ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/266558021

Incentivos Fiscais à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil

Technical Report · September 2012

CITATIONS
2

READS
27

2 authors:



Sergio Kannebley Júnior
University of São Paulo
44 PUBLICATIONS **96** CITATIONS
SEE PROFILE



Porto Geciane
University of São Paulo
69 PUBLICATIONS **99** CITATIONS
SEE PROFILE

All in-text references underlined in blue are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.

Available from: Porto Geciane
Retrieved on: 24 May 2016

Banco Interamericano de Desenvolvimento

Divisão de Competitividade e Inovação (IFD/CTI)

DOCUMENTO PARA DISCUSSÃO

IDB-DP-236

Incentivos Fiscais à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil:

Uma avaliação das políticas recentes.

Sergio Kannebley Jr.
Geciane Porto

Setembro 2012

Incentivos Fiscais à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil:

Uma avaliação das políticas recentes.

Sergio Kannebley Jr.
Geciane Porto

Banco Interamericano de Desenvolvimento
2012

http://www.iadb.org

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de seu Conselho de Administração, ou dos países que eles representam.

O uso não autorizado para fins comerciais de documentos do Banco é proibido e pode ser punido no âmbito das políticas do Banco e/ou das leis aplicáveis.

Copyright © 2012 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Todos os direitos reservados. Pode ser livremente reproduzido para fins não comerciais.

Incentivos Fiscais à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil: Uma avaliação das políticas recentes[*]

Sérgio Kannebley Júnior
Prof. Titular Depto de Economia
FEARP/USP
skj@usp.br

Geciane Silveira Porto
Profa. Associada Depto de Administração
FEARP/USP
geciane@usp.br

Resumo

Este trabalho investiga a efetividade de instrumentos tributários de incentivos à pesquisa, desenvolvimento e inovação utilizados no Brasil desde o início dos anos de 1990. Particularmente, são analisados dois instrumentos distintos. A Lei de Informática cuja primeira edição foi feita por meio da Lei nº 8.248/91 e a Lei do Bem editada por meio da Lei nº 11.196/2005. Enquanto que a Lei de Informática é um incentivo que busca alterar a competitividade das empresas por meio da redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), a Lei do Bem permite a dedução direta dos dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D&I) do lucro das firmas, alterando o custo de uso do capital destinado a esse investimento. O trabalho conta com dois tipos de análises complementares. A primeira qualitativa, em que coleta para a Lei da Informática estudos qualitativos publicados pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, e para a Lei do Bem, conduzida por meio de entrevistas a empresas usuárias e não usuárias do incentivo, e a segunda quantitativa, conduzida por meio da estimação de modelos econométricos com dados em painel. Os resultados do trabalho demonstram que a Lei da Informática se mostra não efetiva no estímulo à pesquisa e desenvolvimento nas empresas, não sendo capaz de dotar as empresas produtores de bens relacionados à tecnologia de informação e comunicação de competitividade internacional. Por outro lado, a lei do Bem apresenta resultados positivos, porém modestos, com um impacto médio entre 7% a 11% de aumento no nível de investimento em P&D&I interno às empresas. Entretanto, os resultados estimados e avaliação qualitativa indicam que existem possibilidades de aprimoramento do instrumento visando aumentar sua taxa de efetividade.

Códigos JEL: O32, O38, H43
Palavras-chave: Brasil, Lei da Informática, Lei do Bem, Incentivos Tributários, Pesquisa e Desenvolvimento

[*]Agradecimentos à Fernanda De Negri pelo auxilio na obtenção de informações e a Patrick Franco Alves e Thiago Costa Araújo pelo auxílio estatístico. Agradecimentos também a Gustavo Atílio Crespi, Ezequiel Tacsir e Vanderléia Radaeli por comentários e sugestões efetuados sobre a primeira versão desse trabalho. Eventuais erros e omissões são de exclusiva responsabilidade dos autores.

Introdução

A história recente da política de ciência e tecnologia no Brasil demonstra que o período atual apresenta um vigor extraordinário, tanto em termos de formulação de política, como no que diz respeito à oferta de instrumentos e recursos de apoio à inovação. Em contrapartida dispêndios em P&D&I, em proporção do PIB, na economia brasileira evoluíram de 1% no ano de 2000 para 1,13% do PIB em 2008. Entretanto, esse acréscimo que ocorreu de modo mais pronunciado efetivamente nos anos de 2007 e 2008, é incapaz de alterar de modo sensível a participação do setor privado no total de dispêndios, situando-se em torno de 47% do total de dispêndios ao longo de toda década de 2000.

Ainda em termos comparativos o Brasil também se situa em um nível inferior à média dos países da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que despendem, em média, 2% do PIB em P&D&I. A fim de suplantar essa diferença é necessária uma inflexão mais pronunciada nos dispêndios privados em P&D&I no Brasil a exemplo dos países desenvolvidos. Nesse sentido espera-se que os avanços recentes da política de inovação possam produzir resultados significativos sobre essa trajetória de dispêndios.

Teoricamente o subinvestimento em P&D&I é justificado pela baixa apropriabilidade de seus retornos. A existência de externalidades positivas, combinada à baixa apropriabilidade, produziria um diferencial positivo entre os retornos marginais sociais do investimento em P&D&I e seu custo marginal privado. Nesse sentido o estímulo ao investimento é realizado por meio de subsídios creditícios ou incentivos fiscais, ou ainda por meio de proteção à propriedade intelectual. A proteção à propriedade intelectual objetiva elevar a taxa marginal de retorno do investimento na medida em que busca assegurar melhores condições de apropriabilidade, enquanto que os subsídios creditícios e incentivos fiscais promovem a redução do custo marginal do capital.

Os incentivos fiscais podem ser divididos em subvenções e incentivos tributários. Os incentivos tributários são amplamente utilizados pelos países desenvolvidos para impulsionar os gastos em P&D&I, como é o exemplo do Canadá (1944), Estados Unidos (1954), Austrália (1986). Teoricamente, tem a seu favor a economicidade**,** não incorrendo nos custos administrativos de arrecadação e de repasse,

e a orientação para o mercado, permitindo às empresas escolher o direcionamento de seus gastos em P&D&I.

No Brasil esses incentivos inicialmente foram implementados no âmbito da política de informática (Lei nº 8.248/91), em substituição à reserva de mercado para este segmento. Essa lei buscava incentivar o comprometimento das firmas instaladas no país com determinados níveis de produção locais e de desenvolvimento de atividades de P&D&I, por meio de isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), em contrapartida ao cumprimento de metas de investimentos em P&D&I e atendimento de requisitos de nacionalização da produção. No sentido estrito, a Lei de Informática possui características distintas dos incentivos fiscais tradicionais ao investimento em P&D&I, já que a Lei é orientada a um setor e dependente de aprovação de projeto.

Posteriormente, em 1993, foi editada a Lei 8.661, para implementação dos Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial - PDTI e Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário – PDTA, que dispunham sobre os incentivos fiscais por meio de crédito fiscais, para dispêndios em P&D&I e capacitação tecnológica das empresas. A lei de informática reeditada ainda é vigente no país, enquanto que o PDTI/PDTA em razão de sua complexidade burocrática, que limitou fortemente sua atuação, foi substituído pela Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005), que ampliou os incentivos fiscais e melhorou os mecanismos de acesso aos benefícios.

Esse trabalho faz uma avaliação desses instrumentos fiscais de incentivos aos investimentos em P&D&I. Para isso, além dessa seção introdutória, é apresentado na primeira seção um breve histórico das políticas de promoção à inovação no Brasil, com destaque para a implementação de incentivos tributários, na segunda seção são apresentados os detalhes da Lei de Informática e Lei do Bem. Posteriormente, são apresentados na quarta seção resultados de avaliações qualitativas dessas leis disponibilizadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e entrevistas a empresas beneficiadas pela lei do bem que servirão de contraponto às avaliações econométricas promovidas nesse trabalho. Na quinta seção encontra-se uma avaliação econométrica para esses incentivos para uma amostra de empresas pertencentes à indústria de transformação e setores de Informação e Comunicação. Por fim, na última seção são tecidas considerações finais, que sintetizam os resultados e realizam uma avaliação crítica desses instrumentos.

1. Histórico recente das políticas industrial e de promoção à inovação no Brasil

As reformas econômicas dos anos 90 e as relações do Brasil com a economia internacional (liberalização comercial, privatização de empresas estatais, mudança cambial, abertura de setores econômicos ao capital estrangeiro) moldaram o quadro geral de referência do período que, por sua vez, orientou os rumos da política industrial e de promoção de inovação.

De acordo com esse novo ambiente econômico a política industrial de 1990 (PICE – Política Industrial e de Comércio Exterior) foi pautada pela busca da eficiência a fim de atingir padrões internacionais de produtividade e qualidade. Essa política estava fundada em dois pilares fundamentais, quais sejam: uma política de concorrência, que combinava a instrumentalização de um processo de abertura comercial e política antitruste, e uma política de competitividade. Segundo Guimarães (1996, p. 8), dentre as "medidas voltadas para o estímulo à competitividade, destacava-se a revisão dos incentivos ao investimento, à produção e à exportação, o apoio maciço à capacitação tecnológica da empresa nacional e a definição de uma estratégia geral de promoção de indústrias nascentes em áreas de alta tecnologia"[1].

Nesse sentido a política científico-tecnológica restabelece o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), com o objetivo de implantação e recuperação de infraestrutura de pesquisa. Também em 1991, por meio da instituição da Lei nº 8.248, dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, instituindo incentivos para investimentos no setor[2] e, ainda que com bastante retardo, em julho de 1993 é editada a Lei nº 8.661, que dispõe sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária (PDTI e PDTA respectivamente). Esses incentivos referem-se ao abatimento do imposto de renda (IR) e do imposto sobre produtos industrializados (IPI), crédito de imposto de

[1] Dentre as diretrizes gerais da PICE no que tange à política de competitividade estavam Programa de Competitividade Industrial, (PCI), o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) e o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI). No entanto essas demarcações legais não encontraram contrapartida na execução da PICE, que acabou se demonstrando exitosa somente no seu aspecto de liberalização comercial. Segundo Guimarães (1995) o fracasso na implementação do PACTI deveu-se, primordialmente, "às dificuldades enfrentadas no âmbito do Estado para definir e implementar uma nova agenda de política industrial".

[2] A promulgação dessa lei é feita no âmbito da revisão da política de informática, que objetivava eliminar o mecanismo de reserva de mercado no setor.

renda, redução de impostos sobre operações financeiras (IOF) e dedução de despesas com pagamento de *royalties* e com assistência técnica.

Conforme Guimarães (1996), anteriormente aos anos de 1990, a política científica e tecnológica se concentrou exclusivamente na concessão de apoio financeiro e creditício às atividades de ciência e tecnologia (C&T). Também segundo esse autor, essa orientação era resultado do desinteresse do setor empresarial por incentivos associados à tecnologia. Nesse sentido, de acordo com Matesco e Tafner (1996), a Lei nº 8.661 foi instituída com o objetivo de deslocar para as empresas parte do papel de geração e difusão do desenvolvimento tecnológico.

Segundo esses mesmos autores o objetivo do PDTI/PDTA era o transferir para as empresas a responsabilidade de investir em capacitação tecnológica, permitindo a ampliação do escopo dos investimentos, não se restringindo a apenas P&D&I, mas também possibilitar a redução de custos relacionada a atividades de engenharias de produto, processo e qualidade, ao treinamento de mão de obra e à transferência de tecnologia, entre outras, ganham destaque no contexto mais amplo de capacitação tecnológica na indústria. De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia, apud Avelar e Alves (2009), 110 firmas acessaram o PDTI entre 1994 e 2004, por meio de 160 projetos de inovação. Dois fatores impediram uma maior cobertura dos incentivos. O primeiro era exatamente a dependência de aprovação dos projetos. O segundo fator foi a maior restrição colocada pela lei em 1997, que reduziu em 50% o limite de abatimento do Imposto de Renda (IRPJ). Ademais, Matesco e Tafner (1998) argumentam o baixo conhecimento a respeito da lei por parte das empresas, a aversão aos entraves burocráticos para seu acesso, bem como seu caráter inconsistente em razão do incentivo ser dependente da apuração do da lucratividade da firma, diminuíam fortemente o interesse pela utilização desse instrumento.

Na segunda metade dos anos de 1990, na trajetória de consolidação do Plano Real, a condução de política econômica priorizava a estabilidade macroeconômica, por meio da busca pelo equilíbrio fiscal somado à uma política cambial de bandas cambiais. Nesse período a indústria nacional, ao mesmo tempo em que intensificava seus esforços pelo aumento de sua produtividade, se via pressionada pelo aumento das importações de bens finais e intermediários. O cenário internacional do período era recessivo, provocando efeitos deletérios internos. Durante a década de 1990, ocorreram três crises internacionais de proporções significativas com impactos na economia brasileira e nas

opções de política[3]. Diante desse quadro, não era de se esperar que temas relacionados à política industrial e de promoção da inovação detivessem algum prestígio ou figurassem dentre os temas prioritários na agenda de governo. Não obstante, cabe destaque algumas iniciativas levadas à efeito no período em referência; algumas delas, inclusive, de caráter estruturante e que permanecem vigentes como a criação dos Fundos Setoriais[4]. Também é desse período a iniciativa pioneira do estabelecimento da Subvenção Econômica à inovação na empresa, ainda que parcial, com recursos do Fundo Verde Amarelo.

Diferentemente do período anterior, o período entre 2003-2010 no governo Lula, tem como uma de suas características distintivas do anterior a inclusão do tema política industrial e de promoção da inovação na agenda governamental. Neste período são três iniciativas nesse domínio, a saber: a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), cuja vigência se estendeu de 2004 a 2008, o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI), abrangendo o período 2007 a 2010 e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), vigente a partir de maio de 2008[5].

Os instrumentos de política de promoção de inovação de maior destaque instituídos no contexto da PITCE em termos de objetivo e de recursos envolvidos foram a Subvenção Econômica para a inovação nas empresas e os incentivos fiscais à inovação, proporcionados pelas chamadas Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) e Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005).

Para o ciclo 2011-2014, o governo federal apresentou o Plano Brasil Maior, que procura dar continuidade e aprofundar medidas relacionadas às políticas industriais adotadas anteriormente - PITCE (2003-2007) e PDP (2008-2010). Este Plano se propõe a ser mais abrangente por englobar além da indústria, ações e medidas mais direcionadas ao incentivo ao comércio exterior e ao setor de comércio e serviços. Além de buscar mudanças no marco legal à inovação, como o aumento do escopo de atuação das ICT tanto públicas quanto privadas; e a regulamentação de contratos com cláusulas

[3] A crise mexicana do fim de 1994, a crise asiática de 1997 e a moratória da Rússia, de agosto de 1998, deram lugar a ataques especulativos, em que na defesa desses ataques o governo brasileiro governo reagiu elevando drasticamente os juros para preservar reservas, para restringir a atividade econômica interna e o desequilíbrio externo, a fim manter a estabilidade da moeda.

[4] Há 16 fundos setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Destes, um é voltado à interação universidade-empresa (Fundo verde-amarelo - FVA), enquanto o outro é destinado a apoiar a melhoria da infraestrutura de ICT (instituições de ciência e tecnologia).

[5] Enquanto que a prioridade estratégica de "Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas" guardava relação mais estreita as orientações da PITCE, as demais prioridades do PACTI dizem mais respeito ao desenvolvimento científico (Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de C&T&I e P&D&I em Áreas Estratégicas) e de C&T para desenvolvimento social

de risco tecnológico, que embora previstos na Lei da Inovação, não vinham sendo celebrados devido à insegurança jurídica que os cercava.

A Lei de Inovação estimula a P&D&I para novos processos e produtos nas empresas, a partir da integração de esforços entre instituições de ciência e tecnologia (ICT) e empresas que priorizam inovação. Estabelece, também, a concessão de subvenção econômica a empresas, destinada à cobertura das despesas de custeio das atividades de inovação, incluindo pessoal, matérias primas, serviços de terceiros, patentes, e ainda despesas de conservação e adaptação de bens imóveis com destinação específica para inovação. Também favorece a contratação de pesquisadores pelas empresas e estabelece um percentual mínimo a ser aplicado nas regiões menos favorecidas do País e em micro e pequenas empresas.

Por sua vez, a Lei do Bem, por meio da concessão de incentivos fiscais para P&D&I e para atividades correlatas, permite reduzir o custo e o risco da inovação nas empresas. Cabe ressaltar, entretanto, que os incentivos fiscais proporcionados por essa Lei relacionados à execução de projetos de P&D&I, somente podem ser usufruídos por empresas enquadradas no regime tributário de apuração de lucro real[6]. Os demais incentivos têm aplicação geral à empresas que operam sob quaisquer regimes tributários[7].

Em maio de 2008, a PITCE foi substituída pela PDP, considerada pelo governo federal como um aperfeiçoamento, um avanço, em relação à sua antecessora. A PDP conjugava uma atuação do tipo horizontal, de modo a promover a competitividade sistêmica, com uma atuação setorial, contemplando também temas considerados relevantes para o desenvolvimento do país e que não possuem enfoque setorial ou horizontal - os chamados destaques estratégicos. Em termos setoriais, a PDP contemplou 28 setores ou complexos produtivos, com 06 Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas, 15 relacionados aos Programas para Fortalecer a Competitividade e 07 Programas para Consolidar e Expandir a Liderança. Levantamento realizado pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP, 2009) relata a existência de 68 instrumentos associados à PDP, classificados em investimento (44%), tecnologia (27%), exportação (16%) e instrumentos complementares (23%).

[6] É importante esclarecer que no sistema de lucro real, os gastos em inovação (sobretudo os gastos correntes) podem ser deduzidos como despesa, muitas vezes em proporção maior que 1, reduzindo assim os lucros apurados e por consequência o imposto a pagar. No sistema de lucro presumido, isto não ocorre, pois os lucros são estimados a partir da receita e do ramo de atividade.

[7] Durante a vigência da PITCE também foi criado pelo BNDES uma variada gama de programas ou linhas de financiamento, abarcando promoção de investimentos, de exportações e inovação.

O balanço realizado pelo governo federal, concluiu que a crise financeira internacional que eclodiu em 2008 afetou o cumprimento das macrometas da PDP. No entanto, optou-se por não revê-las, focando os esforços para mitigar os impactos negativos decorrentes. Das quatro macrometas, aquela relacionada às exportações foi atingida: a meta era ter participação de 1,25% das exportações mundiais, em 2010, e o resultado foi de 1,35%. Por outro lado, o P&D&I empresarial aumentou, de 0,51% (P&D&I em relação ao PIB) para 0,59%, enquanto a meta prevista era de 0,65%. O número de MPE's exportadoras, em vez de aumentar em 10% do ano base 2006, caiu em 16%. O investimento, em relação ao PIB, o principal objetivo da Política Industrial Brasileira, que se esperava crescesse de 17,4% para 21%, atingiu 18,4%.

2. Incentivos Fiscais à Inovação Vigentes

Conforme destacado na seção anterior estão presentes na política de inovação brasileira dois instrumentos de incentivos tributários distintos. O primeiro é a Lei de Informática instituída originalmente em 1991 e o segundo é a Lei do Bem, implementada em 2006. Antes de apresentar a estrutura desses instrumentos é importante esclarecer alguns conceitos tributários presentes na tributação das firmas em nível federal, objeto de atuação desses instrumentos de incentivo[8].

No âmbito federal os principais impostos que uma firma deve pagar são o Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas (IRPJ), cuja base de cálculo é o lucro real, presumido ou arbitrado, correspondente ao período de apuração[9]. E o recolhimento da Contribuição Social sobre o Lucro (CSLL), cuja base de cálculo também é o valor do resultado do exercício, antes da provisão para o IRPJ. A alíquota do IRPJ para as firmas que optam, ou são obrigadas, a declarar seus lucros a partir do sistema de lucro real é de 15% e adicional de 10%. Já CSLL tem com alíquota de 9%.

Além desses impostos sobre o lucro, a firma tem de recolher o Programa de Integração Social – PIS/Pasep. A base de cálculo dessa contribuição é a totalidade das receitas auferidas pela pessoa jurídica. A alíquota do PIS é de 0,65% ou 1,65% (a partir

[8] As firmas recolhem impostos em nível federal, estadual e municipal. Os impostos alvo das políticas de inovação estão no âmbito federal.

[9] A expressão lucro real significa o próprio lucro tributável, para fins da legislação do imposto de renda, ou seja, o resultado contábil ajustado pelas adições, exclusões ou compensações previstas na legislação pronto para ser tributado, distinto do lucro líquido apurado contabilmente. O lucro presumido é uma forma de tributação simplificada para determinação da base de cálculo do imposto de renda e da CSLL das pessoas jurídicas que não estiverem obrigadas, no ano-calendário, à apuração do lucro real.

de 01.12.2002 - na modalidade não cumulativa - Lei 10.637/2002) sobre a receita bruta ou 1% sobre a folha de salários, nos casos de entidades sem fins lucrativos. As firmas também contribuem para o COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social. A alíquota geral é de 3% (a partir de 01.02.2001) ou 7,6% (a partir de 01.02.2004) na modalidade não cumulativa. A base de cálculo do COFINS também é a totalidade das receitas auferidas pela pessoa jurídica. Além disso, há os encargos da Previdência Social – INSS.

Por fim, as empresas devem recolher o IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados. O IPI obedece ao critério de não cumulatividade, de modo que o IPI devido em cada operação pode ser compensado com o IPI pago nas operações anteriores. Tendo como fatores geradores a importação, a produção industrial ou a arrematação de produto em leilão, é um instrumento fiscal que tem o objetivo de estimular, ou restringir, o consumo de bens industrializados.

2.1 Lei da Informática

Conforme mencionado anteriormente, a reserva de mercado para o segmento de informática, instituída pela lei nº 7.232 de 1984, é substituída em 1991 pela Lei nº 8.248, que dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação. Com a Lei nº 8.248 as atividades relacionadas à informática passaram a contar com uma política de incentivos fiscais vinculados à realização de esforços de P&D&I no país. Esses incentivos eram orientados para o comprometimento da firma instalada no país com determinados níveis de produção local de desenvolvimento de atividades de P&D&I. Basicamente a primeira versão da lei promoveu a isenção do IPI, até outubro de 1999, dos produtos fabricados no país de acordo com a regras do Processo Produtivo Básico (PPB), além de dotar as empresas de alguns benefícios adicionais para redução do IRPJ referentes a despesas de P&D&I, capitalização das empresas e determinava preferência nas compras governamentais[10] [11]. Em contrapartida, a firma se comprometia a aplicar pelo menos 5% do faturamento das empresas em atividades de P&D&I, sendo 2% em convênios com ICT ou Programas Prioritários em Informática (PPI). Além disso, era obrigada a obter certificação de qualidade ISO 9000.

[10] O PPB foi definido por meio da lei nº 8.387 de 1991, como sendo "o conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto".
[11] Com validade até dezembro de 1997, as empresas que produzissem bens e produtos de informática poderiam reduzir as despesas de P&D em até 50% do IRPJ devido em cada ano fiscal.

Essa lei vigorou até o ano 2000, quando foi modificada pela Lei nº 10.176, aprovada em 27 de dezembro de 2000 e sancionada no dia 11 de janeiro de 2001. Esta lei se orientava pelos mesmos princípios e instrumentos básicos da Lei nº 8.248. Entretanto revoga os itens relativos à redução do IRPJ, modificando a proporção entre os percentuais aplicados às atividades de P&D&I internas (2,7%) e P&D&I externas (2,3%). Esses 2,3% do faturamento deveriam ser alocados em centros ou institutos de pesquisa ou educação (1%). Como parte de uma política de desenvolvimento regional uma parte, obrigatoriamente, deveria ser alocada nas regiões Nordeste, Amazônica ou no Centro-Oeste (0,8%) e parte, depositado no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, estabelecendo também porcentuais de aplicação obrigatória nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do País. Essa nova versão da lei estendeu os benefícios fiscais até o ano de 2009. A isenção do IPI na Lei nº 10.176 seria linearmente reduzida, iniciando com o 95% do IPI devido no ano de 2001, chegando a 7% do IPI devido no ano de 2009, sendo extinto tal benefício posteriormente.

A Lei nº 11.077 de 2004 estendeu os prazos dos benefícios até 2019, iniciando uma nova redução gradativa das isenções fiscais, que se iniciava com isenção de 80% entre os anos de 2004 a 2014, isenção de 75% do IPI em 2015 e posterior redução do percentual para 70% de 2016 a 2019, sendo tal incentivo extinto a partir desse ano. As empresas de bens de informática e automação produzidos na região Centro-Oeste e nas regiões de influência da Agência de Desenvolvimento da Amazônia - ADA e da Agência de Desenvolvimento do Nordeste - ADENE, tem um tratamento especial, com o benefício da redução do IPI partindo uma taxa inicial de 95% e chegando a 85% em 2019 . Para obtenção dos incentivos a empresa deve submeter projeto ao MCTI, em que devem constar informações referentes aos produtos cujo incentivo está sendo solicitado, e sobre o projeto de pesquisa que a empresa pretende implementar.

Com relação à obrigatoriedade dos investimentos em P&D&I, de acordo com a última versão da Lei, é importante esclarecer que as empresas cujo faturamento bruto anual é inferior a R$ 15 milhões, o investimento pode ser feito dentro da própria empresa. Para empresas, cujo faturamento bruto anual é superior a R$ 15 milhões a forma de investimento é apresentada na figura 2. O valor total a ser investido é de 4% do faturamento dos produtos incentivados, descontados os impostos de comercialização e os valores referentes à exportação de produtos e compra de produtos incentivados (ver regra específica), sendo 2,6% a ser investido na própria empresa e 1,84% externamente. Os investimentos externos, obrigatoriamente devem contemplar depósitos mínimos no

FNDCT, parceria com ICT´s com sede nas regiões Centro-Oeste e de regiões de influência da ADA e ADENE (ou SUDAM e SUDENE – basicamente regiões Norte e Nordeste)[12]. É adicionada como condicionantes ao recebimento do benefício a existência na empresa de Programa de Participação dos Trabalhadores nos Lucros ou Resultados da Empresa, nos termos da legislação vigente aplicável.

Consideram-se atividades de P&D&I em tecnologias da informação o trabalho teórico ou experimental realizado de forma sistemática para adquirir novos conhecimentos, o trabalho sistemático utilizando o conhecimento adquirido na pesquisa ou experiência prática, o serviço científico e tecnológico de assessoria, consultoria, estudos, ensaios, metrologia, normalização, gestão tecnológica, fomento à invenção e inovação, gestão e controle da propriedade intelectual gerada dentro das atividades de pesquisa e desenvolvimento, bem como implantação e operação de incubadoras de base tecnológica em tecnologias da informação e a formação ou capacitação profissional de níveis médio e superior, (MCTI, 2011b).

2.2 A Lei do Bem

A Lei n.º 11.196, de 21 de novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem, permite de forma automática (dispensadas de apresentação de projeto prévio) a utilização de incentivos fiscais pelas pessoas jurídicas que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento tecnológico, aperfeiçoando os antigos benefícios fiscais criados pela Lei n.º 8.661, de 1993.

Seus benefícios visam estimular a fase de maior incerteza quanto à obtenção de resultados econômicos e financeiros pelas empresas no processo de inovação que envolve risco tecnológico. A Lei em considera como "inovação tecnológica a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado" (BRASIL, 2005). Assim, as atividades de P&D&I compreendidas na lei se referem à pesquisa básica dirigida, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental. Além de considerar as atividades de tecnologia

[12] Caso a empresa tenha dificuldades para realizar os investimentos externos, pode optar por aportar no FNDCT o valor integral das aplicações externas.

industrial básica, incluindo o patenteamento do produto ou processo desenvolvido, serviços de apoio técnico, que inclui também a capacitação dos recursos humanos a eles dedicados[13]. É importante esclarecer que a Lei não estabelece incentivos diferenciados segundo critérios regionais ou categorias de empresas, ainda que a necessidade de aplicação somente às empresas tributadas pelo Lucro Real, como destacado a seguir, tende a favorecer as grandes empresas.

Ressalte-se que os maiores benefícios, tais como a exclusão adicional dos dispêndios com atividades de P&D&I, depreciação integral acelerada e amortização acelerada somente se aplicam às empresas tributadas pelo Lucro Real. Os benefícios podem ser adquiridos por meio de dedução, para efeito de lucro líquido, sendo que firmas que apresentem lucro líquido negativo no ano de exercício não podem fazer uso dos benefícios da lei. As demais empresas, optantes do regime tributário de Lucro Presumido somente podem utilizar-se dos benefícios da redução de IPI e anteriormente a revogação do crédito de imposto sobre a renda retido na fonte (IRRF) incidente sobre as remessas ao exterior de valores para pagamento de royalties. A prestação de contas anual das empresas sobre as informações dos seus programas de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica é realizada ao MCTI por meio de preenchimento de formulário eletrônico.

Segundo Araújo (2010) a principal mudança introduzida pela Lei do Bem foi a dedutibilidade dos gastos em P&D&I à proporção de 1,6 da base tributária, eliminando-se o mecanismo baseado no crédito tributário. Isso fez com que fosse extinto qualquer tipo de restrição ao usufruto dos créditos tributários, eliminando também a possibilidade de *carryforward*. Sendo assim, os incentivos fiscais às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica das empresas contemplam:

i. Dedução, na apuração do IRPJ devido, dos dispêndios com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica (P&D&I).
ii. Dedução de mais 60% (100+60=160%) dos dispêndios com Inovação Tecnológica da Base de calculo (BC) do IR e da CSLL. Este percentual poderá atingir 70% em função do acréscimo de até 5% no número de empregados que forem contratados exclusivamente para atividades de P&D&I; e 80%, no caso deste aumento ser superior a 5%. Além disto, poderá haver também uma

[13]Para mais esclarecimentos consultar o sitio do MCTI. http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/23028.html.

exclusão de 20% do total dos dispêndios efetuados em P&D&I objeto de patente concedida ou cultivar registrado;

iii. Redução de 50% de IPI na compra de equipamentos destinados a P&D&I;

iv. Depreciação acelerada, calculada pela aplicação da taxa de depreciação usualmente admitida, multiplicada por 2 (dois), sem prejuízo de depreciação normal na aquisição, de equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos novos, destinados à P&D&I de Inovação Tecnológica. Essa clausula é modificada para depreciação integral, no próprio ano da aquisição, para efeito de apuração de IRPJ e CSLL pela Lei 11.774 de 2008, ampliando assim a base de benefícios.

v. Amortização Acelerada, mediante dedução como custo operacional no período de aquisição de bens intangíveis, vinculados exclusivamente às atividades destinadas à P&D&I;

vi. Crédito tributário do IRPJ de 20% sobre o valor das remessas ao exterior de valores para pagamento de royalties relativos a assistência técnica ou científica e de serviços especializados para P&D&I para gastos realizados até dezembro de 2008 e 10% após essa data. Essa clausula foi revogada pela Lei nº 12.350, de 20 de dezembro de 2010.

vii. Redução a zero da alíquota do imposto de renda retido na fonte nas remessas efetuadas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares;

viii. Dedução, como despesas operacionais no cálculo do IRPJ e da CSLL, dos valores transferidos a microempresas e empresas de pequeno porte não optante do sistema do "SIMPLES", destinados à execução de P&D&I, de interesse e por conta da pessoa jurídica que promoveu a transferência[14].

Como incentivo adicional, a empresa poderá optar entre os incentivos originais da Lei do Bem e os do art. 19-A, introduzidos pela Lei nº 11.487 de 2007. O benefício desta legislação consiste na exclusão, para efeito de apuração do IRPJ e da CSLL, de no mínimo a metade e no máximo duas vezes e meia o valor dos dispêndios efetuados em projetos de pesquisa e científica e tecnológica e de inovação tecnológica a ser executado por ICT. Essas ICTs devem estar previamente aprovadas pelo Comitê permanente

[14] Sistema Simples está em vigor desde 1.º de janeiro de 1997. Consiste no pagamento unificado dos seguintes impostos e contribuições: IRPJ, PIS, COFINS, CSLL, INSS Patronal e IPI (se for contribuinte do IPI)

(MEC, MCTI e MDIC). Por fim, a Lei nº 11.774 de 09/2008 (antiga MP no. 428) altera a Lei do Bem para contemplar também empresas que utilizam da Lei de Informática. Com isso as empresas que realizam atividades de informática e automação também poderão ser beneficiadas pela exclusão de 160% a 180% (variação de acordo com o incremento do número de pesquisadores exclusivos) dos dispêndios com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica para fins de apuração do Lucro Real e Base de Cálculo da CSLL (art. 26, §§ 1º e 2º, Lei nº 11.196/2005)[15]. A Lei nº 11.908, de 03/2009 adiciona a Lei nº 11.774 a possibilidade das empresas dos setores de tecnologia da informação (TI) e de tecnologia da informação e da comunicação (TIC) exclui do lucro líquido os custos e despesas com capacitação de pessoal que atua no desenvolvimento de programas de computador (software), para efeito de apuração do lucro real, sem prejuízo da dedução normal. Essa exclusão fica limitada ao valor do lucro real antes da própria exclusão, vedado o aproveitamento de eventual excesso em período de apuração posterior.

3. Avaliações Qualitativas dos Mecanismos de Incentivos Fiscais

3.1. Lei da Informática

Segundo pesquisa publicada no MTCI, entre 1993 a 1998 foram submetidos à Secretaria de Política de Informática (SEPIN) 1591 pleitos de incentivos fiscais, sendo 1.121 aprovados, com 971 pleitos de IPI, 107 de IR e 43 de capitalização [16]. Foram beneficiadas nesse período 272 empresas, sendo estimada a aplicação de R$ 2,0 bilhões em P&D&I, sendo R$ 1,3 bi em pesquisa empresarial própria. Entretanto, observou-se extrema concentração na aplicação desses recursos, na medida em que somente 30 empresas seriam responsáveis por 85% desses dispêndios.

Na estimação dos impactos da Lei a pesquisa reportou resultados, produzidos pela Fundação Dom Cabral (1997 apud MCTI 2011), relativos a entrevistas com 29 empresas, cujas respostas destacam a importância crucial de Lei. Estas empresas

[15] Neste caso, se os dispêndios tiverem sido classificados no ativo diferido, o valor de sua depreciação/amortização deverá ser adicionado ao Lucro Real e Base de Cálculo da CSLL. Para as atividades não relacionadas à informática e automação, se beneficiam de todos os outros benefícios da Lei do Bem (depreciação e amortização acelerada, redução do IPI, crédito do IRRF, redução à zero do IRRF, etc.). Entretanto, a alteração não contempla a redução de 50% do IPI.

[16] http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/36369.html.

declararam que 74% dos seus gastos em P&D&I haviam sido beneficiados pelos dispositivos da lei, sendo que 95% delas empresas declaravam que as atividades de P&D&I eram fundamentais para a determinação de sua competitividade. De acordo com a mesma pesquisa, entre 1994 e 1996, 67% das empresas ampliaram seus dispêndios em P&D&I em razão da existência dos benefícios fiscais, enquanto 95% das empresas obtiveram ganhos de produtividade ou agregaram valor a produtos e processos. Entretanto, para 58% das empresas a lei é insuficiente para apoiar a inserção competitiva de empresas no mercado internacional. Outra ressalva à efetividade da lei seria a capacidade da Lei promover o adensamento produtivo da cadeia.

Os resultados reportados por essa avaliação dos impactos da lei de Informática sobre as atividades de P&D&I devem ser interpretados com cuidado. Em primeiro lugar por se tratar de um estudo multicaso baseado em entrevistas com empresas usuárias. Alem das conclusões serem restritas a este pequeno grupo de empresas pode acontecer das respostas sofrerem problemas de interpretação, medida, ou ainda serem visadas em direção ao interesse das empresas. Outra deficiência é a falta de um grupo de controle, ou de quaisquer informações referentes ao período anterior ao acesso aos benefícios da lei para servirem como parâmetro de comparação. Isto faz com que as respostas das empresas sejam interpretadas indiscriminadamente como resultantes dos efeitos da lei de informática.

Em 2011, por meio da parceria entre Centro de Gestão Estudos Estratégicos (CGEE) e Grupo de Estudos sobre a Organização da Pesquisa e Inovação (GEOPI), CGEE-GEOPI (2011) foi realizada uma avaliação dos impactos da Lei de Informática durante o período de 1998 a 2008, com objetivo de verificar em que medida a lei favoreceu o adensamento produtivo e tecnológico gerados no país.

De acordo com essa pesquisa o universo de empresas beneficiárias da Lei de Informática, no período de 2001 a 2008, totalizou 285 empresas, tendo sido alvo da pesquisa 196 empresas. De modo similar à pesquisa anterior, essa pesquisa também não contou com um grupo de controle, ou mesmo informações anteriores ao acesso. Nesse sentido as análises estão fortemente contaminadas por heterogeneidades individuais das empresas beneficiadas que podem ser confundidas com os impactos associados à lei de Informática[17].

[17] As comparações realizadas a partir de tabulações da PINTEC sofrem de forte viés de seleção, impedindo observações conclusivas sobre os impactos da Lei.

A pesquisa apurou que as empresas beneficiarias da lei apresentaram um crescimento de quase quatro vezes no faturamento entre 1998 e 2008, passando de R$ 13,2 bi em 1998, para R$ 49,2 bi ao final do período. Entretanto, os investimentos em P&D&I não seguiram essa mesma tendência de crescimento, apresentando comportamento errático. No entanto o investimento em P&D&I foi reduzido em razão das mudanças na base de cálculo do faturamento de contrapartida devido a mudanças na legislação em 2001 e 2004. Com posterior estabilização e retomada do crescimento entre 2006 e 2008, o investimento, além das obrigações, foi em média 40% do total das aplicações em P&D&I realizadas pelas empresas beneficiárias da Lei. Complementarmente, observou-se que existe uma relação estável, no período de 2005 a 2008, entre os recursos humanos de nível médio em P&D&I e o total dos recursos humanos, em um nível médio de 8%.

A pesquisa observou a existência de um efeito fixo nas empresas beneficiárias à medida que conclui que "as empresas incentivadas investem em P&D&I bem mais do que as não incentivadas". Entretanto, concluem que "as empresas vêm aumentando seu investimento em P&D&I, além das obrigações legais e em níveis superiores aos da média da indústria", porém, "dadas às mudanças no marco legal os valores hoje são inferiores aos praticados nos primeiros anos da Lei". Também reporta que as empresas não apresentaram uma expansão relevante na contratação de recursos humanos, além de apresentarem uma baixa, e concentrada, taxa de publicações. Sendo as atividades de P&D&I altamente intensivas em capital humano qualificado, essas evidências reforçam a impressão de que o investimento em P&D&I não é o principal foco das empresas beneficiadas pela lei. Ademais, o estudo qualifica que, em termos gerais, a lei teve como principal impacto a viabilização da atividade produtiva na medida em que os esforços de P&D&I tem sido direcionados, principalmente, para a redução de custos, com baixo desenvolvimento em pesquisa, e limitado impacto sobre a agregação de valor em produtos finais.

Como consideração final, ambas as avaliações realizadas em diferentes períodos, concluem que a Lei é incapaz de promover a competitividade internacional das empresas. Ou seja, a lei tem como resultado final apenas a manutenção de empresas capazes de competir em nível doméstico, o que claramente, demonstra a ineficiência do instrumento como promotor de desenvolvimento tecnológico e de ganhos de produtividade.

3.2 Lei do Bem

As empresas beneficiárias dos incentivos ficam obrigadas a prestar ao MCTI, em meio eletrônico, informações sobre os seus programas de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, até 31 de julho de cada ano. Parte dessas informações está incorporada na divulgação dos resultados pelo MCTI relativas às empresas que fazem uso dos incentivos fiscais proporcionados pela lei do Bem, bem como sobre os dispêndios e renuncia fiscal realizada por essas empresas. Nessa seção é apresentado um resumo dessas informações, além do resultado das entrevistas realizadas com sete empresas usuárias e não usuárias da lei do Bem, além de uma federação de indústria.

Na tabela 1 são apresentados o número de empresas habilitadas no MCTI/ano que declararam ter usufruído dos incentivos fiscais entre 2006 e 2010, discriminadas por região geográfica[18]. Cuja quantidade de empresas cadastradas aumenta de 130, em 2006, para 639, em 2010, representando um crescimento de 391% em todo o período. Considerando uma estimativa, segundo a PINTEC, existem de em torno de 6 mil empresas que realizam atividades de P&D&I no Brasil, assim a abrangência da lei aproxima-se de 11% desse total de empresas, evidenciando, por um lado seu progresso, e por outro, a possibilidade de ampliação do seu potencial de atuação. Também é possível observar nessa tabela que, em média, 94% das empresas estão localizadas na região Sudeste (57%) e Sul (37%) do país.

A tabela 2 traz a distribuição das empresas em 13 grupos setoriais, organizados conforme a classificação promovida pelo MCTI. Observa-se nessa tabela uma forte concentração setorial, em que as empresas dos grupos de Mecânica e Transportes (23%), Eletroeletrônica (10%), Química (17%) e Metalurgia (17%) perfazem 67% do total de empresas para todo período. Entretanto, quando se observa a evolução temporal do número de empresas também se destacam a participação de empresas do grupo de Bens de Consumo, Software e Alimentos, com participações crescentes nos anos de 2009 e 2010. Assim sendo, essas informações demonstram que as empresas da indústria de transformação são as que mais se beneficiam do incentivo fiscal e que, efetivamente, a alteração promovida na lei que permitiu o usufruto dos benefícios pelas empresas

[18] Existe uma diferença entre o número de empresas cadastradas no sistema do MCTI, que são aquelas que enviam os formulários e cadastradas no sistema, e aquelas em que não se verificam imprecisão ou incompatibilidades ao atendimento dos dispositivos da Lei nº 11.196/05, sendo então seu formulários são computados e consolidados. Essas últimas são as empresas habilitadas.

também beneficiadas pela lei de Informática fez com que sua participação tivesse um aumento expressivo nos últimos dois anos.

Tabela 1 – Número de empresas habilitadas por regiões

	2006	2007	2008	2009	2010
Sudeste	73	163	259	312	383
Sul	52	118	167	198	224
Centro-Oeste	1	1	1	7	4
Norte	1	3	9	6	9
Nordeste	3	15	24	19	19
Total	130	300	460	542	639

Fonte: MCTI (2011a)

Tabela 2 – Distribuição do Número de Empresa Habilitadas por Setores

SETORES	2006	2007	2008	2009	2010
Mecânica e Transportes	30	81	114	111	147
Química	22	12	27	47	65
Alimentos	4	14	33	40	46
Bens de Consumo	2	21	33	37	46
Metalurgia	22	26	32	43	45
Software	4	1	20	31	45
Eletro-Eletrônica	13	45	66	53	42
Farmacêutica	11	13	16	31	37
Papel e Celulose	5	7	7	12	13
Agroindústria	0	14	23	20	10
Têxtil	1	4	6	9	9
Moveleira	0	8	11	14	8
Construção Civil	3	7	17	17	7
Mineração	2	1	1	4	7
Telecomunicação	0	3	17	21	6
Petroquímica	0	14	5	8	2
Outras Indústrias	11	29	32	44	104
TOTAL	130	300	460	542	639

Fonte: MCTI (2011a)

A tabela 3 apresenta os totais de dispêndios de custeio em P&D&I realizados pelas empresas, juntamente com os benefícios usufruídos. Como é possível observar o total de dispêndios evolui de R$ 1,44 bilhões para R$ 7,18 bilhões em 2010, sendo que em 2009, provavelmente em razão dos efeitos da crise internacional, sofrem um declínio relativamente a 2008, para 6,03 bilhões. Esse crescimento de 396% no total do crescimento no valor de dispêndios é acompanhado também de um aumento de 391%

no total de empresas. Ou seja, os valores médios anuais de dispêndios em três anos (2006, 09, e 10) são iguais a R$ 11,2 milhões por empresa, destacando-se os anos de 2007 com R$ 15,3 milhões e em 2008 com R$ 17,2 milhões em dispêndios de custeio em P&D&I. Correspondente a esses dispêndios as empresas podem obter incentivos adicionais correspondentes à redução adicional de até 60% (por exclusão); ao adicional de até 20%, no caso de incremento do número de pesquisadores contratados no ano de referência supramencionado; e do adicional de 20%, no caso de patente concedida ou cultivar registrado, na base de cálculo do IRPJ e CSLL. Esses incentivos passaram de R$ 661 milhões em 2006 para R$ 5,03 bilhões em 2010. Nesse sentido, os benefícios fiscais, isto é, a renúncia fiscal evolui proporcionalmente, na medida em que correspondem à alíquota de 9% para a CSLL, alíquota de 15% para o IRPJ sobre o lucro real, e o adicional de 10% do IRPJ, constituem a maior parte dos incentivos fiscais. A renúncia fiscal que totalizou R$ 229 milhões em 2006 passa a totalizar R$ R$ 1,73 bilhões em 2010.

Tabela 3 – Dispêndios de Custeio e Benefícios Fiscais (em R$ milhões)

Ano	Empresas	Dispêndios	Incentivos	CSLL+IR (9% + 25%)	IPI+IRRF	Total Benef.
2006	130	1447,48	661,93	225,06	3,93	228,99
2007	300	4578,95	2513,09	854,45	29,44	883,89
2008	460	7915,44	4453,28	1514,12	63,98	1.578,10
2009	542	6029,97	3961,31	1346,85	35,91	1.382,76
2010	639	7183,25	5032,94	1711,20	15,94	1.727,14

Fonte: MCTI (2001a)

3.3. Entrevista com empresas beneficiárias e não beneficiárias dos Incentivos Fiscais a Inovação

Ao entrevistar empresas beneficiarias e não beneficiarias dos incentivos fiscais a inovação[19] cabe destacar inicialmente o posicionamento reticente das empresas para se pronunciarem a respeito dos incentivos fiscais. Mesmo aquelas que auferiram benefícios e se declararam satisfeitas com a existência deste tipo de política publica demonstram muito cuidado, pode-se ate dizer que há um excesso de zelo ao manifestar as opiniões sobre este tipo de programa. Ocorreram diversos casos em que após a identificação do responsável por esta atividade dentro da empresa, declinaram do convite em participar

[19] Foram entrevistadas 7 empresas dos setores de cosmético, química, aeronáutico, equipamentos odontológicos, automação industrial, bens de capital, revestimentos de cós especiais e uma federação das indústrias.

das entrevistas ou sequer conversar por telefone ao tomar conhecimento sobre o objetivo do estudo: analisar os impactos dos incentivos fiscais. Assim não é de se estranhar que as poucas empresas que concordaram em colaborar o fizeram com muita diplomacia. Realizadas estas considerações, apresenta-se a seguir as principais opiniões sobre a adoção desta política publica de incentivo a inovação, agrupadas as empresas em 2 conjuntos, aquelas que utilizam ou já utilizaram os incentivos e aquelas que nunca solicitaram estes benefícios muito embora realizem atividades de P&D&I contínuo. A fim de manter o sigilo em relação aos respondentes, não será realizada qualquer menção a pessoa, cargo ou empresa.

3.3.1. Visão das empresas beneficiárias dos incentivos Fiscais:

A adesão das empresas aos benefícios fiscais ocorreu em diferentes momentos, algumas aderiram aos incentivos tão logo os mesmos foram criados pelo Governo Federal e outras aguardaram um pouco mais para submeter seus pedidos.

Como **motivação** à adesão desde o primeiro ano, foi indicada a existência de um programa de investimentos em P&D&I na empresa, assim aquelas que já possuíam uma rotina organizacional de investir em inovação incorporaram a prática de solicitar o benefício como forma de diminuir os dispêndios próprios com P&D&I utilizando-o como fonte de financiamento a inovação. Desta forma, não se verificou aumento significativo do orçamento voltado a P&D&I, mas sim uma substituição da fonte de financiamento que deixou de ser capital próprio ou de terceiros e passou a ser o incentivo fiscal a inovação. Foi relatado que a criação da Lei do Bem permitiu manter este investimento de forma continua, sem a ocorrência de oscilações nos percentuais destinados a este fim, porém com uma expectativa de que no futuro este investimento pudesse aumentar, proporcionando assim ampliação significativa nos investimentos em P&D&I.

O processo de adoção dos incentivos fiscais foi resultado da ação da área jurídica das empresas muito mais do que resultado de uma mudança na área de P&D. Foi o planejamento tributário das empresas, enquanto componente para minimizar a carga tributaria que levou a adesão dos incentivos e depois esta atividade foi incorporada as tarefas da área de P&D&I das empresas.

Como **principais resultados** proporcionados pela legislação de incentivos fiscais verificou-se a geração de um ganho financeiro importante que ajuda a sustentar altos investimentos em inovação. A continuidade na utilização dos benefícios da lei foi

relacionada à manutenção e alavancagem de inovação, tem contribuído para a manutenção e ampliação dos investimentos em inovação, permitindo assim a incorporação da inovação na estratégia da empresa. De forma global, a percepção é de que é um instrumento bom e positivo e mantém a força de inovação das empresas beneficiais, que contribui para ampliar o olhar da inovação permitindo que a empresa tome mais risco. Porem na visão de alguns entrevistados há o risco que as diretrizes da instrução normativa venha a reduzir este estímulo à empresa buscar tomar mais risco tecnológico, restringindo o processo de inovação.

Em relação a possíveis **mudanças e/ou ajustes organizacionais e de processos** que as empresas implementaram para usufruírem dos incentivos destacam-se os seguintes pontos:

Em geral nos primeiros anos das solicitações, quando os valores eram menores, o processo de apuração era bastante simples, a medida que os valores aumentaram tornou-se necessário maior controle no processo de apuração a fim de evitar problemas futuros entre a solicitação encaminhada ao MCTI e a Receita Federal.

A quantidade dos projetos em processo de desenvolvimento resultou muito mais de uma intensificação da própria estratégia de inovação das empresas, que levou a uma intensificação e diversificação no numero de projetos e consequentemente a revisão de questões organizacionais relacionadas a procedimentos do que propriamente a existência dos incentivos fiscais.

Algumas empresas manifestaram que a intensificação da atividade tecnológica pela qual passaram nos últimos anos levou inclusive a uma revisão minuciosa de seu processo de inovação. Porém, nos casos em que foi relatado que o inicio da adoção foi motivada por aprimoramento do planejamento tributário, a área jurídica ainda é determinante no processo de solicitação dos benefícios dos incentivos fiscais, variando caso a caso o grau de envolvimento da área de P&D&I das empresas. Também foi relatado que as unidades financeiras têm forte envolvimento em todo este processo, em especial no que se refere ao levantamento das informações dos projetos, acompanhamento e indicação preliminar das despesas que podem vir a ser enquadradas. Sendo que a avaliação final é sempre da unidade jurídica das empresas, o que demonstra a elevada preocupação com a formalização e aderência à regulamentação e até um grau de incerteza em relação ao correto enquadramento das despesas que podem ser incentivadas.

Esta incerteza esta relacionada com o grau de maturidade das empresas em termos de P&D&I. Assim, empresas cuja experiência em investimentos em atividade inovativa é maior demonstram maior segurança na solicitação de enquadramento dos seus projetos a serem fomentados.

Enquanto algumas empresas relataram a adoção de sistemas de controle com a elaboração de relatórios mensais, alocação de projetos aos pesquisadores com pequena ampliação do trabalho administrativo, porém sem aumento de custos e/ou necessidade de investimento. Outras empresas contrataram consultoria externa, especializadas em gestão da inovação e planejamento tributário, para iniciar o processo de adesão à legislação. Com a absorção desta pratica pela empresa não foi mais necessário incorporar outras mudanças organizacionais

Em relação à gestão de projetos para inovação, o foco foi alimentar o sistema informatizado de gestão de projetos de forma adequada, caracterizando bem a existência do projeto, bem como a equipe de trabalho, o que será importante no caso de auditorias futuras da Receita Federal.

Além de indicar a necessidade de olhar o processo de desenvolvimento do produto e/ou tecnologia e adaptar os controles financeiros quase de forma a "colar" os processos de apuração internas aos itens de incentivos para que eles ficassem mais aderentes, o que levou a adaptação das ferramentas de apuração para identificar somente as informações necessárias.

Sobre os **impactos de tempo destinados as atividades de gestão de P&D&I** da empresa derivados das demandas do MCTI para preparação e apresentação da solicitação, foi relatado que:

O processo de preenchimento do formulário eletrônico de solicitação é uma atribuição da área jurídica ou de firmas de consultoria contratadas para este fim. A apuração é mensal e em algumas empresas todas as ferramentas de coleta de dados foram desenhadas para facilitar o preenchimento da solicitação ao MCTI. Em outras empresas as ações de gestão de projetos já eram realizadas e apenas um aprimoramento em termos de controle de tempo/atividade foi incluído, o que não excedeu 5% do tempo de gestão.

A avaliação das exigências do MCTI e da Receita Federal do Brasil (RFB), referentes à utilização da Lei do Bem, é percebida como bastante criteriosas, pois a maior parte das empresas nacionais não possui estrutura formal de P&D, e desvios

podem ocorrer por causa disso. Já a normativa da Receita Federal é percebida como trabalho adicional na elaboração de controles, mas esclareceu alguns aspectos obscuros.

Porem as **dificuldades** para a adesão dos benefícios a inovação, envolvem desde restrições a adaptação dos procedimentos e cultura às novas formas de trabalho, de modo integrado e com redução de retrabalho nas atividades de planejamento, execução e comprovação, até aspectos sobre a extensão dos benefícios as empresas.

Há consenso que a experiência com atividades inovativas é um fator que diminui potenciais divergência de entendimento com a Receita Federal referente a utilização da Lei do Bem e sugerem a associação do planejamento tributário com a atividade de P&D&I como caminho para um uso mais tranquilo dos benefícios.

Especificamente em relação à Instrução Normativa da Receita Federal, RFB No. 1.187 de 29/08/2011, a percepção é de que a mesma não elucidou o processo e agregou novas exigências, dentre as quais lista-se os seguintes exemplos:

Excluir os gastos relacionados à gestão das atividades inovativas, o que exclui software de gestão e gerenciamento da equipe de P&D. Somente gastos com P&D estrito senso são aceitos como dedutíveis. As empresas alegam que a atividade de prospecção e gestão do P&D também fazem parte das atividades inovativas, embora a área de gestão de inovação não realize o P&D&I diretamente ela garante que o ele seja realizado de forma mais efetiva, permitindo um melhor resultado de todo o processo de identificação, seleção e execução de projetos de inovação em produto e processo. As empresas que adotam o modelo de inovação aberta, o qual pressupõem parcerias com ICT, tem um conjunto significativo de tarefas de prospecção de fontes de tecnologia e gestão de parcerias que não são aceitas na normativa como atividades de inovação. E estas mesmas parcerias são amplamente incentivadas pela atual política tecnológica (Plano Brasil Maior).

Um segundo conjunto de criticas está relacionado a restrição de contratação de serviços entre empresas, segundo a normativa estes gastos devem ser excluídos e/ou separados da atividades de inovação. Porem algumas corporações separam as unidades organizacionais conforme a sua atuação, assim pode-se encontrar em uma mesma organização uma unidade de negócios (UEN) que realiza exclusivamente as atividades fabris e/ou operacionais e outra unidade que é totalmente voltada a P&D&I. Neste caso se ambas as unidades de negócios forem controladas por uma mesma *holding* a unidade fabril não poderá comprar os serviços de P&D&I da unidade que trabalha exclusivamente com inovação, muito embora a mesma corporação possa comprá-los de

uma EBT (empresa de base tecnológica) ou de outra organização voltada exclusivamente a P&D, mas externa ao grupo empresarial. Desta forma o primeiro tipo de dispêndio não pode ser lançado enquanto o segundo pode ser utilizado.

É compreensível a preocupação da RFB em não criar brechas legais para aquisições cruzadas dentro de mesmo grupo empresarial que não representem efetivamente investimento em P&D&I e sim um jogo contábil, porem há de se verificar se modelos organizacionais mais flexíveis baseados em UEN poderão vir a ser excluídos do processo de incentivo a inovação. Este tipo de restrição poderá vir a limitar a implantação de inovação aberta e de criação de spin-off, pois esta restrição poderá impactar na decisão de aquisição de outras EBT´s dado o desenho da instrução normativa.

Por fim também há críticas a respeito do relatório que é submetido para o MCTI, uma vez que as empresas declararam não saber qual o objetivo real do referido documento[20]. Também foi levantado que a natureza das informações solicitadas no pedido não parece fornecer dados que realmente permitam entender como as empresas fazem P&D&I, e desta forma as empresas tem uma visão de que este documento não espelha claramente o que as empresas fazem, suas trajetórias de investimento, perfil do investimento e principalmente a relevância destes investimentos para a sua estratégia tecnológica em razão do formato do próprio relatório. O documento é visto como algo trabalhoso, porém não complexo.

A respeito de **melhorias** na estrutura de incentivos, foram relatadas as oportunidades em adotar o conceito de inovação proposto pela OCDE no Manual de Oslo (2005) que inclui não só a inovação em produto e processo, conforme a atual legislação permite usufruir dos benefícios, mas também as inovações de mercado e organizacionais, o que permitirá a inclusão de inovações relacionadas as atividades de gestão da inovação, logística, comercial, prospecção de tecnologia, identificação das oportunidades de desenvolvimento de novas tecnologias no rol de despesas que poderão ser utilizadas na apuração de benefícios.

Dada à adequação do instrumento as empresas grandes, foi sugerida uma reflexão sobre a criação de instrumentos adequados a realidade das empresas menores, como a criação de mecanismos mais especifico para as EBT´s. A visão dos

[20] Inclusive foi questionado porque as informações que são disponibilizadas por meio do relatório não eram utilizadas para a análise de impacto dos incentivos fiscais, uma vez que contem dados de todas aquelas empresas que utilizam o benefício.

respondentes é de que não adianta somente incentivar as grandes empresas dado o potencial de geração de inovação existente nas EBT e nas médias empresas inovadoras, mas que ainda não se enquadram no regime do lucro real.

Embora esteja ocorrendo os primeiros movimentos das pequenas empresas e até mesmo empresas incubadas em avaliar as possibilidades de utilização dos incentivos, o cenário é muito distinto em relação a grande empresa. Para começar, há muita dificuldade dessas empresas planejaram suas atividades pensando nos incentivos, uma vez que as pessoas são em menor número, o conhecimento não está todo na empresa há muitas parcerias com ICT e a gestão do dia a dia se sobrepõe ao planejamento.

A continuidade dos esforços de divulgação, elucidação da submissão foram listadas como ações importantes, em especial a possibilidade de levar informação e treinamento sobre o preenchimento do formulário para as PME que tem limitações em contratar consultorias para auxiliar no processo de mapeamento dos itens passiveis de fomento e submissão do pedido. O que reflete uma visão de que "não é possível ou recomendável" fazer sozinha, que a empresa deve buscar suporte técnico externo, ou seja, insegurança em relação a utilização dos benefícios.

Uma área de suporte e/ou esclarecimentos de dúvidas por parte da RFB seria bem vinda pelas empresas e talvez reduzisse esta "dependência" de empresas de consultoria para dar início ao processo de adesão aos incentivos.

Por ultimo foi sugerido uma revisão do sistema tributário que levasse a uma desoneração fiscal, a qual provocaria um impacto maior e mais abrangente do que qualquer tipo de incentivo seja ele direto como editais e financiamentos da FINEP e FAP (fundação de amparo a pesquisa estadual) ou indiretos como os incentivos fiscais. Para os entrevistados este tipo de medida é mais eficaz para estimular a geração de resultados, emprego, renda e a inovação.

3.3.2. Entrevistas com Empresas que realizam P&D&I e não utilizam benefícios fiscais a inovação.

Foram entrevistadas empresas que possuíam algum tipo de atividade de P&D&I, desde aquelas com Centros de P&D&I e investimentos na área, até aquelas que estão implantando projetos tecnológicos no país e desenvolvem intensa atividade tecnológica na matriz, porém que não demandaram benefícios de incentivos fiscais. O nível de conhecimento variou desde a total desinformação até a manifestação de conhecimento sobre a estrutura dos incentivos, os aspectos contábeis e os itens passiveis de serem

utilizados. A postura sobre a busca de informações também foi distinta. Encontrou-se desde empresas que já realizaram um levantamento inicial e simularam cenários para sua adoção ate aquelas que não buscaram qualquer esclarecimento sobre o tema.

Dentre os **motivos** que levaram a empresa a **não utilizar** os incentivos fiscais a inovação foram listados os seguintes aspectos:

A necessidade de opção pelo regime fiscal do lucro real o que afasta as PME que em sua maioria utiliza o simples ou lucro presumido respectivamente. Porem as empresas declararam que não chegaram a realizar uma analise de custo-benefício a respeito da mudança de regime fiscal para poder usufruir dos benefícios fiscais.

Desconhecimento sobre a própria legislação, ou seja apenas informações muito superficiais de que existem mecanismos de apoio a inovação, porem sem procurar conhecer quais eram eles e como funcionavam.

A necessidade de regularidade fiscal das solicitantes, uma vez que há um contingente de organizações que apresentam situação com restrições e/ou oscilação em relação a arrecadação fiscal.

O porte da estrutura de P&D&I da empresa é percebido como de um tamanho razoável e o potencial benefício é avaliado como pequeno, o que direciona a empresa a buscar outras linhas de crédito de inovação.

A burocracia e os riscos jurídicos associados ao pedido. Algumas empresas avaliam os procedimentos como tão volumosos que a empresa ao tentar fazer uso dos incentivos, precisa quase que de forma determinante, contratar serviços jurídicos especializados somente para montar e administrar os aspectos tributários do projeto. A percepção de "risco" esta ligada a interpretação do que a lei cobre e que pode ser solicitado, uma vez que a empresa pode ter uma interpretação que não siga o enquadramento legal e, na visão dos entrevistados, mesmo a aprovação por parte do MCTI não garante que um fiscal da Receita Federal tenha uma interpretação distinta que leve inclusive a aplicação de uma multa. Este "receio em relação ao que é a visão da receita federal" sobre P&D&I e o que tanto a empresa quanto o MCTI entendem que pode ser incluído na demanda dos incentivos fiscais é com certeza a maior barreira a adoção destes incentivos. Porem nenhuma das entrevistadas deste grupo fez uma análise profunda da instrução normativa da receita federa.

Em relação as **alterações que fariam a empresa reconsiderar a sua posição** de não utilização deste incentivo fiscal, as sugestões ficaram vinculadas a transposição das dificuldades anteriormente listadas, porem de forma muito ampla tais como,

desenvolver mecanismos que venham a incentivar empresas de pequeno porte a utilizar incentivos fiscais. Um dos problemas para a demanda dos incentivos esta associado ao processo de elaboração de um projeto estruturado com definição de propósitos claros, porém as empresas relataram que nem sempre dispõem de recursos financeiros para dar inicio ao processo, o que indica uma postura reativa uma vez que não realizam o investimento inicial na atividade de P&D&I e desta forma veem os incentivos fiscais como pouco atrativos para realizar os projetos de inovação. Por fim, também foi relatada a flexibilização do artigo 12 que trata da regularidade fiscal, sugestão esta que é inviável do ponto de vista jurídico, indicando uma visão imprecisa do objetivo deste tipo de instrumento de fomento.

Enquanto algumas empresas manifestaram a necessidade de alterações organizacionais tanto de processo quanto de gestão para atender alguns requisitos dos procedimentos de solicitação como, por exemplo, gerir resultados de curto prazo. Outras manifestaram que já estão preparadas para gerir o processo de P&D&I aos auspícios de um incentivo.

Os potenciais ajustes para a utilização futura dos incentivos fiscais são associados com algum tipo de aumento de custos e/ou necessidade de investimento por parte da empresa, em razão da necessidade de alocar recursos técnicos e humanos para poder atender a demanda dos projeto. Porem estes custos administrativos não são percebidos como significativos.

O fato da Lei do Bem ser aplicável apenas as Empresas que operam no regime de Lucro Real (Grandes e Médias Empresas) e em razão da maioria das empresas no Brasil operam no regime de Lucro Presumido (Micro e Pequenas Empresas) ou atuam no SIMPLES (Empresas de Micro e Pequeno Porte) Assim este benefício fiscal esta fora da realidade destas empresas caso não optem por mudar o seu sistema contábil. Como sugestão para ampliar a adesão aos incentivos, as empresas apontam o desenho de algum tipo de beneficio para as empresas que operam no SIMPLES ou sob o Regime de Lucro Presumido.

Outra sugestão foi à criação de "Leis de Incentivo Fiscal" no âmbito dos Governos Estaduais voltado para o ICMS, a qual poderia ser um aprimoramento da legislação que existe no estado de São Paulo, mas que no entanto é direcionado apenas as empresas que se instalam em parques tecnológicos. O que indica que ambos os grupos gostariam de ver ampliada a cobertura, porém sem ter que mudar o sistema de

tributação, e sem, no entanto apresentar sugestões concretas sobre o que efetivamente ampliaria a demanda pelos incentivos fiscais.

4. Seção metodológica

Conforme mencionado em Lopez (2009), os resultados das políticas podem ser diversos dependendo da especificidade da política (incentivos tributários, subvenção econômica, bolsas de pesquisa, etc.) e da existência, ou não, de restrição financeira por parte das empresas. A presente seção apresenta a abordagem empírica que será adotada para avaliar se os benefícios fiscais concedidos pelas leis do Bem e Informática têm produzido algum impacto sobre os gastos internos em P&D&I dessas empresas.

As inovações, usualmente, resultam de investimentos em P&D&I, e da mesma forma que projetos de investimento em capital físico, as decisões de investimento em P&D&I estão sujeitas à presença de custos específicos, irreversibilidade, incertezas e restrições financeiras. Entretanto, nesse caso, a presença de assimetrias de informação e os efeitos da incerteza são magnificados em razão da natureza distinta do investimento, baseado em conhecimento e com riscos de se assegurar a apropriabilidade de seus retornos. Adicionalmente, parcela significativa dos gastos em atividades de P&D&I está relacionada a gastos com pessoas. Isto significa produzir uma inércia nos gastos, dado que existe rigidez nos salários, além da presença de custos de treinamento e aprendizado, requerendo planejamento e existência de fluxo de caixa de forma a garantir a continuidade de tais investimentos.

Todos esses fatores tornam o custo de financiamento das atividades de P&D&I extremamente altos, fazendo com que tal atividade se restrinja, principalmente, a grandes empresas que se utilizam majoritariamente de recursos internos para seu financiamento. A dependência de recursos externos para seu financiamento pode tornar tais investimentos inviáveis, ou instáveis, em escala inferior à ótima, caracterizando uma condição de restrição financeira das firmas.

No sentido de aliviar tais dificuldades que são formuladas as políticas de inovação, a fim de fortalecer a atividade inovativa nas empresas por meio do incremento das atividades de P&D&I em setores ou atividades selecionadas pelos formuladores de política. Utilizando o quadro analítico formulado por Araújo et al. (2009), apresentado na Figura 1, em que se considera uma relação do tipo "*input-output"*, é possível

perceber a possibilidade de realização de uma análise de causalidade entre a promoção de políticas de inovação e seus possíveis resultados. Tais resultados podem considerar apenas os impactos intra-firma, ou então seus efeitos amplos que consideram a produção de externalidades e transbordamentos das atividades de P&D&I sobre os mercados e sociedade em geral.

De modo geral, deve-se esperar um efeito positivo em razão da isenção tributária sobre os investimentos, primordialmente, em razão da redução do custo de uso do capital, além de ser possível considerar efeitos secundários como a possível relaxamento da restrição financeira, ou ainda, da redução de assimetria de informações na possibilidade dessas empresas obterem complementarmente financiamentos privados. Com isso, as empresas seriam incentivadas a ampliar seus gastos com atividades de P&D&I, incrementando-as a fim de atingir os dispêndios planejados, ou eventualmente, superá-los em razão de mudanças nas perspectivas de resultados econômicos das atividades, ou eventuais ganhos de escala com sua expansão.

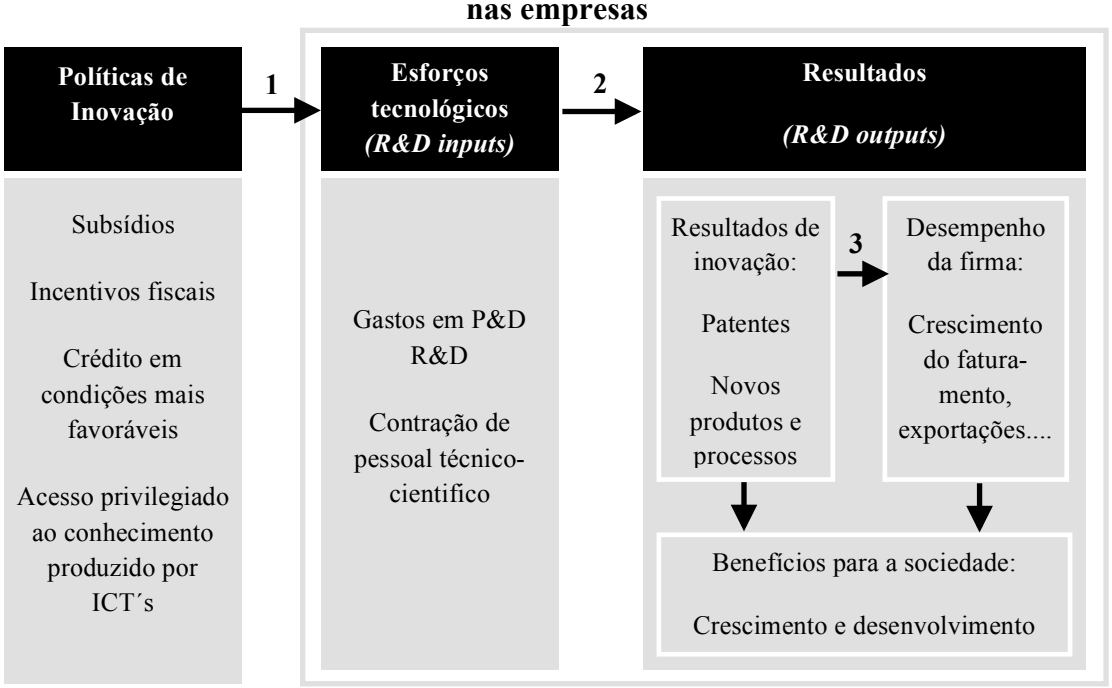
Metodologicamente, esse trabalho busca produzir uma avaliação de impacto das políticas de inovação sobre o esforço tecnológico das empresas beneficiadas. Por avaliação de impacto entende-se a tentativa de identificação causal dos efeitos dos acessos aos benefícios econômicos produzidos pela política de inovação sobre os investimentos, ou esforço, em P&D&I das empresas. Este análise está interessada nos resultados intra-firma e para isso se concentra nos investimentos em P&D&I das firmas, ou seja, em que medida o acesso a programas de incentivo à inovação afeta os gastos em P&D&I das firmas, considerando a possibilidade de efeitos positivos, nulos, ou até negativos sobre o esforço tecnológico das firmas beneficiadas pelos programas.

Entretanto, para realização dessa tarefa é necessário considerar inicialmente as dificuldades encontradas para sua execução. O primeiro problema para sua realização é a inexistência de informações continuadas sobre gastos monetários em P&D&I para as firmas brasileiras. A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) do IBGE, ainda que realizada considerando-se um período trienal, apenas coleta informações sobre os dispêndios em atividades inovativas correspondentes ao último ano da pesquisa[21]. Para a solução desse problema, foi adotada como variável representativa para os gastos

[21] Por exemplo, para a pesquisa do triênio de 1998 a 2000, a PINTEC 2000, os gastos com atividades inovativas apenas são informados para o ano de 2000. O mesmo ocorre para as edições de 2003, 2005 e 2008.

anuais em P&D&I a variável de pessoal ocupado técnico-científico (PoTec), definida segundo Araújo et al. (2009).

Figura 1- Estrutura lógica das pesquisas sobre impactos de políticas de inovação nas empresas



Fonte: Araújo et al. (2009)

Essa variável é construída a partir da agregação ao nível da firma, utilizando dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), a partir de um aprimoramento da variável originalmente proposta por Gusso (2006). Sua definição é feita segundo as categorias que compõem a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e sua composição, apresentada no quadro 1, está associada à ideia de que grande parte dos gastos com P&D&I são compostos por gastos em pessoal. Araújo et al. (2009) demonstram que o coeficiente de correlação do agregado dos gastos de P&D&I com variável de PoTec foi de respectivamente 0,83, 0,86 e 0,92 nas edições de 2000, 2003 e 2005 da PINTEC, sendo que a análise por categoria de gastos demonstra que esse coeficiente é fortemente determinado pelos gastos internos de P&D&I das empresas.

Quadro 1 - Grupos Ocupacionais do PoTec

Grupo ocupacional	Códigos (CBO 02)
Pesquisadores	203 (pesquisadores)
Engenheiros	202 (engenheiros mecatrônicos) 214 (engenheiros civis etc.)
Diretores e gerentes de P&D&I	1.237 (diretores de P&D&I) 1.426 (gerentes de P&D&I)
Profissionais "científicos"	201 (biotecnologistas, geneticistas, pesquisadores em metrologia e especialistas em calibrações meteorológicas 211 (matemáticos, estatísticos e afins) 212 (profissionais de informática) 213 (físicos, químicos e afins) 221 (biólogos e afins)

Fonte: Araújo et. al. (2009)

4.1 Modelo e Metodologia Econométrica

O modelo a ser estimado segue a estrutura básica apresentada em Hall e Van Reenen (2000), tendo a seguinte forma funcional geral:

$$\log(PoTec_{it}) = X_{it}'\beta + I_{it}'\delta + c_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

em que X_{it} é um vetor de controles, composto pelo pessoal ocupado total na firma e pela sua idade, I_{it} é um vetor de variáveis dummies que inclui os instrumentos de estímulo à inovação, sendo igual a 1 no ano *t*, caso a firma *i* tenha sido beneficiada nesse ano, e zero caso contrário e c_i corresponde à heterogeneidade não observável. O vetor de variáveis de controle é extraído de informações Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE). Foram utilizadas como variáveis de controle o Pessoal Total Ocupado da Firma (PO Total), a Idade da Firma (Idade), Proporção de Funcionários com Primeiro grau (% 1º grau). Também foram incluídas variáveis dummies de ano em todos os modelos e de região e setor nos modelos com dados agrupados.

Considerando também a existência de múltiplos instrumentos de política de inovação, as firmas consideradas na análise foram aquelas que não fizeram uso de quaisquer outros instrumentos de promoção à inovação, a não ser um dos dois considerados aqui. A base geral de dados compreende o período de 2000 a 2010, com dados de frequência anual e informações referentes à firmas da indústria de transformação e as divisões de Informação e Comunicação. Entretanto, as informações disponíveis para as empresas beneficiárias da Lei de Informática se restringem ao período de 2001 a 2008, enquanto que para as firmas beneficiárias para a Lei do Bem o

período se inicia em 2006 e termina em 2010. Essa diferença entre os períodos de informações disponíveis sobre os acessos aos diferentes instrumentos implicou na estimação separada de modelos para se apurar os impactos da Lei da Informática e da Lei do Bem.

Em razão do investimento em P&D&I ser restrito dentre a amostra de empresas, a variável dependente, PoTec, também apresenta valor diferente de zero para a variável somente para cerca de 16% das observações da amostra. Esse é um problema de censura na variável dependente cuja terminologia aplicada por Wooldridge (2002) seria a de uma variável resultante de uma solução de canto. Uma forma de exemplificar o presente caso seria supor que uma firma somente investiria em P&D&I caso sua taxa de retorno esperada fosse superior a um prêmio de risco, z_i^*, e sendo assim, somente observaríamos investimentos em P&D&I em firmas cujo retorno, r_i^*, superasse z_i^*. Se esse fosse o caso, suponha-se que:

$$log(PoTec_{it}) = \begin{cases} X_{it}'\beta + I_{it}'\delta + c_i + \varepsilon_{it} & se\ r_{it}^* > z_{it}^* \\ 0 & caso\ contrário \end{cases} \qquad (2)$$

Com isso é possível se observar dois padrões de investimento em P&D&I, um nulo e outro não nulo, descrevendo uma relação não linear entre PoTec e as variáveis explicativas contidas em X_{it}. Na medida em que a variável PoTec não varia com os regressores *X e I* quando a mesma é censurada, as estimativas do modelo linear por Mínimos Quadrados ordinário serão inconsistentes, usualmente, viesando para baixo a magnitude dos coeficientes de inclinação. Outra questão para avaliar os benefícios concedidos pelo governo é a auto-seleção. As firmas vislumbram que investir em P&D&I pode levar ao crescimento e as firmas mais propensas a crescerem e investirem em P&D&I são aquelas com maiores chances de se candidatarem aos programas de benefício do governo. Esse é um problema de auto-seleção cuja consequência é a endogeneidade dos regressores dos benefícios *I*.

Uma possível solução para o problema de auto-seleção seria assumir que a característica não observável das empresas é invariante no tempo. O interesse da firma em se candidatar aos programas de inovação e o diferencial de investimento em P&D&I caracterizariam heterogeneidades individuais não observáveis invariantes no tempo. Nesse sentido, a diferenciação intra-firma (variação *within*) dos gastos em P&D&I antes e depois da aquisição do benefício representaria a identificação do efeito causal do

benefício sobre o *PoTec*. Tal solução reside no modelo de efeitos fixos baseado no estimador *within* com controles temporais, que corresponde ao modelo de "Diferenças em Diferenças" com dados em painel.

No modelo com dados censurados a validade do método de maximização da função de verossimilhança depende da especificação correta da distribuição dos erros, o que é problemático nesse caso. Entretanto, em dados em painel censurados com efeitos fixos os métodos de estimação por maximização da função de verossimilhança incorrem em estimativas inconsistentes mesmo a distribuição condicional dos erros for corretamente especificada (Honoré, 1992). Uma possível solução para esse problema é a adoção de um estimador semiparamétrico (para o qual não se assume distribuição dos erros) denominado Mínimos Desvios Absolutos Aparados (Trimed Least Absolute Deviations - Trimmed LAD) proposto por Honoré (1992) para a estimação de modelo Tobit com efeitos fixos.

Este estimador segue a proposta de Powell (1986) do estimador de mínimos desvios absolutos para dados censurados. A concepção do estimador baseia-se na ideia de tornar simétrica a distribuição condicional da variável dependente a partir de uma recensura dos dados e estimação posterior dos parâmetros por Mínimos Quadrados Ordinários. O estimador de Honoré (1992) pode ser pensado como uma generalização do estimador de Powell (1986) para um modelo Tobit com efeitos fixos. Nesse caso é aplicada a recensura simétrica para pares de observações de um mesmo indivíduo, ao longo do tempo, de modo a tornar suas distribuições idênticas. A diferença entre duas variáveis identicamente censuradas será simetricamente distribuída em torno da diferença das funções de regressão, permitindo a diferenciação do modelo e eliminação dos efeitos fixos. Esse estimador permite que os erros não sejam homocedasticos entre os indivíduos, embora necessite que sua distribuição condicional a (c_i, X_{is}, X_{it}, I_{is}, I_{it}), em que s e t são diferentes instantes de tempo, seja independente e identicamente distribuídos para um mesmo indivíduo. Sob tal suposição demonstra-se que o estimador é consistente e assintoticamente normalmente distribuído [22].

Dada a importância na definição de um grupo de controle para estimarmos a variação comparativa, a fim de reduzir possíveis problemas de heterogeneidade e não linearidade nas respostas ao benefício é interessante realizar uma redução na

[22] Mais detalhes sobre esse estimador podem ser vistos em Honoré (2002), sendo que exemplos podem ser encontrados em Chay e Powell (2001).

heterogeneidade desse grupo. Essa redução foi realizada por meio da condução de um *matching exato de um para mais um*, de modo que para cada firma do grupo de beneficiadas possa haver uma, ou mais, firmas comparáveis no grupo dos não beneficiados. Os critérios de seleção se baseiam na concepção de parear as condições iniciais das firmas anteriormente ao recebimento do benefício. Isto é realizado por meio da seleção de firmas definidas segundo a média do tamanho (Po Total), setor de atividade (CNAE 2 dígitos) e nível de PoTec no período entre 1998 a 2000. A definição do pareamento será aplicada selecionando-se dentre as firmas não beneficiadas em um mesmo setor de atividade das firmas beneficiadas, aquelas que estiverem inclusas no produto cartesiano dos percentis da distribuição do tamanho (Po Total) e do nível de PoTec correspondentes aos das firmas beneficiadas.

Um segunda abordagem para controle do viés de seleção também foi empregada em um segundo conjunto de estimações. Foram conduzidas análise de *matching* baseadas em *propensity score*, conforme proposto em Dehejia e Wahba (2002), para a definição de grupos de tratamento e controle, anteriormente à estimação dos modelos com dados em painel. Essa análise implica em reduzir ainda mais o espaço das firmas do grupo de controle, havendo possibilidade de exclusão de firmas beneficiárias (grupo de tratamento) que não estejam na região de suporte comum. Assim, sendo, baseado em características observáveis predeterminadas (observadas, respectivamente nos anos de 2000 para a lei da Informática e 2005 para a Lei do Bem) são redefinidos os grupos de controle e tratamento permitindo uma melhor comparabilidade entre eles. Para a condução dessa análise foram utilizados algoritmos como *nearest neighboor,* com 5 e 3 vizinhos, radius variando o *caliper*, e Kernel Gaussaino, todos com reposição e com a condição de existência de suporte comum. Os algoritmos produziram resultados bastante semelhantes, sendo escolhido para a definição da base com *pareamento* o resultados produzido pelo modelo de *propensity score* o algoritmo *nearest neighboor,* com 5 vizinhos. Esse algoritmo foi aquele em que os testes de balanceamento melhor atenderam a hipótese nula de covariadas pareadas. Os resultados estão no apêndice 2.

5. Análise Descritiva e Resultados

5.1. Lei da Informática

A base geral de dados é uma amostra composta por 65.842 firmas, constituindo um conjunto de 442.942 observações, distribuídas entre os setores classificados segundo CNAE 2.0 na indústria de transformação e nos setores de informação e comunicação para o período 2001 a 2008. O painel é desbalanceado, com 66,11% das firmas observadas em todo o período. A tabela 5 apresenta o número de firmas observadas a cada ano na amostra, indicando que as observações decrescem ao longo dos anos. Já a base pareada é balanceada e apresenta informações referentes a 762 empresas, correspondendo a um total de 6.096 observações, sendo 5.835 observações de empresas no grupo de controle e 261 de empresas no grupo de tratamento.

Tabela 5 - Número de observações na amostra

Ano	Frequência	%
2001	63,370	14.3
2002	60,809	13.7
2003	58,371	13.2
2004	56,096	12.7
2005	53,969	12.2
2006	52,396	11.8
2007	50,070	11.3
2008	47,861	10.8
Total	442,942	100

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 6 são apresentadas algumas estatísticas descritivas referentes às características observáveis das empresas, distintas para a base geral, para as subamostra de firmas que realizam algum investimento em P&D&I interno (PoTec > 0) e segundo o acesso (1) , ou não (0), à Lei da Informática. É importante notar que não existe, praticamente, distinção entre as médias das variáveis da amostra completa e das firmas que não acessam os benefícios da Lei da Informática. Observa-se o tamanho médio das empresas na amostra, em termos de pessoal ocupado, é de 62 empregados, sendo 264 funcionários para as firmas que realizam investimentos em P&D&I interno, 240 funcionários para aquelas beneficiadas pela Lei da Informática (Informática) e 402

funcionários para empresas beneficiadas pela Lei da Informática que realizam investimentos em P&D&I interno (PoTec > 0). De modo geral, as firmas beneficiadas pela Lei de Informática tem um perfil médio semelhante às firmas que investem em P&D&I. Entretanto, as firmas beneficiadas pela Lei, mas que investem em P&D&I interno apresentam médias de tamanho (402), rendimentos gerais (R$ 1.787,00), rendimentos do pessoal técnico científico (R$ 3.571,00), percentual de exportadoras (63%) e qualificação do pessoal ocupado (11,1 anos) todas superiores às demais categorias de empresas.

Tabela 6 - Estatística Descritiva - Amostra Geral Informática

	Geral		(PoTec > 0)		Informática		Informática (PoTec > 0)	
Variáveis	**Média**	**D. Padrão**	**Média**	**D. Padrão**	**Média**	**D. Padrão**	**Média**	**D. Padrão**
Pessoal Ocupado - PO Total	61.52	289.77	264.36	712.27	239.70	239.70	401.68	786.98
PoTec	1.18	25.17	8.06	65.29	9.27	9.27	16.42	29.63
PoTec / Po	0.01	0.07	0.08	0.16	0.05	0.05	0.08	0.12
Renda Geral	750.38	744.03	1413.64	1188.25	1385.01	1385.01	1787.28	1203.61
Exportadoras	0.12	0.33	0.41	0.49	0.44	0.44	0.63	0.48
PO 1º Grau/PO Total	0.54	0.33	0.37	0.27	0.15	0.15	0.15	0.16
PO 2º Grau/PO Total	0.38	0.30	0.41	0.22	0.62	0.62	0.58	0.19
PO 3º Grau/PO Total	0.07	0.16	0.21	0.24	0.22	0.22	0.27	0.18
Idade da Firma	17.38	10.55	24.11	13.47	12.73	12.73	16.07	10.95
Tempo de estudo	8.252	2.22	9.59	2.26	10.94	1.35	11.13	1.29
Informática	8.25	0.03	0.00	0.06	1.00	0.00	1.00	0.00
Observações	442.942		64.965		464		262	

Fonte: Elaboração própria

:

As estimações foram realizadas para toda a amostra geral e para base com *pareamento*. Os modelos têm como variável dependente o logaritmo do PoTec (Log(PoTec)) e as variáveis de controle são o logaritmo do Pessoal Ocupado (PO Total), logaritmo da Idade da Empresa (Idade da Firma), a proporção de funcionários com 1º grau completo (PO 1º grau/PO Total), e variável *dummy* para as firmas beneficiadas Lei da Informática. Na tabela 7 são apresentados os resultados das estimações dos estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários Pooled (OLS Pooled), M. Q. O. com efeitos fixos (OLS – Efeitos Fixos) e Tobit com efeitos fixos. Inicialmente é possível observar o viés para baixo nos coeficientes associados às variáveis de PO Total e Idade da firma e (PO 1º grau/PO Total), quando os coeficientes são estimados por OLS, seja Pooled ou por efeitos fixos, resultante da censura da variável dependente. Isto por consequência produz um viés para cima na estimativa do coeficiente associada à variável Informática.

Tabela 7 – Modelos em Painel – Base Geral e Pareada

	OLS – Pooled	**OLS - Efeito Fixo**	**TOBIT - Efeito Fixo**
LPoTec	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Base Geral			
PO - Total	0.20 ***	0.11 ***	0.67 ***
	(196.56)	(46.46)	(62.67)
Idade da Firma	0.07 ***	-0.03 ***	0.24 ***
	(49.96)	(-3.70)	(6.47)
% PO 1º Grau	-0.23 ***	-0.02 ***	-0.39 ***
	(-116.57)	(-8.53)	(-12.54)
Informática	0.55 ***	0.01	0.00
	(11.06)	(0.30)	(-0.01)
Base Pareada			
PO - Total	0.43 ***	0.35 ***	0.69 ***
	(48.12)	(14.03)	(16.51)
Idade da Firma	0.24 ***	-0.12	0.25 *
	(12.04)	(-1.26)	(1.72)
% PO 1º Grau	-0.89 ***	-0.08 *	-0.45 ***
	(-23.11)	(-1.84)	(-2.92)
Informática	0.24 ***	0.00	-0.01
	(4.45)	(-0.06)	(-0.23)

Fonte: Elaboração própria

* , **, *** - estatisticamente significante em um nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente

Também percebe-se que a correlação da heterogeneidade não observável da firma com o acesso aos benefícios da Lei da Informática produz um viés para cima no coeficiente estimado por OLS – Pooled. Na base geral a estimativa é que o diferencial de investimento em P&D&I interno das empresas seria de 95%. Esta relação positiva capturada por esse coeficiente viesado é a que seria sugerida pelos estudos qualitativos descritos acima. Contudo, com um controle preliminar da heterogeneidade, para a base com *pareamento* o diferencial estimado seria de 27%, denotando o efeito da redução do viés de seleção proporcionado pela melhoria na comparabilidade entre os grupos de controle e tratamento proporcionados pela análise de *pareamento*. Contudo, quando é realizado o controle para os efeitos fixos, boa parte desse viés é eliminado, como pode ser visto nos coeficientes estimados associados à variável Informática produzidos pelo estimador OLS (0,008 e -0,002), sendo ambos não significativos em um nível de significância de 10%, e o mesmo ocorrendo para os coeficientes produzidos pelo estimador Tobit (-0,0005 e -0,010). Ou seja, de acordo com os resultados de qualquer estimador com controle para efeitos fixos a Lei da Informática não produz qualquer impacto sobre os investimentos em P&D&I interno das empresas beneficiadas pela Lei.

Adicionalmente é possível verificar a superioridade do estimador Tobit quando se compara as diferenças entre os coeficientes associados às demais variáveis de controle estimadas a partir da base geral e com *pareamento*. Os coeficientes associados às variáveis PO Total (0,67 e 0,64) e Idade da Firma (0,24 e 0,25) são próximos entre si. A única diferença sensível ocorre para o coeficiente associado á variável %PO 1º grau, com valor -0,45 na base geral e -0,39 na base com *pareamento*. Sendo assim, a seguir serão apresentados os resultados dos modelos estimados de acordo com distinções setoriais, por categoria de tamanho e por categoria regional apenas segundo o estimador Tobit com efeitos fixos.

Na tabela 8 são apresentados os resultados segundo a classificação de intensidade tecnológica e para os setores de Informação e Comunicação (SIC). De modo semelhante às estimativas para todas as empresas, as estimações conduzidas para essa classificação setorial apresentam pequenas diferenças nos coeficientes das variáveis de controle, salvo para a variável de Idade da Firma, referentes à base geral e a base pareada. Com relação à principal variável de interesse, Informática, é possível perceber que somente para os setores de baixa intensidade tecnológica, cujo impacto estimado situou-se entre 31% (base geral) e 50% (base pareada), com coeficientes significantes

estatisticamente em um nível de significância de 1%, para as demais categorias setoriais o impacto foi nulo em termos estatísticos.

Tabela 8 –– Modelos Tobit segundo Intensidade Tecnológica

	Intens. 1	Intens. 2	Intens. 3	Intens. 4	SIC
LPoTec	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Base Geral					
PO - Total	0.52 ***	0.55 ***	0.59 ***	0.61 ***	0.91***
	(29.53)	(30.80)	(31.71)	(20.21)	(47.72)
Idade da Firma	0.19 **	0.10	0.15 **	0.15	0.32***
	(2.05)	(1.36)	(2.38)	(1.31)	(3.01)
% PO 1º Grau	-0.44 ***	-0.42 ***	-0.29***	-0.55 ***	-0.68***
	(-6.61)	(-8.11)	(-6.07)	(-5.04)	(-5.75)
Informática	0.27 ***	0.06	0.04	0.01	-0.07
	(3.07)	(0.56)	(0.54)	(0.20)	(-0.38)
Base Pareada					
PO – Total	0.49 ***	0.56 ***	0.77 ***	0.61***	0.99***
	(3.85)	(3.11)	(9.74)	(13.08)	(9.85)
Idade da Firma	1.11 **	0.18	0.02	0.41*	0.33
	(2.00)	(0.57)	(0.10)	(1.73)	(1.13)
% PO 1º Grau	-0.39 **	-1.03 **	-0.24	-0.55**	0.39
	(-1.95)	(-2.30)	(-1.00)	(-2.39)	(0.61)
Informática	0.41 ***	0.01	0.02	-0.03	-0.09
	(5.23)	(0.10)	(0.28)	(-0.55)	(-0.29)

Fonte: Elaboração própria

*, **, *** - estatisticamente significante em um nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Na tabela 9 são apresentados conjuntamente os resultados das estimações dos modelos segundo três categorias de tamanho (pequena, média e grande) das empresas e de acordo com o fato da firma estar na região Sudeste ou nas demais regiões do país. Nessas estimações o comportamento do estimador Tobit é similar às demais estimações realizadas para a base geral. Novamente não se observam diferenças sensíveis com relação à magnitude dos coeficientes, havendo, porém diferença no nível de significância do coeficiente associado à variável Idade da Firma, que é significativa estatisticamente em um nível de significância de ao menos 5% de significância nas estimativas para a base geral, enquanto que a para a base pareada deixa de ser significante estatisticamente em um nível de 10% de significância. Com relação ao coeficiente de interesse, independentemente da categoria de tamanho, ou da agregação regional, o coeficiente da variável *dummy* Informática não é estatisticamente diferente

de zero em nenhum dos casos, ainda que existam diferenças nas magnitudes dos coeficientes estimados.

Tabela 9 – Modelos Tobit com Efeitos Fixos segundo Tamanho e Regiões

	Pequena	Média	Grande	Sudeste	Outras Regiões
LPoTec	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Base Geral					
PO - Total	0.69 ***	0.59 ***	0.64 ***	0.71***	0.59 ***
	(49.22)	(23.52)	(16.23)	(52.06)	(35.27)
Idade da Firma	0.31 ***	0.22 ***	-0.13	0.30 ***	0.13 **
	(6.48)	(2.55)	(-0.71)	(6.28)	(2.15)
% PO 1º Grau	-0.42 ***	-0.22 ***	-0.55***	-0.40 ***	-0.35 ***
	(-11.38)	(-2.88)	(-4.33)	(-10.35)	(-6.66)
Informática	-0.03	0.01	0.10	0.02	0.00
	(-0.81)	(0.08)	(1.21)	(0.50)	(0.00)
Base Pareada					
PO - Total	0.64 ***	0.74 ***	0.91***	0.70 ***	0.67 ***
	(13.51)	(5.06)	(7.17)	(13.35)	(9.14)
Idade da Firma	0.11	0.59 *	-0.63	0.24	0.30
	(0.64)	(1.76)	(-0.88)	(1.46)	(1.09)
% PO 1º Grau	-0.35 **	-0.73 *	-0.59	-0.46 ***	-0.41
	(-2.01)	(-1.87)	(-0.83)	(-2.67)	(-1.27)
Informática	-0.01	-0.05	0.12	0.03	-0.08
	(-0.17)	(-0.42)	(1.41)	(0.53)	(-1.03)

Fonte: Elaboração própria

*, **, *** - estatisticamente significante em um nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

5.2 Lei do Bem

A amostra para análise é composta por 63.417 firmas, totalizando 469.476 observações, distribuídas entre os setores classificados segundo CNAE 2.0 na indústria de transformação e na informação e comunicação para o período 2002 a 2010. O painel é desbalanceado, com 62,55% das firmas observadas em todo o período e uma média de 52,1 mil observações por ano. A tabela 11 apresenta a frequência e o percentual de observações a cada ano. Já a base pareada apresenta 18.864 observações, sendo balanceada, com 1059 observações referentes a empresas beneficiadas pela lei do Bem.

Na tabela 12 são apresentadas as estatísticas descritivas referentes às características observáveis das empresas, distintas para a base geral, para as subamostra de firmas que realizam algum investimento em P&D&I interno (PoTec > 0) e segundo o

acesso à Lei do Bem [23]. Conforme é possível observar o tamanho médio das empresas na amostra, em termos de pessoal ocupado, é de 76 empregados, sendo 337 funcionários para as firmas que realizam investimentos em P&D&I interno e 1798 funcionários (1890 com PoTec > 0) para aquelas empresas beneficiadas pela Lei do Bem. Observa-se uma distinção muito grande entre o perfil das empresas beneficiárias da lei do Bem e as demais empresas da amostra. No entanto, no que tange à intensidade de P&D&I, representada pela relação entre o Pessoal Técnico Científico e PO Total das firmas, essa relação é de 0,06 para as firmas apoiadas pela Lei, enquanto que a média geral das firmas que investem em P&D&I interno é de 0,07, não havendo praticamente diferença entre esses dois grupos de firmas. As diferenças mais marcantes estão, contudo, no percentual de exportadoras (84% para firmas beneficiadas pela lei contra 8% na média geral) e na estrutura de qualificação do trabalho. Enquanto que a proporção de funcionários com 1º grau completo para a média geral é de 50%, nas empresas com Potec > 0 é 26%, nas empresas apoiadas pela lei do Bem esse percentual é de apenas 18%.

Tabela 11 - Número de observações na amostra

Ano	Frequência	Porcentagem
2002	60.882	12.97%
2003	58.445	12.45%
2004	56.170	11.96%
2005	54.026	11.51%
2006	52.449	11.17%
2007	50.131	10.68%
2008	47.921	10.21%
2009	45.714	9.74%
2010	43.729	9.31%
Total	469.467	100%

Fonte: Elaboração própria

Da mesma forma que na seção anterior, as estimações foram realizadas para toda a amostra geral e para base com pareamento, seguindo a mesma forma funcional lá adotada, com exceção da variável *dummy*, que agora correspondem às firmas beneficiadas Lei do Bem (BEM).

[23] Dado o número relativamente restrito de empresas que acessaram a lei do Bem não existe, praticamente, distinção entre as médias das variáveis da amostra completa e das firmas que não acessam os benefícios da Lei do Bem.

Tabela 12 - Estatística Descritiva - Amostra Geral Bem

	GERAL		POTEC>0		BEM		BEM (POTEC>0)	
Variáveis	**Média**	**D. Padrão**	**Média**	**D. Padrão**	**Média**	**D. Padrão**	**Média**	**D. Padrão**
PO - Total	76.37	433.77	336.57	1039.34	1798.30	3472.15	1889.58	3545.59
PoTec	1.74	32.41	10.85	80.43	75.48	256.20	79.69	262.62
PoTec / Po	0.01	0.07	0.08	0.16	0.06	0.11	0.06	0.12
Renda Geral	858.58	828.53	1593.61	1327.84	2813.15	1644.67	2880.99	1645.91
% Exportadoras	0.13	0.33	0.42	0.49	0.83	0.37	0.84	0.36
% PO 1º Grau	0.50	0.33	0.34	0.26	0.18	0.16	0.18	0.15
% PO 2º Grau	0.41	0.30	0.43	0.22	0.52	0.19	0.52	0.19
% PO 3º Grau	0.08	0.17	0.22	0.24	0.30	0.22	0.30	0.23
Idade da Firma	19.08	10.76	25.83	13.60	35.45	15.39	36.12	15.26
Tempo de estudo	8.48	2.20	9.80	2.18	11.05	1.49	11.11	1.47
Observações	469476	-	75076	-	1285	-	1217	-

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 13 são apresentados os resultados das estimações dos estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários Agrupados (OLS Pooled), M. Q. O. com efeitos fixos (OLS – Efeitos Fixos) e Tobit com efeitos fixos.

Inicialmente também se percebe o viés para baixo, nas estimativas por OLS Pooled e por Efeitos Fixos, para os coeficientes associados às variáveis de PO Total e Idade da firma, sendo as maiores diferenças apresentadas na estimação provenientes da base geral. Há grande variabilidade nos coeficientes associados à variável Idade da Firma, sendo inclusive não significativos estatisticamente em um nível de significância de 10% nas estimativas fornecidas por OLS- Efeitos Fixos e Tobit com a base pareada. Entretanto, no que diz respeito ao coeficiente da principal variável de interesse (BEM), é possível perceber que a correlação da heterogeneidade não observável da firma com o acesso aos benefícios da Lei do Bem produz um viés para cima no coeficiente estimado por OLS – Pooled, tanto nas estimações da base geral (1,71) como na com pareamento (0,35), sendo estatisticamente significativos em um nível de significância em ambos os casos.

Novamente, quando é realizado o controle para os efeitos fixos, boa parte desse viés é eliminado como pode ser visto nos coeficientes estimados associados à variável BEM produzidos pelo estimador OLS com Efeitos Fixos. O impacto estimado seria nesses casos de 42% pela base geral e 11,6% na base com pareamento. Ainda assim, quando comparados com os impactos produzidos pelo estimador Tobit percebe-se que a correção para a censura na variável dependente reduz o impacto estimado, de 42% para 11,6% na base geral e de 11,6% para 7,3% na base com pareamento. Considerando a teórica superioridade desse estimador, os resultados apresentados a seguir referem-se apenas ao estimador Tobit com efeitos Fixos [24].

Na tabela 14 são apresentados os resultados segundo a classificação de intensidade tecnológica e para os setores de Informação e Comunicação (SIC). Como é possível se perceber os coeficientes produzidos nas estimativas para a base geral para as variáveis de controle, salvo a % PO 1º grau, produzindo por consequência uma elevação do impacto estimado para a lei do Bem. Segundo os modelos da base geral o maior impacto estimado está nos setores de TIC (16,2%), seguido pelos setores de média intensidade (15%), média-baixa intensidade tecnológica (12,7%), baixa intensidade (10,5%). Todos os coeficientes são significativos em ao menos um nível de

[24] Os resultados de OLS- Efeitos Fixos estão a disposição do leitor caso haja interesse.

significância de 5%. A única exceção são os setores de alta intensidade tecnológica cujo coeficiente é nulo estatisticamente. Já nas estimativas com a base pareada há uma ligeira redução no impacto estimado para os setores de média intensidade (9,4%) e média-baixa intensidade tecnológica (9,4%). Entretanto, para as demais categorias de setores os coeficientes estimados não são diferentes de zero estatisticamente em ao menos um nível de significância de 10%.

Tabela 13 – Modelos em Painel – Base Geral e com Pareamento

	OLS - Pooled	**OLS - Efeito Fixo**	**Tobit - Efeito Fixo**
LPoTec	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Base Geral			
PO - Total	0.22 ***	0.12 ***	0.67 ***
	(215.74)	(47.00)	(65.79)
Idade da Firma	0.09 ***	-0.03 ***	0.22 ***
	(55.37)	(-3.01)	(6.30)
% PO 1º Grau	-0.24 ***	-0.01 ***	-0.35 ***
	(-119.22)	(-6.04)	(-12.03)
BEM	1.71 ***	0.35 ***	0.11 ***
	(45.33)	(14.45)	(5.85)
Base Pareada			
PO - Total	0.70 ***	0.55 ***	0.79 ***
	(108.36)	(22.83)	(27.45)
Idade da Firma	0.21 ***	0.06	0.12
	(14.65)	(0.68)	(1.26)
% PO 1º Grau	-1.96 ***	-0.26 ***	-0.58 ***
	(-50.54)	(-2.94)	(-5.35)
BEM	0.35 ***	0.11 ***	0.07 ***
	(13.29)	(5.17)	(3.57)

Fonte: Elaboração própria

*, **, *** - estatisticamente significante em um nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Tabela 14 – Modelos Tobit segundo Intensidade Tecnológica

	Intens. 1	Intens. 2	Intens. 3	Intens. 4	SIC
LPoTec	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Base Geral					
PO - Total	0.54 ***	0.55 ***	0.59 ***	0.66 ***	0.91***
	(33.90)	(32.45)	(33.05)	(13.86)	(49.17)
Idade da Firma	0.17 *	0.12 *	0.06	0.05	0.16
	(1.98)	(1.90)	(1.02)	(0.40)	(1.51)
% PO 1º Grau	-0.35 ***	-0.43 ***	-0.31 ***	-0.39 ***	-0.72 ***
	(-5.89)	(-8.75)	(-6.65)	(-3.66)	(-6.11)
BEM	0.10 **	0.12 ***	0.14 ***	0.07	0.15 *
	(2.32)	(2.66)	(5.22)	(1.16)	(1.95)
Base Pareada					
PO – Total	0.64 ***	0.73 ***	0.73 ***	0.90 ***	1.00 ***
	(17.52)	(15.09)	(24.03)	(5.91)	(16.24)
Idade da Firma	0.05	0.06	-0.09	-0.08	-0.12
	(0.22)	(0.28)	(-0.66)	(-0.18)	(-0.44)
% PO 1º Grau	-0.89 ***	-0.60 ***	-0.36 **	-1.54 ***	-1.42 ***
	(-4.81)	(-3.54)	(-2.39)	(-3.13)	(-2.74)
BEM	0.04	0.09 *	0.09 ***	-0.01	0.16
	(0.90)	(1.97)	(3.12)	(-0.18)	(1.54)

Fonte: Elaboração própria

*, **, *** - estatisticamente significante em um nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Na tabela 15 são apresentados resultados referentes a três categorias de tamanho das empresas, pequena (até 99 funcionários), média (entre 100 e 499 funcionários) e grande (500 ou mais funcionários). Nessas estimações foi onde se verificou o menor efeito da heterogeneidade sobre o possível viés de seleção, como pode ser verificada pela pequena diferença entre os coeficientes das bases geral e pareada. No que diz respeito ao coeficiente de interesse se verifica, inicialmente a nulidade no impacto da Lei do Bem sobre as firmas de tamanho médio nas duas estimativas, enquanto que o maior impacto é verificado para as pequenas empresas (entre 17,3% e 18,5%), seguido pelo impacto sobre as grandes empresas (7,2%). Na mesma tabela são apresentadas estimações por categorias regionais (Sudeste versus resto do país) observa-se uma ligeira diferença positiva no impacto da lei do Bem em direção das empresas com sede no Sudeste do país nas estimativas a partir da base geral (12,7% contra 9,4%). No entanto, a partir das estimativas da base pareada o resultado se inverte (7,2% contra 8,3%).

Tabela 15 – Modelos Tobit segundo Tamanho da Empresa e Regiões

	Pequena	Média	Grande	Sudeste	Outras Regiões
LPoTec	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Base Geral					
PO - Total	0.67 ***	0.60 ***	0.71 ***	0.71 ***	0.58 ***
	(50.26)	(28.34)	(22.50)	(56.97)	(39.00)
Idade da Firma	0.30 ***	0.27 ***	0.10	0.26 ***	0.15 **
	(6.19)	(3.36)	(0.97)	(6.30)	(2.44)
% PO 1º Grau	-0.36 ***	-0.25 ***	-0.56 ***	-0.32***	-0.38 ***
	(-10.84)	(-3.61)	(-5.44)	(-9.33)	(-7.48)
BEM	0.16 **	0.04	0.07 ***	0.12 ***	0.09 ***
	(2.38)	(1.38)	(2.88)	(5.17)	(2.83)
Base Pareada					
PO - Total	0.82 ***	0.69 ***	0.72 ***	0.80 ***	0.70 ***
	(14.63)	(15.81)	(15.82)	(23.58)	(16.21)
Idade da Firma	0.25	0.05 *	0.03	0.14	0.14
	(1.35)	(0.28)	(0.16)	(1.29)	(0.80)
% PO 1º Grau	-0.77 ***	-0.22	-0.65 ***	-0.48 ***	-0.63 ***
	(-3.18)	(-1.46)	(-4.21)	(-3.37)	(-3.90)
BEM	0.17 **	0.03	0.07 ***	0.07 ***	0.08 ***
	(2.16)	(0.91)	(2.59)	(2.61)	(2.58)

Fonte: Elaboração própria

*, **, *** - estatisticamente significante em um nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Considerações Finais

Este estudo analisa os efeitos da Lei de Informática e da Lei do Bem, enquanto incentivos fiscais destinados à ampliação dos dispêndios em P&D&I nas firmas, cujas configurações e resultados são bastante distintas.

A Lei de Informática, fora do seu tempo, ainda busca assegurar privilégios aos produtores nacionais por meio de isenção do IPI em contrapartida ao comprometimento de recursos em P&D&I. Entretanto, sua característica anacrônica de combinação de incentivo fiscal, com requerimentos de obrigatoriedade de conteúdo de nacionalização dos produtos, elementos de política regional e discricionariedade na aprovação de projetos a torna um instrumento sem resultados efetivos ao menos no que tange à adicionalidade de P&D&I nas empresas beneficiadas. Ainda que prévias avaliações destaquem a evolução dos benefícios em direção ao adensamento da cadeia produtiva

desses bens, é notória sua incapacidade de elevar os dispêndios em P&D&I, ao menos os interno, dessas firmas Ou seja, o excessivo intervencionismo previsto na lei faz com que seu objetivo principal não seja alcançado. A sua expressão de fracasso mais notória é a de que um instrumento que busca afetar a competividade do produto, não é capaz de alterar ao longo de vinte anos a capacidade competitiva dos setores de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil.

Ao contrário à Lei do Bem, que dentro da concepção moderna de incentivo fiscal, orientada ao mercado e de baixo custo administrativo, ainda que de abrangência restrita apenas às empresas de lucro real, neste caso principalmente as de grande porte, vem apresentando crescente interesse pelas firmas industriais brasileiras. Os resultados apresentados pelos modelos econométricos estimam que seu impacto sobre o nível de dispêndios em P&D&I interno seja, em média, de 7% a 11%. Esses resultados são mais forte determinados pelas empresas dos setores de média-baixa e média-alta intensidade tecnológica. Pelo ponto de vista do tamanho das empresas, os resultados indicam a contribuição das grandes empresas para esse resultado médio, destacando, no entanto, o impacto superior à média das pequenas empresas e a ausência de impacto nas empresas de tamanho médio. Em termos regionais, ainda que tenha se verificado uma maior concentração de empresas beneficiárias na região Sudeste, as evidências empíricas não sugerem uma grande diferenciação das empresas dessa região em relação às empresas das demais regiões do país.

É importante esclarecer que a avaliação realizada tem um caráter parcial na medida em que a variável dependente avaliada considera apenas os gastos internos em P&D&I e a lei também incentiva o dispêndio em P&D&I externo e a interação empresa-universidade. Entretanto, considerando o ambiente inovativo nacional é sabido que esses outros elementos tem menor importância na constituição das atividades inovativas das empresas brasileiras, sendo necessário então buscar soluções para tornar esse instrumento mais efetivo. Talvez sejam necessárias posteriores alterações na lei a fim de incentivar os gastos incrementais das empresas maiores, distinguindo, possivelmente, os incentivos de acordo com o tamanho das empresas.

Na visão dos empresários beneficiários a Lei do Bem tem uma contribuição positiva principalmente na manutenção da continuidade dos investimentos, haja vista que permite o financiamento dos projetos de maior risco tecnológico, o que é comprovado pelos resultados econométricos que indicam uma percentual de crescimento dos valores destinados a P&D&I modestos. Pode-se supor que o

mecanismo tem uma forte componente de financiador do investimento em inovação, substituindo o capital próprio ou de terceiros pelo incentivo em si. Há de se destacar um elevado receio no processo de solicitação do beneficio, em que até empresas de grande porte manifestam forte preocupação em demandar corretamente os benefícios para evitar problemas futuros com a receita Federal.

No caso das empresas não beneficiárias, o ponto de destaque não é apenas a falta de conhecimento, mas a falta de pro-atividade em buscar informações sobre "o que" e "como" utilizar a Lei do Bem. Por fim, foi unanime a visão de que empresas de menor porte e que investem em tecnologia acabam ficando de fora deste mecanismo, que mesmo com incertezas sobre como utilizar, é avaliado de forma muito positiva pelos entrevistados. E neste caso, caberia uma reflexão sobre como motivar os investimentos em P&D&I para empresas que não são obrigadas a se enquadrarem no regime do lucro real.

Em termos gerais, dada a diversificada estrutura de oferta de instrumentos de apoio à inovação somente com a contínua avaliação de sua efetividade e busca de aperfeiçoamentos nesses instrumentos é que será possível alterar a participação do setor privado nos investimentos de P&D&I do país.

Bibliografia

Araújo, B. C.; Cavalcante, L. R.; Alves, P. (2009) "Variáveis proxy para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)", *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior***,** Brasília, n. 5, p. 16-21.

Araújo, B.C. (2010) Incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento e custos de inovação no Brasil, *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior***,** Brasília, n. 8, pp. 03-21.

Avelar, A. M. P.; Alves, P. F. (2008) "Avaliação de impacto de programas de incentivos fiscais a inovação: um estudo sobre os efeitos do PDTI no Brasil*", Revista EconomiA (ANPEC)***,** 9 (1), p. 143-164

Brasil. (2005) **LEI Nº 11.196, de 21/11/ 2005.** Acesso dezembro 2011Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm

Chay, K. Y.; Powell, J. L. (2001), "Semiparametric censored regression models", *Journal of Economic Perspectives,* 15 (4), pp. 29-42.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2009), "Manual dos Instrumentos da Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP 2008". *Departamento de Competitividade e Tecnologia (DECOMTEC)*. São Paulo: FIESP 44p.

CGEE-GEOPI (2011), "Projeto avaliação da política de informática"**,** *Geopi-DPCT*, Unicamp, 2011**.**

Guimarães, E. A. (1996) "A Experiência Recente da Política Industrial no Brasil: Uma Avaliação". *Texto para Discussão Nº 409, IPEA*, Brasília – DF.

Gusso, D. (2006) "Agentes da inovação: quem os forma, quem os emprega?" In: De Negri, J. A.; De Negri, F.; Coelho, D. , editores. *Tecnologia, exportação e emprego,* Brasília-DF: IPEA.

Hall, B.; Van Reenen, J. (2000) "How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence", *Research Policy,* 29, pp. 449-469.

Honore, B. E. (1992) "Trimmed lad and least squares estimation for truncated and censored regression models with fixed effects", *Econometrica*, 60 (3), p. 533-565.

_____ (2002) "Non-linear models with panel data". The Institute for Fiscal Studies,

Dept. of Economics, UCL, *CeMMAP Working Paper,* CWP 13/02.

Lopez, A. (2009) "Las evaluaciones de programas públicos de apoyo al fomento y desarrollo de la tecnologia y la innovación en el sector productivo en América Latina: Una revisión crítica", *Banco Interamericano de Desenvolvimento,* Nota Técnica.

Matesco, V.R.; Tafner, P. (1996) "O estímulo aos investimentos tecnológicos: o impacto sobre as empresas brasileiras", *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 26 (2). pp. 307-332.

MCTI (2011a). Incentivos Fiscais a Inovação Tecnológica – Lei do Bem. Acesso dezembro 2011. http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8563.html

MCTI (2011b). Arcabouço legal da Lei de Informática. Acesso dezembro 2011. Disponível em http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/13950.html

Powell, J. L. (1986) "Simmetric trimmed least squares estimation for tobit models", *Econometrica*, 54(6), pp. 1435-1460.

Wooldridge (2002), J.M. *Econometric analysis of cross section and panel data*, The Mit Press.

Apêndice 1 : Classificação Setorial

Quadro 1.A – Classificação Setorial

BAIXA
Fabricação de Produtos Alimentícios
Fabricação de Bebidas
Fabricação de Produtos do Fumo
Fabricação de Produtos Têxteis
Confecção de Artigos Do Vestuário E Acessórios
Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos De Couro, Artigos Para Viagem e Calçados
Fabricação de Produtos de Madeira
Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel
Impressão e Reprodução de Gravações
MÉDIA BAIXA
Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis
Fabricação de Produtos de Borracha e de Material Plástico
Fabricação de Produtos de Minerais Não-Metálicos
Metalurgia
Fabricação de Produtos de Metal, Exceto Máquinas e Equipamentos
Fabricação de Móveis
Fabricação de Produtos Diversos
MÉDIA-ALTA
Fabricação de Produtos Químicos
Fabricação de Máquinas, Aparelhos E Materiais Elétricos
Fabricação de Máquinas E Equipamentos
Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias
Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos
ALTA
Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos
Fabricação de Equipamentos De Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos
Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
Telecomunicações
Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação
Atividades de Prestação de Serviços de Informação

Apêndice 2: Análise de Propensity Score Matching

Para a definição do modelo probit para o cálculo dos escores de propensão foi utilizado o algoritmo de seleção de modelos do mais geral para o mais restrito, selecionando-se o modelo final em que as variáveis fossem significantes em ao menos um nível de significância de 10%. As variáveis incluídas na especificação inicial foram extraídas das base da RAIS e da base de dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX/MDIC). Foram incluídos nos modelos variável predeterminadas (defasadas em 1 período) a

partir da data inicial em que as informações sobre dos programas estavam disponíveis. Assim, sendo as variáveis utilizadas no modelo para a probabilidade de acesso à Lei de Informática estavam datadas em 2000, o primeiro ano da base de dados, enquanto que para o modelo de probabilidade de acesso à Lei do Bem as variáveis estavam datadas em 2005. Na lista de variáveis estavam presentes o log(PO–Total), $\log(\text{PO–Total})^2$, log(PoTec), $\log(\text{PoTec})^2$, Market-Share, log(Renda Geral), a qualificação geral dada pelo Tempo de Estudo da PO-Total, e o status exportador da firma, Exportação, além de variáveis *dummies* setoriais e regionais. Os resultados do modelo estão apresentados na tabela 1.A. a seguir. Abaixo na tabela 2.A estão apresentados os testes de balanceamento para as covariadas do modelo, além da variável de log(PoTec) e sua diferença no caso da base para Lei do Bem.

Como pode ser observado, em ambos os casos os modelos probit para o cálculo do propensity score apresentam boa qualidade de ajustamento, enquanto que os testes de balanceamento apontam a inexistência de diferença significativa entre as covariadas das empresas do grupo de controle e tratamento.

Tabela 1.A - Modelo de Propensity Score

Modelo	**Informática**		**Bem**	
	Coef.		Coef.	
Log(PO-Total)	0.155	***	0.310	***
Log(PO-Total)^2			0.013	*
Log(Renda Geral)	0.141	**	0.202	***
Idade da Firma	-0.172	***	0.222	***
Tempo de Estudo	0.177	***		
Exportação			0.471	***
Norte			-0.755	***
Nordeste			-0.253	**
Sul				
CNAE	1.892	***		
CNAE	1.329	***		
CNAE	-0.407	*		
Média-Alta			0.280	***
cte.	-5.802			
Number of Obs.	43124		38943	
LR chi2(9)	916.15		2526.36	
Prob > chi2	0		0	
Pseudo R^2	0.423		0.448	

Tabela 2.A - Testes de Balanceamento

		Informática				Bem			
		Tratadas	Controle	t	p>|t|	Tratadas	Controle	t	p>|t|
Log(PoTec)	Unmatched	0.69	0.17	12.64	0.00	2.31	0.21	78.91	0.00
	Matched	0.69	0.69	0.08	0.94	2.25	2.24	0.11	0.91
ΔLog(PoTec)	Unmatched					0.11	0.01	13.13	0.00
	Matched					0.11	0.09	0.82	0.41
	Unmatched								
Log(PO-Total)	Matched	3.33	2.91	3.91	0.00	5.97	3.11	48.68	0.00
	Unmatched	3.33	3.35	-0.11	0.91	5.92	5.89	0.41	0.68
Log(PO-Total)2	Matched					38.08	11.48	61.25	0.00
	Unmatched					37.34	36.88	0.42	0.67
Log(Renda Geral)	Matched	6.62	6.03	13.01	0.00	7.51	6.53	41.58	0.00
	Unmatched	6.62	6.65	-0.49	0.62	7.50	7.54	-0.97	0.33
Idade da Firma	Matched	2.30	2.37	-1.31	0.19				
	Unmatched	2.30	2.32	-0.23	0.82				
Tempo de Estudo	Matched	10.14	7.51	15.79	0.00	10.57	8.35	25.10	0.00
	Unmatched	10.14	10.19	-0.22	0.83	10.56	10.73	-1.45	0.15
Exportação	Matched					0.81	0.14	43.93	0.00
	Unmatched					0.81	0.78	1.30	0.19
Norte	Matched	0.01	0.02	-1.01	0.31	0.01	0.02	-1.93	0.05
	Unmatched	0.01	0.01	0.10	0.92	0.01	0.01	0.18	0.86
Nordeste	Matched					0.04	0.10	-4.71	0.00
	Unmatched					0.04	0.04	0.07	0.95
Sul	Matched	0.26	0.26	0.07	0.95				
	Unmatched	0.26	0.27	-0.27	0.79				
CNAE	Matched	0.62	0.02	55.09	0.00				
	Unmatched	0.62	0.65	-0.48	0.63				
CNAE	Matched	0.22	0.03	14.47	0.00				
	Unmatched	0.22	0.17	1.13	0.26				
CNAE	Matched	0.01	0.04	-1.63	0.10				
	Unmatched	0.01	0.01	0.10	0.92				
Média-Alta	Matched					0.44	0.19	15.22	0.00
	Unmatched					0.44	0.40	1.44	0.15

Sample	P. R^2	LR(χ^2)	p > χ^2	P. R^2	LR(χ^2)	p > χ^2
Unmatched	0.423	916.210	0.000	0.449	2533.95	0
Matched	0.005	2.230	0.994	0.008	12.2	0.349