

_____; ESTEVES L.; FREITAS F. *Knowledge production and firm growth in Brazil*. Brasília: Ipea, 2007. 21p. (WP).

ESCRIBANO, A.; GUASCH, J. *Assessing the impact of the investment climate on productivity using firm-level data : methodology and the cases of Guatemala, Honduras, and Nicaragua*. The World Bank, 2005. (Policy Research Working Paper Series, 3621).

GOEDHUYS, M. *The impact of innovation activities on productivity and firm growth: evidence from Brazil*. United Nations University – MERIT - Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, The Netherlands, 2007. (Working Papers Series, 2007-02).

GONÇALVES, E.; LEMOS, M. B.; NEGRI, J. A. Determinantes do esforço inovador no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, Anpec, Recife, 2007. *Anais...*

GRIFFITH, R.; REDDING, S.; VAN REENEN, J. Mapping the two faces of R&D: productivity growth in a panel of OECD industries. *The Review of Economics and Statistics*, v. 86, n. 4, p. 883-895, Nov. 2004.

_____ ; HUERGO, E.; MAIRESSE, J.; PETERS, B. Innovation and productivity across four European countries. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 22, n. 4, p. 483-498, 2007.

GRILICHES, Z. *R&D and productivity: the econometric evidence*. Chicago: University of Chicago Press, 1998.

KANNEBLEY, S.; PORTO, G.; PAZELLO, E. Inovação na indústria brasileira: uma análise exploratória a partir da Pintec. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, v. 3, p. 87-128, 2004.

KUPFER, D.; ROCHA, C. F. Productividad y heterogeneidad estructural en la industria brasileña. In: CIMOLI, M. (Org.). *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*. Santiago do Chile: BID-Cepal, 2007 [2005]. p. 72-100.

LÖÖF, H.; HESHMATI, A. On the relationship between innovation and performance: a sensitivity analysis. *SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance*, n. 446, p. 1-36, 2002.

MAIRESSE, J.; MOHNEN P. Accounting for innovation and measuring innovativeness: an illustrative framework and an application. *American Economic Review*, v. 92, n. 2, p. 226-230, 2002.

MOHNEN P.; MAIRESSE J.; DAGENAIS M. Innovativity: a comparison across seven European countries, guest editors: Bronwyn H. Hall and Jacques Mairesse, Empirical studies of innovation in the knowledge driven economy. *Economics of innovation and New Technologies*, v. 15, n. 4-5, p. 391-413, Jun. 2006.

PARISI, L.; SCHIANTARELLI, F.; SEMBENELLI, A., Productivity, innovation and R&D: micro evidence for Italy. *European Economic Review*, 50, p. 2037-2061, 2006.

RAFFO; LHUILLERY; FREITAS; MIOTTI; DE NEGRI. *Innovativity, productivity and exports: a comparison across European and Latin-American countries*. Micro Evidence on Innovation in Developing Countries (MEIDE), UNU-MERIT, Maastricht, the Netherlands, 2007.

WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, v. 48, n. 4, p. 817-838, 1980.

Anexos

Anexo A Sistemas e Subsistemas Produtivos

Sistemas e Subsistemas Produtivos	
Sistema 1 - Energia	Sub 01 - Petróleo - Fonte: PIA
	Sub 03 - Energia elétrica - Fonte: PIA
	Sub 03 - Energia elétrica - Fonte: PAIC
	Sub 04 - Etanol, biomassa e biodiesel - Fonte: PIA
Sistema 2 - Agroindústria	Sub 12 - Grãos (soja, milho e trigo) - Fonte: PIA
	Sub 13 - Pecuária – Fonte: PIA
	Sub 14 - Commodities tradicionais - Fonte: PIA
	Sub 15 - Novas commodities - Fonte: PIA
Sistema 3 – Insumos Básicos	Sub 16 - Papel e Celulose - Fonte: PIA
	Sub 17 - Química Básica - Fonte: PIA
	Sub 18 – Min. Não Metálicos e Material de Construção - Fonte: PIA
	Sub 19 – Mineração e Metalurgia de Ferrosos - Fonte: PIA
Sistema 4 – Bens Salários	Sub 20 - Minerais e Metalurgia de Não Ferrosos - Fonte: PIA
	Sub 21 - Alimentos e Bebidas - Fonte: PIA
	Sub 22 - Têxtil, vestuário e calçados - Fonte: PIA
	Sub 23 - Móveis, utilidades e artigos de plástico - Fonte: PIA
	Sub 24 - Limpeza, higiene e cosméticos - Fonte: PIA
Sistema 5 - Mecânica	Sub 25 - Comércio Varejista - Fonte: PAC
	Sub 26 - Automobilístico e Autopeças - Fonte: PIA
	Sub 27 - Caminhões, Ônibus e Máquinas Agrícolas - Fonte: PIA
	Sub 28 - Bens de Capital Seriadados - Fonte: PIA
Sistema 6 - Eletrônica	Sub 29 - Bens de capital sobre encomenda - Fonte: PIA
	Sub 30 - Microeletrônica e semicondutores - Fonte: PIA
	Sub 31 - Eletrônica de Consumo - Fonte: PIA
	Sub 32 - Equipamentos de telecomunicações e - Fonte: PIA
Sistema 7 – Indústrias Criativas	Sub 33 - Informática e automação - Fonte: PIA
	Sub 34 - Informática e automação - Fonte: PAS
	Sub 36 - Cinema e audiovisual - Fonte: PIA
	Sub 36 - Cinema e audiovisual - Fonte: PAS
Sistema 8 – Insumos em Saúde	Sub 37 - Música - Fonte: PIA
	Sub 37 - Música - Fonte: PAS
	Sub 38 - Editorial – Fonte: PIA
	Sub 39 - Base química e biotecnológica - Fonte: PIA
Sistema 9 – Aeroespacial	Sub 40 - Base mecânica e eletrônica - Fonte: PIA
	Sub 45 - Aeronáutica e aeroespacial - Fonte: PIA

Anexo B
“Tradutor”: Classes de atividades da CNAE 1.0 x Subsistemas considerados na metodologia do projeto

20.22-2	Fabricação de esquadrias e estruturas de madeira, de casas de madeira	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PIA
28.11-8	Fabricação de estruturas metálicas para edifícios, pontes, torres de transmissão	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PIA
28.12-6	Fabricação de esquadrias de metal	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PIA
28.42-8	Fabricação de artigos de serralheria - exceto esquadrias	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PIA
45.21-7	Edificações (residenciais, industriais, comerciais e de serviços)	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PAIC
45.43-0	Instalações de sistemas de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PAIC
45.43-8	Instalações hidráulicas, sanitárias, de gás e de sistema contra incêndio	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PAIC
45.49-7	Outras obras de instalações	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PAIC
45.50-0	Obras de acabamento	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PAIC
45.60-8	Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operários	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PAIC
74.20-9	Serviços de arquitetura e engenharia e de assessoramento técnico especializado	10	Edificações comerciais, de turismo e de lazer	PAS
60.21-6	Transporte ferroviário de passageiros, urbano	11	Transporte urbano, equipamentos, projeto e construção	PAS
60.23-2	Transporte rodoviário de passageiros, regular, urbano	11	Transporte urbano, equipamentos, projeto e construção	PAS
60.29-1	Transporte regular em bondes, funiculares, teleféricos em pontos turísticos	11	Transporte urbano, equipamentos, projeto e construção	PAS
61.23-9	Transporte aquaviário urbano	11	Transporte urbano, equipamentos, projeto e construção	PAS
01.11-2	Cultivo de cereais para grãos	12	Grãos (soja, milho, trigo)	
01.15-5	Cultivo de soja	12	Grãos (soja, milho, trigo)	
01.19-8	Cultivo de outros produtos de lavoura temporária	12	Grãos (soja, milho, trigo)	
15.31-8	Produção de óleos vegetais em bruto	12	Grãos (soja, milho, trigo)	PIA
15.32-6	Refino de óleos vegetais	12	Grãos (soja, milho, trigo)	PIA
15.33-4	Preparação de margarina e de gorduras vegetais e de óleos não comestíveis	12	Grãos (soja, milho, trigo)	PIA
01.41-4	Criação de bovinos	13	Pecuária (carnes, laticios)	
01.42-2	Criação de outros animais de grande porte	13	Pecuária (carnes, laticios)	
01.43-0	Criação de ovinos	13	Pecuária (carnes, laticios)	
01.44-9	Criação de suínos	13	Pecuária (carnes, laticios)	
01.45-7	Criação de aves	13	Pecuária (carnes, laticios)	
01.46-5	Criação de outros animais	13	Pecuária (carnes, laticios)	
01.62-7	Atividades de serviços relacionados com a pecuária, exceto veterinárias	13	Pecuária (carnes, laticios)	
15.11-3	Abate de reses, preparação de produtos de carne	13	Pecuária (carnes, laticios)	PIA
15.12-1	Abate de aves e outros pequenos animais e preparação de produtos de carne	13	Pecuária (carnes, laticios)	PIA
15.13-0	Preparação de carne, banha e produtos de salchicharia não associada ao abate	13	Pecuária (carnes, laticios)	PIA
15.41-5	Preparação do leite	13	Pecuária (carnes, laticios)	PIA
15.42-3	Fabricação de produtos do laticínio	13	Pecuária (carnes, laticios)	PIA

Continua...

Continuação				
01.12-0	Cultivo de algodão herbáceo	14	Commodities tradicionais de exportação	
01.13-9	Cultivo de cana-de-açúcar	14	Commodities tradicionais de exportação	
01.14-7	Cultivo de fumo	14	Commodities tradicionais de exportação	
01.31-7	Cultivo de frutas cítricas	14	Commodities tradicionais de exportação	
01.32-5	Cultivo de café	14	Commodities tradicionais de exportação	
01.33-3	Cultivo de cacau	14	Commodities tradicionais de exportação	
15.23-7	Produção de sucos de frutas e de legumes	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
15.61-0	Usinas de açúcar	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
15.62-8	Refino e moagem de açúcar	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
15.71-7	Torrefação e moagem de café	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
15.72-5	Fabricação de café solúvel	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
16.00-4	Fabricação de produtos do fumo	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
17.11-6	Beneficiamento de algodão	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
23.40-0	Produção de álcool	14	Commodities tradicionais de exportação	PIA
01.22-8	Cultivo de flores, plantas ornamentais e produtos de viveiro	15	Novas commodities: fruticultura, aquicultura,	
01.34-1	Cultivo de uva	15	Novas commodities: fruticultura, aquicultura,	
01.39-2	Cultivo de outros produtos de lavoura permanente	15	Novas commodities: fruticultura, aquicultura,	
05.11-8	Pesca e serviços relacionados	15	Novas commodities: fruticultura, aquicultura,	
05.12-6	Aquicultura e serviços relacionados	15	Novas commodities: fruticultura, aquicultura,	
15.14-8	Preparação e preservação do pescado de conservas de peixes,	15	Novas commodities: fruticultura, aquicultura,	PIA
02.11-9	Silvicultura	16	Celulose e Papel	
02.12-7	Exploração florestal	16	Celulose e Papel	
02.13-5	Atividades de serviços relacionados com a silvicultura e a exploração florestal	16	Celulose e Papel	
21.10-5	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	16	Celulose e Papel	PIA
21.21-0	Fabricação de papel	16	Celulose e Papel	PIA
21.22-9	Fabricação de papelão liso, cartolina e cartão	16	Celulose e Papel	PIA
21.31-8	Fabricação de embalagens de papel	16	Celulose e Papel	PIA
21.32-6	Fabricação de embalagens de papelão	16	Celulose e Papel	PIA
21.41-5	Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina e cartão para escritório	16	Celulose e Papel	PIA
21.42-3	Fabricação de fitas e formulários contínuos - impressos ou não	16	Celulose e Papel	PIA
21.49-0	Fabricação de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão	16	Celulose e Papel	PIA
29.65-3	Fabricação de máquinas para as indústrias de celulose, papel e papelão	16	Celulose e Papel	PIA
14.21-4	Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes	17	Química Básica (Petroquímica, Inorgânica)	PIA
23.10-8	Coquerias	17	Química Básica (Petroquímica, Inorgânica)	PIA
24.11-2	Fabricação de cloro e álcalis	17	Química Básica (Petroquímica, Inorgânica)	PIA
24.12-0	Fabricação de intermediários para fertilizantes	17	Química Básica (Petroquímica, Inorgânica)	PIA

Continua...

Continuação						
10.00-6	Extração de carvão mineral	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
13.10-2	Extração de minério de ferro	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.13-8	Produção de ferro-gusa	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.14-6	Produção de ferroligas	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.23-5	Produção de semiacabados de aço	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.24-3	Produção de laminados planos de aço	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.25-1	Produção de laminados longos de aço	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.26-0	Produção de relaminados, trafilados e perfilados de aço	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.31-6	Fabricação de tubos de aço com costura	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.39-1	Fabricação de outros tubos de ferro e aço	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
27.51-0	Fabricação de peças fundidas de ferro e aço	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
28.31-2	Produção de forjados de aço	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
28.33-9	Fabricação de artefatos estampados de metal	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
28.34-7	Metalurgia do pó	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
28.39-8	Têmpera, cementação e tratamento térmico do aço, usinagem e solda	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
29.61-0	Máquinas para a indústria metalúrgica - exceto máquinas-ferramenta	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
29.52-1	Outras máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e construção	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
29.53-0	Tratores de esteira e tratores de uso na extração mineral e construção	19	Mineração e metalurgia de ferrosos	P/A		
13.21-8	Extração de minério de alumínio	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
13.22-6	Extração de minério de estanho	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
13.23-4	Extração de minério de manganês	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
13.24-2	Extração de minério de metais preciosos	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
13.25-0	Extração de minerais radioativos	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
13.29-3	Extração de outros minerais metálicos não ferrosos	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
14.29-0	Extração de outros minerais não metálicos	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
27.41-3	Metalurgia do alumínio e suas ligas	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
27.42-1	Metalurgia dos metais preciosos	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
27.49-9	Metalurgia de outros metais não ferrosos e suas ligas	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
27.52-9	Fabricação de peças fundidas de metais não ferrosos e suas ligas	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
28.32-0	Produção de forjados de metais não ferrosos e suas ligas	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
28.91-6	Fabricação de embalagens metálicas	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
29.61-0	Máquinas para a indústria metalúrgica - exceto máquinas-ferramenta	20	Mineração e metalurgia de não ferrosos	P/A		
01.21-0	Cultivo de hortaliças, legumes e outros produtos da horticultura	21	Alimentos e bebidas	P/A		
14.22-2	Extração e refino de sal marinho e sal-gema	21	Alimentos e bebidas	P/A		
15.21-0	Processamento, preservação e produção de conservas de frutas	21	Alimentos e bebidas	P/A		
15.22-9	Conservas de legumes e outros vegetais	21	Alimentos e bebidas	P/A		
15.31-8	Produção de óleos vegetais em bruto	21	Alimentos e bebidas	P/A		
15.32-6	Refino de óleos vegetais	21	Alimentos e bebidas	P/A		

Continua...

Continuação					
15.33-4	Margarina e de outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.43-1	Fabricação de sorvetes	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.51-2	Beneficiamento de arroz e fabricação de produtos do arroz	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.52-0	Moagem de trigo e fabricação de derivados	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.53-9	Fabricação de farinha de mandioca e derivados	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.54-7	Fabricação de amidos e féculas de vegetais e fabricação de óleos de milho	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.55-5	Beneficiamento, moagem e preparação de outros produtos de origem vegetal	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.59-8	Fabricação de produtos de padaria, confeitaria e pasteleria	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.81-4	Fabricação de biscoitos e bolachas	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.82-2	Derivados do cacau e elaboração de chocolates, balas, gomas de mascar	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.84-9	Fabricação de massas alimentícias	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.85-7	Preparação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.86-5	Produtos dietéticos, alimentos para crianças e outros alimentos conservados	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.89-0	Fabricação de outros produtos alimentícios	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.91-1	Homogeneização e mistura de aguardentes e outras bebidas destiladas	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.92-0	Fabricação de vinho	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.93-8	Fabricação de malte, cervejas e chopes	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.94-6	Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	21		Alimentos e bebidas	P/A
15.95-4	Fabricação de refrigerantes e refrescos	21		Alimentos e bebidas	P/A
29.62-9	Máquinas e equipamentos para as indústrias alimentar, de bebida e fumo	21		Alimentos e bebidas	P/A
17.19-1	Beneficiamento de outras fibras têxteis naturais	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.21-3	Fiação de algodão	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.22-1	Fiação de fibras têxteis naturais, exceto algodão	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.23-0	Fiação de fibras artificiais ou sintéticas	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.24-8	Fabricação de linhas e fios para costurar e bordar	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.31-0	Tecelagem de algodão	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.32-9	Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais, exceto algodão	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.33-7	Tecelagem de fios e filamentos contínuos artificiais ou sintéticos	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.41-8	Fabricação de artigos de tecido de uso doméstico, incluindo tecelagem	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.49-3	Fabricação de outros artefatos têxteis, incluindo tecelagem	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.50-7	Acabamentos em fios, tecidos e artigos têxteis, por terceiros	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.61-2	<small>PRODUTOS DE TÊXTEIS E DE PELE</small>	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.62-0	Fabricação de artefatos de tapeçaria	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.63-9	Fabricação de artefatos de cordoaria	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.64-7	Fabricação de tecidos especiais - inclusive artefatos	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.69-8	Fabricação de outros artigos têxteis - exceto vestuário	22		Têxtil, vestuário e calçados	P/A

Continua...

Continuação					
17.71-0	Fabricação de tecidos de malha		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.72-8	Fabricação de meias		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
17.79-5	Outros artigos do vestuário produzidos em malharias (tricotagens)		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
18.11-2	Confecção de roupas íntimas, blusas, camisas e semelhantes		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
18.12-0	Confecção de peças do vestuário - exceto roupas íntimas, blusas, camisas		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
18.13-9	Confecção de roupas profissionais		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
18.21-0	Fabricação de acessórios do vestuário		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
18.22-8	Fabricação de acessórios para segurança industrial e pessoal		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
19.10-0	Curtimento e outras preparações de couro		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
19.21-6	Malas, bolsas, valises e outros artefatos para viagem, de qualquer material		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
19.29-1	Fabricação de outros artefatos de couro		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
19.31-3	Fabricação de calçados de couro		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
19.32-1	Fabricação de tênis de qualquer material		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
19.33-0	Fabricação de calçados de plástico		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
19.39-9	Fabricação de calçados de outros materiais		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
29.64-5	Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
29.65-3	Máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário e de couro e calçados		22	Têxtil, vestuário e calçados	P/A
20.10-9	Desdobramento de madeira		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
20.21-4	Madeira laminada e de chapas compensada, prensada ou aglomerada		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
20.23-0	Fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
20.29-0	Fabricação de artefatos diversos de madeira, palha, cortiça e material trançado		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
25.19-4	Fabricação de artefatos diversos de borracha		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
25.21-6	Fabricação de laminados planos e tubulares de plástico		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
25.22-4	Fabricação de embalagem de plástico		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
25.29-1	Fabricação de artefatos diversos de plástico		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
26.19-0	Fabricação de artigos de vidro		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
26.49-2	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para usos diversos		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
28.41-0	Fabricação de artigos de courelaria		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
28.93-2	Artigos de fundalaria e de artigos de metal para usos doméstico e pessoal		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.11-0	Fabricação de móveis com predominância de madeira		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.12-9	Fabricação de móveis com predominância de metal		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.13-7	Fabricação de móveis de outros materiais		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.14-5	Fabricação de colchões		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.91-9	Lapidiação de pedras preciosas e semipreciosas, ourivesaria e joalheria		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.93-5	Fabricação de artefatos para caça, pesca e esporte		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.94-3	Fabricação de brinquedos e de jogos recreativos		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A
36.95-1	Cenetas, lápis, fitas impressoras para máquinas e outros artigos para escritório		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A

Continua...

Continuação						
36.96-0	Fabricação de aviamentos para costura		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A	
36.97-8	Fabricação de escovas, pincéis e vassouras		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A	
36.99-4	Fabricação de produtos diversos		23	Móveis, utilidades domésticas, artefatos plásticos	P/A	
24.71-6	Fabricação de sabões, sabonetes e detergentes sintéticos		24	Limpeza, Higiene e Cosméticos	P/A	
24.72-4	Fabricação de produtos de limpeza e polimento		24	Limpeza, Higiene e Cosméticos	P/A	
24.73-2	Fabricação de artigos de perfumaria e cosméticos		24	Limpeza, Higiene e Cosméticos	P/A	
52.11-6	Comércio varejista com área superior a 5000 metros quadrados - hipermercado		25	Grande Varejo	PAC	
52.12-4	Comércio com área entre 300 e 5000 metros quadrados - supermercados		25	Grande Varejo	PAC	
52.13-2	Comércio com área inferior a 300 metros quadrados - exceto conveniência		25	Grande Varejo	PAC	
52.14-0	Comércio varejista - lojas de conveniência		25	Grande Varejo	PAC	
52.15-9	Comércio varejista não especializado		25	Grande Varejo	PAC	
25.11-9	Fabricação de pneumáticos e de câmaras de ar		26	Automobilística e autopeças	P/A	
25.12-7	Recondicionamento de pneumáticos		26	Automobilística e autopeças	P/A	
31.42-9	Fabricação de baterias e acumuladores para veículos		26	Automobilística e autopeças	P/A	
31.60-7	Fabricação de material elétrico para veículos - exceto baterias		26	Automobilística e autopeças	P/A	
34.10-0	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários		26	Automobilística e autopeças	P/A	
34.41-0	Fabricação de peças e acessórios para o sistema motor		26	Automobilística e autopeças	P/A	
34.42-8	Fabricação de peças e acessórios para os sistemas de marcha e transmissão		26	Automobilística e autopeças	P/A	
34.43-6	Fabricação de peças e acessórios para o sistema de freios		26	Automobilística e autopeças	P/A	
34.44-4	Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão		26	Automobilística e autopeças	P/A	
34.49-5	Outras peças e acessórios para veículos automotores não especificadas		26	Automobilística e autopeças	P/A	
34.50-9	Recondicionamento ou recuperação de motores para veículos automotores		26	Automobilística e autopeças	P/A	
35.91-2	Fabricação de motocicletas		26	Automobilística e autopeças	P/A	
29.31-9	Máquinas para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais		27	Caminhões, ônibus e máquinas agrícolas	P/A	
29.32-7	Fabricação de tratores agrícolas		27	Caminhões, ônibus e máquinas agrícolas	P/A	
29.93-9	Manutenção e reparação de tratores e de máquinas e equipamentos		27	Caminhões, ônibus e máquinas agrícolas	P/A	
34.20-7	Fabricação de caminhões e ônibus		27	Caminhões, ônibus e máquinas agrícolas	P/A	
34.31-2	Fabricação de cabines, carrocerias e rebocos para caminhão		27	Caminhões, ônibus e máquinas agrícolas	P/A	
34.32-0	Fabricação de carrocerias para ônibus		27	Caminhões, ônibus e máquinas agrícolas	P/A	
34.39-8	Fabricação de cabines, carrocerias e rebocos para outros veículos		27	Caminhões, ônibus e máquinas agrícolas	P/A	
29.11-4	Motores estacionários de combustão interna, turbinas e outras máquinas		28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A	
29.12-2	Fabricação de bombas e carnos hidráulicos		28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A	
29.13-0	Fabricação de válvulas, torneiras e registros		28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A	
29.14-9	Fabricação de compressores		28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A	
29.15-7	Equipamentos de transmissão para fins industriais - inclusive rolamentos		28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A	
29.21-1	Fornos industriais, aparelhos e equipamentos não elétricos		28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A	
29.22-0	Fabricação de estufas e fornos elétricos para fins industriais		28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A	

Continua...

Continuação						
29.23-8	Máquinas, equipamentos para transporte e elevação de cargas e pessoas	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
29.24-6	Máquinas de refrigeração e ventilação de usos industrial e comercial	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
29.29-7	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
29.91-2	Manutenção e reparação de motores, bombas, compressores	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
29.92-0	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos de uso geral	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
31.13-5	Fabricação de motores elétricos	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
33.20-0	Aparelhos de medida, teste e controle - exceto que controle de processos	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
33.92-8	Manutenção e reparação de aparelhos e instrumentos de medida	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
28.21-5	Fabricação de caldeiras, reservatórios metálicos e caldeiras	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
28.22-3	Fabricação de caldeiras geradoras de vapor -	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
28.81-9	Manutenção e reparação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
28.82-7	Manutenção de caldeiras de vapor - exceto para aquecimento central e veículos	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
35.22-0	Fabricação de peças e acessórios para veículos ferroviários	28	Bens de capital seriados e suas cadeias	P/A		
28.13-4	Fabricação de obras de caldeiraria pesada	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.40-8	Fabricação de máquinas-ferramenta	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.52-1	Outras máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e construção	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.53-0	Tratores de esteira e tratores de uso na extração mineral e construção	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.54-8	Fabricação de máquinas e equipamentos de terraplenagem e pavimentação	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.61-0	Máquinas para a indústria metalúrgica - exceto máquinas-ferramenta	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.62-9	Máquinas e equipamentos para as indústrias alimentares, de bebida e fumo	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.63-7	Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.64-5	Máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário e de couro e calçados	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.65-3	Máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.69-6	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso específico	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.94-7	Manutenção e reparação de máquinas-ferramenta	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.95-5	Manutenção de máquinas de uso na extração mineral e construção	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
29.96-3	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos de uso específico	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
35.11-4	Construção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
35.12-2	Construção e reparação de embarcações para esporte e lazer	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
35.21-1	Construção e montagem de locomotivas, vagões e outros materiais rodantes	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
35.23-8	Reparação de veículos ferroviários	29	Bens de capital sob encomenda incluindo Naval	P/A		
32.10-7	Fabricação de material eletrônico básico	30	Microeletrônica, semicondutores	P/A		
29.25-4	Fabricação de aparelhos de ar-condicionado	31	Eletrônica de consumo e seus componentes	P/A		
29.81-5	Fabricação de fogões, refrigeradores e máquinas de lavar e secar	31	Eletrônica de consumo e seus componentes	P/A		
29.89-0	Fabricação de outros aparelhos eletrodomésticos	31	Eletrônica de consumo e seus componentes	P/A		
30.11-2	Máquinas de escrever e calcular, copiadoras e equipamentos não eletrônicos	31	Eletrônica de consumo e seus componentes	P/A		
31.41-0	Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos - exceto para veículos	31	Eletrônica de consumo e seus componentes	P/A		

Continua...

Continuação					
31.51-8	Fabricação de lâmpadas		31	Elétrica de consumo e seus componentes	PIA
31.52-6	Fabricação de luminárias e equipamentos de iluminação - exceto para veículos		31	Elétrica de consumo e seus componentes	PIA
32.30-1	Aparelhos de rádio e televisão e de gravação ou amplificação de som e vídeo		31	Elétrica de consumo e seus componentes	PIA
33.50-2	Fabricação de cronômetros e relógios		31	Elétrica de consumo e seus componentes	PIA
30.21-0	Fabricação de computadores		31	Elétrica de consumo e seus componentes	PIA
32.21-2	Transmissores de rádio e televisão e equipamentos para estações telefônicas,		32	Equipamentos de telecomunicações e seus softwares	PIA
32.22-0	Aparelhos telefônicos, sistemas de intercomunicação e semelhantes		32	Equipamentos de telecomunicações e seus softwares	PIA
32.90-5	Manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia		32	Equipamentos de telecomunicações e seus softwares	PIA
30.12-0	Máquinas de escrever e calcular, copiadoras e outros equipamentos eletrônicos		33	Informática e automação	PIA
31.92-5	Fabricação de aparelhos e utensílios para sinalização e alarme		33	Informática e automação	PIA
31.99-2	Fabricação de outros aparelhos ou equipamentos elétricos		33	Informática e automação	PIA
33.30-8	Equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial		33	Informática e automação	PIA
33.93-6	Manutenção de equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação		33	Informática e automação	PIA
72.50-8	Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática		33	Informática e automação	PAS
30.21-0	Fabricação de computadores		33	Informática e automação	PIA
30.22-8	Fabricação de equipamentos periféricos para máquinas eletrônicas		33	Informática e automação	PIA
72.10-9	Consultoria em <i>hardware</i>		33	Informática e automação	PAS
45.33-0	Obras para telecomunicações		34	Serviços de telecomunicações	PAIC
64.20-3	Telecomunicações		34	Serviços de telecomunicações	PAS
72.21-4	Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso		35	Software	PAS
72.29-0	Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda		35	Software	PAS
72.30-3	Processamento de dados		35	Software	PAS
22.32-2	Reprodução de fitas de vídeo		36	Cinema e audiovisual	PIA
22.34-9	Reprodução de <i>softwares</i> em disquetes e fitas		36	Cinema e audiovisual	PIA
24.95-3	Chapas, filmes, papéis e outros materiais e produtos químicos para fotografia		36	Cinema e audiovisual	PIA
33.40-5	Instrumentos e materiais ópticos, fotográficos e cinematográficos		36	Cinema e audiovisual	PIA
33.94-4	Manutenção e reparação de instrumentos ópticos e cinematográficos		36	Cinema e audiovisual	PIA
74.40-3	Publicidade		36	Cinema e audiovisual	PAS
92.11-8	Produção de filmes cinematográficos e fitas de vídeo		36	Cinema e audiovisual	PAS
92.12-6	Distribuição de filmes e de vídeos		36	Cinema e audiovisual	PAS
92.13-4	Projeção de filmes e de vídeos		36	Cinema e audiovisual	PAS
92.22-3	Atividades de televisão		36	Cinema e audiovisual	PAS
92.40-1	Atividades de agências de notícias		36	Cinema e audiovisual	PAS
22.14-4	Edição de discos, fitas e outros materiais gravados		37	Música	PIA
22.31-4	Reprodução de discos e fitas		37	Música	PIA
24.96-1	Fabricação de discos e fitas virgens		37	Música	PIA
36.92-7	Fabricação de instrumentos musicais		37	Música	PIA

Continua...

Continuação						
92.21-5	Atividades de rádio	37	Música	PAS		PAS
92.32-0	Gestão de salas de espetáculos	37	Música	PAS		PAS
92.31-2	Atividades de teatro, música e outras atividades artísticas e literárias	37	Música	PAS		PAS
92.39-8	Outras atividades de espetáculos, não especificadas anteriormente	37	Música	PAS		PAS
22.15-2	Edição de livros, revistas e jornais	38	Editorial	PIA		PIA
22.16-0	Edição e impressão de livros	38	Editorial	PIA		PIA
22.17-9	Edição e impressão de jornais	38	Editorial	PIA		PIA
22.18-7	Edição e impressão de revistas	38	Editorial	PIA		PIA
22.19-5	Edição; edição e impressão de outros produtos gráficos	38	Editorial	PIA		PIA
22.21-7	Impressão de jornais, revistas e livros	38	Editorial	PIA		PIA
22.22-5	Impressão de material escolar e de material para usos industrial e comercial	38	Editorial	PIA		PIA
22.29-2	Execução de outros serviços gráficos	38	Editorial	PIA		PIA
24.51-1	Fabricação de produtos farmacêuticos	39	Base química e biotecnológica (farmacos, vacinas etc.)	PIA		PIA
24.52-0	Fabricação de medicamentos para uso humano	39	Base química e biotecnológica (farmacos, vacinas etc.)	PIA		PIA
24.53-8	Fabricação de medicamentos para uso veterinário	39	Base química e biotecnológica (farmacos, vacinas etc.)	PIA		PIA
24.54-6	Fabricação de materiais para usos médicos, hospitalares e odontológicos	40	Base mecânica e eletrônica (equipamentos e materiais)	PIA		PIA
33.10-3	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares	40	Base mecânica e eletrônica (equipamentos e materiais)	PIA		PIA
33.91-0	Manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares	40	Base mecânica e eletrônica (equipamentos e materiais)	PIA		PIA
66.30-3	Planos de saúde	41	Serviços de atenção terciária à saúde	PAS		PAS
85.11-1	Atividades de atendimento hospitalar	41	Serviços de atenção terciária à saúde	PAS		PAS
85.12-0	Atividades de atendimento a urgências e emergências	41	Serviços de atenção terciária à saúde	PAS		PAS
85.13-8	Atividades de atenção ambulatorial	41	Serviços de atenção terciária à saúde	PAS		PAS
85.14-6	Atividades de serviços de complementação diagnóstica ou terapêutica	41	Serviços de atenção terciária à saúde	PAS		PAS
85.15-4	Atividades de outros profissionais da área de saúde	41	Serviços de atenção terciária à saúde	PAS		PAS
85.16-2	Outras atividades relacionadas com a atenção à saúde	41	Serviços de atenção terciária à saúde	PAS		PAS
35.31-9	Construção e montagem de aeronaves	45	Aeronáutica e aeroespacial	PIA		PIA
35.32-7	Reparação de aeronaves	45	Aeronáutica e aeroespacial	PIA		PIA