

**AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA LEI DE INFORMÁTICA
UTILIZANDO OS MÉTODOS *PROPENSITY SCORE MATCHING* E
DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ANTONIO SERGIO MALAQUIAS DE QUEIROZ FILHO

BRASÍLIA-DF

2019

ANTONIO SERGIO MALAQUIAS DE QUEIROZ FILHO

**AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA LEI DE INFORMÁTICA
UTILIZANDO OS MÉTODOS *PROPENSITY SCORE MATCHING* E
DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento, área de concentração em Economia, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Mauro Oddo Nogueira – Orientador

Prof. Dr. Bruno César Araújo – Coorientador

BRASÍLIA-DF

2019

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA

Queiroz Filho, Antonio Sergio Malaquias de

Q3a Avaliação de impacto da Lei de Informática utilizando os métodos Propensity Score Matching e diferenças em diferenças / Antonio Sergio Malaquias de Queiroz Filho – Brasília : IPEA, 2019.

xvi + 92 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento, área de concentração em Economia, 2019

Orientação: Mauro Oddo Nogueira

Coorientador: Bruno César Araújo

Inclui Bibliografia.

1. Política Industrial. 2. Lei de Informática. 3. Investimentos Industriais. 4. Pesquisa e Desenvolvimento. 5. Brasil. I. Nogueira, Mauro Oddo. II. Araújo, Bruno César III. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IV. Título.

CDD : 338.454

Ficha catalográfica elaborada por Norma Stenzel CRB-1/105

ANTONIO SERGIO MALAQUIAS DE QUEIROZ FILHO

AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA LEI DE INFORMÁTICA UTILIZANDO OS MÉTODOS *PROPENSITY SCORE MATCHING* E DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento, área de concentração em Economia, para a obtenção do título de Mestre.

Defendida em 31 de outubro de 2019

COMISSÃO JULGADORA

Profa. Dra. Graziela Ferrero Zucoloto – IPEA

Prof. Dr. Fabiano Mezadre Pompermayer – IPEA

Prof. Dr. Cláudio Roberto Amitrano – IPEA

Prof. Dr. Mauro Oddo Nogueira – IPEA

Prof. Dr. Bruno César Araújo – IPEA

BRASÍLIA-DF

2019

Dedico este trabalho a Deus, por ser minha fortaleza;
Aos meus pais e padrinhos, por sempre me apoiarem e me incentivarem na vida acadêmica;
Aos meus amigos, por toda compreensão e estímulo;
Aos meus companheiros de jornada no Mestrado, em especial Anna Carolina, Ariana, Bruno,
Cristiano, Marcelo Perrucci, Marcelo Santos, Isadora, Pekka e Tiago;
A Peach e Yoshi, meus inseparáveis companheiros nas longas madrugadas;
A Pedro, por estar ao meu lado quando estudei para a seleção, durante todo o curso e por ter
permanecido até a longa e dolorosa reta final, jamais esquecerei seu gesto.

AGRADECIMENTOS

Para realizar este trabalho, contei com a ajuda de pessoas extraordinárias que foram essenciais na sua construção. Dessa forma, agradeço a meus colegas do MCTIC por todo apoio durante todo o mestrado; a equipe da SEMPI/MCTIC pelas conversas sobre a Lei de Informática e pela base de dados; a Bianca, por toda ajuda com o modelo econométrico; a Lizandro, Pedro e Pekka, por me ajudarem na revisão; a meus professores e professoras do mestrado, em especial Cláudio Amitrano, Fabiano Pompermayer e Graziela Zucoloto, pela disposição em avaliar o trabalho e pelas valiosas considerações na banca; e, por fim, a meus orientadores Bruno César Araújo e Mauro Oddo Nogueira sem os quais este trabalho não seria possível.

Desde que me raiou a primeira luz da razão, foi tão veemente e poderosa minha inclinação às letras, que nem as repressões alheias (e tive muitas), nem minhas próprias reflexões foram capazes de me impedir de seguir este impulso natural que Deus me deu. Apenas Ele sabe o porquê; e Ele sabe também que eu implorei para que Ele apagasse a luz do meu esclarecimento, me deixando apenas o suficiente para que eu siga Sua lei, pois tudo mais é excessivo em uma mulher de acordo com alguns. Havendo quem diga ser perigoso.

Juana Inés de la Cruz (México, 1691)
(Em resposta ao Bispo de Puebla, após a alegação
de que sua erudição era inapropriada para seu sexo)

Lista de Abreviaturas

BACEN	Banco Central do Brasil
BM	Banco Mundial
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEMPES	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CGEE	Centro de Gestão de Estudos Estratégicos
CNAE	Cadastro Nacional de Atividades Econômicas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPqD TELEBRAS	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
DID	Diferenças em Diferenças
DSB	Órgão de Solução de Controvérsias
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMI	Exposição de Motivos
ENDES	Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FMI	Fundo Monetário Internacional
FUNCEX	Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior
GATT	Acordo Geral de Tarifas e Comércio de 1994
GEOP/UNICAMP	Grupo de Estudos da Organização da Pesquisa e Inovação da Universidade Estadual de Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
II PND	Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento
ILO	Organização Internacional do Trabalho
INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IR	Imposto de Renda
KS	Teste Kolmogorov-Smirnov
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MDIC	Ministério da Indústria e Comércio Exterior
ME	Ministério da Economia
MF	Ministério da Fazenda
MPE	Micro e Pequena Empresa
MPV	Medida Provisória
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OLS	Ordinary Least Squares
OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P,D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PACTI	Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional
PAD	País Agora Desenvolvido
PADIS	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores e Displays
PATVD	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital

PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PEC	Programa de incentivo às "empresas predominantemente exportadoras"
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.
PIA	Pesquisa Industrial Anual
PINTEC	Pesquisa de Inovação
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PL	Projeto de Lei
Po	Pessoal Ocupado
PoTec	Pessoal Ocupado Técnico-Científico
PPA	Plano Plurianual
PPB	Processo Produtivo Básico
PSM	Propensity Score Matching
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RDA	Relatório Demonstrativo Anual
Recap	Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras
SCM	Acordo sobre Subsídios e Medidas Compensatórias
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SEPIN	Secretaria de Políticas de Informática
SIBRATEC	Sistema Brasileiro de Tecnologia
SIGPLANI	Sistema de Gestão da Lei de Informática
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicações
TRIMS	Acordo sobre Medidas de Investimento Relacionadas ao Comércio
UF	Unidade da Federação
ZFM	Zona Franca de Manaus

Lista de Figuras

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

Lista de Gráficos

Gráfico 1-	Empresas contempladas (por UF)
Gráfico 2-	Distribuição de Empresas Contempladas (por UF)
Gráfico 3-	Distribuição de Empresas não Contempladas (por UF)
Gráfico 4-	Empresas contempladas (por divisão da CNAE)
Gráfico 5-	Parcela das Empresas contempladas que utilizaram recursos do BNDES
Gráfico 6-	Parcela das Empresas contempladas que Exportam
Gráfico 7-	Média do Tempo de Estudos dos Funcionários
Gráfico 8-	Renda Média das Empresas
Gráfico 9-	Média do Pessoal Ocupado (Po)
Gráfico 10-	Razão entre Empresas Contempladas e Não Contempladas (CNAE 26)
Gráfico 11-	Razão entre Empresas Contempladas e Não Contempladas (CNAE 27)
Gráfico 12-	Distribuição do pessoal ocupado (antes e depois do <i>match</i>)
Gráfico 13-	Distribuição do crescimento do Po (antes e depois do <i>match</i>)
Gráfico 14-	Distribuição da Idade da Empresa (antes e depois do <i>match</i>)
Gráfico 15-	Distribuição do <i>share</i> do PoTec (antes e depois do <i>match</i>)
Gráfico 16-	Distribuição do escore de propensão (antes e depois do <i>match</i>)

Lista de Quadros

Quadro 1-	Principais Alterações Legais na Lei de Informática
Quadro 2-	Resumo das Principais Avaliações sobre a Lei de Informática
Quadro 3-	Descrição das Variáveis da Base Extraída do SIGPLANI
Quadro 4-	Descrição das variáveis da base RAIS/ME
Quadro 5-	Descrição das variáveis de bases diversas

Lista de Tabelas

Tabela 1-	Proporção entre os grupos de tratamento e controle
Tabela 2-	Médias das variáveis utilizadas no modelo <i>logit</i> para toda a amostra (antes do <i>bootstrap</i>)
Tabela 3-	Médias dos coeficientes das médias das amostras do modelo <i>logit</i> do <i>bootstrap</i>
Tabela 4-	Médias das variáveis utilizadas no modelo <i>logit</i> para toda a amostra (após o <i>bootstrap</i> e o PSM)
Tabela 5-	Compilação dos Resultados do PoTec para os momentos $t+1$, $t+2$ e $t+3$
Tabela 5-	Compilação dos Resultados das regressões para os momentos $t+1$, $t+2$ e $t+3$ (demais variáveis)
Tabela 7-	Resultado da Regressão para Exportações

Resumo:

Este trabalho tem por objetivo avaliar a o impacto da política industrial de inovação estabelecida pela Lei nº 8.248/1991, conhecida como “Lei de Informática”. Para obter um desconto no Imposto Sobre Produtos Industrializados (IPI) empresas do setor de Tecnologia da Informação e Comunicações devem cumprir um Processo Produtivo Básico (PPB) e investir pelo menos 5% do seu faturamento bruto em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I). O objetivo da política é estimular o investimento privado nessas atividades. Para além da discussão se cabe ou não ao Estado adotar uma política industrial vertical (priorizando um setor específico), é importante averiguar a efetividade da política, afinal, trata-se de uma renúncia fiscal anual da ordem de R\$ 5,2 bilhões de reais. A base de dados utilizada foi uma combinação de bases do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC); da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS); Secretaria de Comércio Exterior (SECEX); e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O método adotado foi o de diferenças em diferenças (DID) considerando a variável “pessoal ocupado técnico-científico” como *proxy* para o investimento privado em P&D. Contudo, antes da aplicação do DID foi necessário reduzir o viés de autosseleção típico deste tipo de política (nem todas as empresas elegíveis desejam ou conseguem participar do programa). Assim, para aprimorar a comparabilidade entre empresas beneficiadas e não beneficiadas, aplicou-se o método *Propensity Score Matching (PSM)* e a reamostragem por *bootstrap* para corrigir o desbalanceamento entre tratados e não tratados da amostra. Ao final do trabalho, não foi possível afirmar que as empresas beneficiadas investem em P&D além do que seria esperado na ausência do programa, ou seja, a metodologia aplicada não rejeita a hipótese nula.

Palavras-Chave: Lei de Informática; Política Industrial; Diferenças em Diferenças; *Propensity Score Matching*.

Abstract:

The purpose of this paper is to evaluate the effectiveness of the Informatics Law (Law nº 8,248/1991), a Brazilian industrial policy that uses a tax benefit to foster private R&D investments. There is also an obligation of following some documented production steps to ensure that the produced goods have some national content, this is called PPB in the Portuguese acronym. The methodology adopted was difference in differences in combination with propensity score matching (to reduce the typical bias of this type of policy) and bootstrap (to rebalance the proportion of treated and untreated units in the sample). The results could not confirm that the program increases the private investment in R&D significantly.

Keywords: Informatics Law; industrial Policy; Difference in differences; Propensity Score Matching

SUMÁRIO

Lista de Símbolos e Abreviaturas	viii
Lista de Figuras	x
Lista de Gráficos	xi
Lista de Quadros	xii
Lista de Tabelas	xiii
Resumo	xiv
Abstract	xv
Introdução	1
Capítulo 1 – Política Industrial	3
1.1 – Teoria Econômica e Política Industrial	3
1.2 – Política Industrial Brasileira	7
Capítulo 2 – A Lei de Informática	12
2.1 – Evolução da Lei de Informática ao Longo do Tempo	13
2.2 – Contencioso no Âmbito da OMC	22
2.3 – Principais Resultados de Avaliações da Lei de Informática	24
Capítulo 3 – Análise Quantitativa	35
3.1 – Descrição das Bases de Dados	37
3.2 – Metodologia Aplicada – Diferenças em Diferenças, <i>PSM</i> e <i>bootstrap</i>	45
3.3 – Principais Resultados	53
Conclusões	55
Referências Bibliográficas	58
Apêndice 1 - Médias dos coeficientes do <i>bootstrap</i> (por ano)	62
Apêndice 2 - Distribuição e média do ajuste do modelo R^2 das amostras do <i>bootstrap</i> para cada ano analisado.	64
Apêndice 3 - Gráficos das Probabilidades de Propensão dos Grupos de Tratamento e Controle antes do Pareamento (por ano)	66
Apêndice 4 - Gráficos da distribuição dos Escores de Propensão (por ano)	69
Apêndice 5 - Resultados das regressões OLS para todas as variáveis em cada ano apresentando diferenças em nível, diferença e diferença em log nos momentos $t+1$, $t+2$ e $t+3$	73
Apêndice 6 - Resultados das regressões OLS para <i>dummy</i> de exportação	89
Anexo 1 - Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0	90

Introdução

A Lei nº 8.248/91, conhecida como Lei de Informática é uma das políticas industriais de estímulo à inovação há mais tempo em vigor no Brasil. Durante seus quase trinta anos, o instrumento foi modificado diversas vezes, mas sua operação permaneceu basicamente a mesma: empresas participantes que fabricam produtos de informática, cumprindo um processo produtivo básico (PPB), recebem um desconto no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Como contrapartida, essas empresas devem investir no mínimo 5% do seu faturamento bruto em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I).

A primeira versão da Lei previa que ela fosse um instrumento temporário, que permitisse o desenvolvimento da indústria de informática e a tornasse competitiva frente ao mercado global, contudo, sua vigência foi estendida diversas vezes, hoje o benefício tem previsão de término para o ano de 2029. Paralelamente, a Lei de Informática foi questionada em um painel proposto por União Europeia e Japão no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC).

O benefício representa uma renúncia fiscal anual da ordem de R\$ 5,2 bilhões. Especialmente num contexto de contingenciamento fiscal, é importante avaliar a aplicação eficiente dos recursos públicos e quais benefícios reais são providos ao público alvo da política. Dessa forma, esse trabalho se justifica como uma complementação ao vasto acervo de avaliações já realizadas sobre o tema.

A pergunta de pesquisa que orienta este trabalho é “qual a efetividade da Lei de Informática como política de estímulo ao investimento em P&D?”. Partindo deste questionamento, a hipótese que será testada é de que o benefício oferecido pela Lei é capaz de estimular um nível maior de investimento em P&D do que seria esperado na ausência da política. Adicionalmente, será verificada a hipótese de que o grupo de empresas que recebe o benefício difere largamente do grupo que não recebe (apesar de ser elegível para tal).

Este trabalho utilizou as seguintes bases de dados:

- Extração do Sistema de Gestão da Lei de Informática (SIGPLANI);
- Dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS);

- Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES); e
- Secretaria de Comércio Exterior (SECEX).

Cabe destacar que todas essas bases de dados são censitárias, o que proporciona maior robustez para a análise desde o seu ponto de partida e permite a aplicação de uma variedade maior de métodos econométricos.

Já na construção das estatísticas descritivas, a partir da combinação das bases de dados, foi possível comprovar a hipótese secundária: há uma diferença substancial entre as empresas que participam desse tipo de programa e as que não participam, ainda que os dois grupos de empresas sejam elegíveis. Diante dessa constatação, adotou-se o método de pareamento por escores de propensão (*PSM* na sigla em inglês) para estimar um contrafactual com a finalidade de aprimorar a confiabilidade do modelo aplicado. Antes da aplicação do *PSM*, foi necessário corrigir o desbalanceamento entre os grupos de controle e tratamento por meio da técnica de reamostragem *bootstrapping*.

Para testar a hipótese principal, foi adotado o método de diferenças em diferenças (*DID*). A escolha se justifica por sua adequação ao tipo de benefício da política avaliada, essa correspondência encontra suporte na literatura em avaliação de políticas públicas (GERTLER et al., 2018).

Além desta introdução e da conclusão, este trabalho se divide em três capítulos: o primeiro trata de uma revisão sobre políticas industriais de inovação com destaque para o histórico recente dessas políticas no Brasil; o segundo capítulo detalha a evolução da Lei de Informática ao longo do tempo, o contencioso da OMC e uma revisão da literatura com as principais avaliações já realizadas; por fim, o terceiro capítulo traz a descrição das bases de dados utilizadas, a metodologia e os principais resultados encontrados.

Capítulo 1

Política Industrial

O embasamento teórico e conceitual é essencial e antecede a discussão sobre a efetividade da Lei de Informática como Política Industrial de estímulo à inovação. O debate econômico acerca desse tipo de política vem se desenvolvendo ao longo dos últimos séculos, resultando em um leque de perspectivas que sempre acrescenta algum elemento novo ou contraponto em relação ao estabelecido anteriormente. Dessa forma, governos e instituições supranacionais adotam os princípios de uma ou outra visão conforme seu interesse e conveniência.

O aprofundamento desse debate não é trivial e ensejaria por si só um trabalho acadêmico específico. Cabe esclarecer que o objetivo deste capítulo é apresentar brevemente o contexto em que se inserem as principais correntes de pensamento que tratam do tema e narrar como essas políticas se desenvolveram na história brasileira.

1.1 Teoria Econômica e Política Industrial

A teoria econômica tem convergido sobre a importância do desenvolvimento tecnológico e industrial para a acumulação de capital e consequente crescimento econômico (THIRWALL E PACHECO-LOPEZ, 2017) e (SZIRMAI, 2015). Contudo, não há um consenso nesse campo teórico sobre a definição de “Política Industrial” e seus efeitos. Diversas escolas debatem sobre a forma como o Estado deve agir com a finalidade de promover determinados setores da indústria visando o desejado crescimento econômico, ou mesmo se caberia ao Estado qualquer condução no processo.

Os autores neoclássicos defendem que o mercado em condições perfeitas de funcionamento (competitivo, permeável, com livre fluxo de informações e sem diferenciação de produtos) deveria ser o agente encarregado de promover os setores responsáveis por alavancar o desenvolvimento econômico desestimulando os menos dinâmicos, e não o Estado. Para Coronel, Azevedo e Campos (2014), na perspectiva neoclássica, a interferência estatal potencializaria distorções, uma vez que a priorização de

determinados setores da indústria em detrimento de outros poderia se dar por critérios políticos, além da questão patrimonialista, o que favoreceria a corrupção e o uso de dinheiro público para atender a finalidades privadas.

Nessa perspectiva ortodoxa, o Estado só poderia atuar por meio de políticas industriais horizontais, ou seja, sem priorizar nenhum setor específico da indústria e garantindo um ambiente macroeconômico favorável ao desenvolvimento econômico. O Estado garantiria as condições necessárias para o bom funcionamento do mercado e este se encarregaria de alocar os recursos de maneira eficiente.

O estruturalismo apresenta um contraponto sobre a forma como a visão neoclássica define a participação do Estado e do mercado na política industrial. Os mercados raramente contariam com as instituições necessárias para o seu funcionamento perfeito, logo caberia sim ao Estado, por meio de políticas setoriais, priorizar o desenvolvimento de seguimentos da indústria considerados estratégicos. Krugman denomina esse argumento de *second best*, a intervenção do Estado na ausência das instituições de suporte do mercado seria a segunda melhor escolha.

Friederich List e John Stuart Mill trazem contribuições importantes ao levantar a questão de que, sem a ação do Estado, a indústria nascente seria pouco competitiva por ter custos mais altos do que nos países em que ela já está consolidada (FERRAZ, PAULA e KUPFER, 2002). A divisão internacional do trabalho dificultaria bastante o desenvolvimento desses nichos incipientes, sob a lógica da alocação do mercado, a tendência seria priorizar os ganhos relativos e estimular os setores em que há vantagem comparativa (em se tratando de países em desenvolvimento, muitas vezes no setor primário).

De acordo com Szirmai (2005), List via que as grandes potências eram as que mais tiravam proveito das práticas de livre comércio e que os demais Estados não possuíam condições de competir devido ao seu estágio de desenvolvimento tardio, por esse motivo é que as indústrias nascentes das potências periféricas deveriam contar com uma proteção tarifária.

Mas a proteção à indústria nascente não deve ocorrer de forma indiscriminada, é necessário ponderar em que estágio o benefício deve ser retirado, de forma a tornar o setor competitivo, uma vez que esteja maduro o suficiente. De acordo com Coronel, Azevedo e Campos (2014), a determinação desse momento seria o grande problema do benefício voltado à indústria nascente.

A contra argumentação do grupo neoclássico destaca que, apesar de muitos países terem adotado políticas industriais, poucos conseguiram de fato apresentar um crescimento econômico considerável. Os países do leste asiático seriam a exceção, mas suas políticas industriais implementadas foram majoritariamente horizontais (sem priorizar setores específicos da indústria) além de investimentos associados em outras áreas que promoveriam o desenvolvimento, como educação.

Segundo Lall (2013), para os estruturalistas, de fato, houve políticas industriais mal sucedidas no passado, mas que isso se deve à falta de desenvolvimento de capacidades estatais, e não à ação do Estado em si. Há um reconhecimento do papel do mercado, especialmente em promover uma maior abertura (o que geraria um ambiente mais competitivo), mas a intervenção do governo ainda seria necessária. Além disso, políticas industriais que fracassaram seriam oportunidades de identificar erros e corrigi-los em implementações futuras.

Também é importante destacar a contribuição da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL) para o debate sobre políticas industriais. Formada em 1948 no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), economistas como Raúl Prebisch, Aníbal Pinto e Celso Furtado destacaram a importância do investimento na indústria e da substituição de importações para o desenvolvimento econômico da região. Para a escola cepalina, houve uma deterioração dos termos de troca entre os países latino-americanos e os países desenvolvidos uma vez que a pauta exportadora da América Latina era majoritariamente composta por produtos primários e de baixo valor agregado enquanto a de países como os Estados Unidos era majoritariamente industrializada (PREBISCH, 1949).

A economia operaria em ciclos de alta e baixa dos preços internacionais dos produtos primários, o que ocasionaria eventuais ganhos excedentes, mas também deixaria as economias de base primária vulneráveis a essas oscilações (PREBISCH, 1949). O argumento de Prebisch é que os países periféricos deveriam aproveitar o auge do ciclo para investir na industrialização e se tornar menos dependentes da exportação de bens primários, ou seja, investir em capacidade produtiva.

Além da compreensão das diferenças entre o grupo neoliberal e o estruturalista, é preciso reconhecer que determinados países e instituições adotam seus princípios de acordo com interesses. Países desenvolvidos, com renda *per capita* alta e uma economia pouco primarizada (economia concentrada nos setores industrial e de serviços) defendem que o comércio internacional seja regido pela lógica do não intervencionismo do Estado da economia. Dessa forma, políticas industriais não seriam consideradas boas práticas.

Lall (2013) destaca que instituições como o Banco Mundial (BM), o Fundo Monetário Internacional (FMI) e, principalmente, a Organização Mundial do Comércio (OMC) também são partidárias dos ideais neoclássicos. Essas instituições desempenharam um papel fundamental na indução de políticas liberais em países em desenvolvimento durante as décadas de 1980 e 1990. A seção 2.2 deste trabalho detalhará o processo aberto contra o Brasil na OMC por conta da Lei de Informática e de outros programas de estímulo setorial, por isso é importante destacar que, apesar da Lei de Informática ter sido criada em um contexto de liberalização da economia brasileira, ela ainda é um instrumento de política industrial vertical, ou seja, contraria os princípios de livre comércio da OMC.

Apesar do esforço de convencimento de que os países em desenvolvimento devem abrir mão de políticas industriais setoriais, limitando-se a garantir a estabilidade macroeconômica necessária para o bom funcionamento do mercado, Chang (2003) argumenta que praticamente todos os países agora desenvolvidos (a quem chama de PADs) se valeram de políticas industrial, comercial e tecnológica durante seu processo de desenvolvimento. Portanto, os princípios liberais não seriam parte intrínseca do processo de *catch-up* dos PADs, mas sim utilizados por conveniência após eles terem alcançado um determinado nível de desenvolvimento tecnológico.

Joseph Schumpeter, no início do século XX, aponta a importância da tecnologia para o desenvolvimento econômico dentro do sistema capitalista. Sua crítica às principais teorias econômicas de sua época é que a economia era retratada como um círculo estático (equilíbrio walrasiano), negligenciando o impacto da inovação e das atividades inovativas (COLOMBO, 2009). Um conceito central na obra de Schumpeter é a destruição criativa. Para o autor, a evolução alcançada por novos produtos e processos em detrimento da obsolescência de outros é o cerne do sistema capitalista. O combustível dessa mudança radical seria a própria inovação, e caberia à figura do empreendedor promover essa ruptura com o equilíbrio estabelecido (PEREIRA, 2004 e CRUZ 1988).

1.2 Política Industrial Brasileira

A maioria dos economistas atribuí a Vargas a primeira política de intervenção na economia, visando a proteção da produção nacional com uma série de medidas para controlar o preço internacional do café ao mesmo tempo em que investia em infraestrutura para o setor industrial (CORONEL, AZEVEDO e CAMPOS, 2014). Também foram criadas várias estruturas e instituições para os setores industrial e agrícola (como exemplos, podem ser citados o Ministério do Trabalho, Indústria, e Comércio; Comissão de Defesa da Economia Nacional; etc). O princípio que regia essas ações políticas era o de substituição de importações (tanto para produtos industrializados quanto para primários).

Viotti (2008) identifica entre 1950 e 1980 um período em que o Brasil associou seu desenvolvimento ao crescimento econômico propulsionado pela indústria. Cabe destacar a forte influência dos ideais da escola cepalina nesse período, enfatizando a substituição de importações, mas desta vez com a finalidade de promover a industrialização. Neste período, também foi fundado o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) uma das primeiras agências de fomento ao desenvolvimento setorial.

Sob o governo de Juscelino Kubitschek (1956 a 1961) a política industrial tornou-se mais coesa e com objetivos definidos, no que ficou conhecido como “Plano de Metas” (CORONEL, AZEVEDO e CAMPOS, 2014). O Plano era constituído por trinta metas distribuídas em cinco setores: energia, transporte, alimentação, indústria de base e educação. Ele previa investimentos em estradas, portos, siderúrgicas e usinas hidroelétricas, a construção de Brasília seria sua meta definitiva.

Paralelamente, universidades e institutos de pesquisa receberam apoio com o intuito de realizarem pesquisa e desenvolvimento (P&D) e capacitarem recursos humanos. Tanto a infraestrutura de pesquisa quanto o pessoal capacitado estariam a serviço do setor produtivo dentro da lógica de um “modelo linear” em que a pesquisa básica é considerada a primeira etapa do processo inovativo (VIOTTI, 2008 e OCDE, 1992).

Araújo et al. (2012) destaca que o período foi marcado pela criação de estruturas de apoio de grande relevância:

Durante este primeiro período houve a criação e expansão do sistema universitário brasileiro, como também a fundação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) em 1950 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 1951, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 1973 e de diversos centros de pesquisa associados às estatais – o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), ligado à Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cempes), da Petrobras, e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), da Telebras. O Brasil levou a cabo iniciativas tecnológicas ambiciosas, como o Pró-álcool e o Programa Nuclear. Além disso, ainda que não houvesse tanto espaço para políticas de apoio à inovação na empresa, cabe mencionar que a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) foi fundada durante esta primeira fase, em 1967.

O próximo programa de promoção industrial em larga escala foi lançado em 1975 durante o governo Geisel (1974 a 1979), o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) tinha por objetivos a manutenção dos crescimentos econômico (10% a.a.) e industrial (12% a.a.). Coronel, Azevedo e Campos (2014) destacam que “a ênfase do processo industrial seria nos bens de capital e nos insumos básicos, como produtos siderúrgicos e suas matérias-primas; metais não ferrosos; produtos petroquímicos; cimento; enxofre; e outros materiais não metálicos”. Viotti (2008) aponta que não houve uma alteração significativa na política de ciência e tecnologia (C&T) em relação ao relatado anteriormente.

Tanto o Plano de Metas quanto o II PND lograram méritos no tocante ao desenvolvimento industrial brasileiro acompanhado de um súbito crescimento da economia considerado o “milagre econômico”. A produção de bens industrializados aumentou consideravelmente, em especial nas indústrias automotiva, siderúrgica e petrolífera. Contudo, os dois planos também ocasionaram consequências econômicas graves para os governos seguintes: hiperinflação e aumento considerável da dívida externa. O II PND

ainda sofreu impactos oriundos do cenário internacional com as crises do petróleo e o fim do sistema de *Bretton Woods* (CORONEL, AZEVEDO e CAMPOS, 2014).

A política de substituição de importações foi bem sucedida em estabelecer um parque industrial amplo e diverso além de ampliar a produção de bens manufaturados. No final da década de 1970 o modelo começou a se esgotar pela baixa disponibilidade de novas substituições e da capacidade limitada da indústria brasileira em absorver tecnologia (VIOTTI, 2008), além do contexto de crise internacional já mencionado.

A década de 1980 foi um período de estagnação econômica e hiperinflação para a maioria dos países da América Latina, inclusive o Brasil. Durante esse período, não foi implementado nenhum programa de política industrial a nível nacional uma vez que a prioridade era a estabilização macroeconômica. Araújo (2012) afirma que os cortes orçamentários desse período causaram uma deterioração das infraestruturas científica e tecnológica.

No início da década de 1990, o governo Collor (1990 a 1992) adotou princípios liberais para a política econômica, destituindo a política de substituição de importações, abrindo o mercado brasileiro e promovendo privatizações. O protecionismo praticado desde a década de 1950 era apontado como o grande responsável pelo atraso tecnológico e a baixa competitividade da indústria brasileira. É nesse contexto que a reserva de mercado do setor de informática foi revogada. Como será explicado em detalhe na seção 2.1 deste trabalho, a proposta do governo não previa nenhum mecanismo de transição para promover a abertura, foi nessa circunstância que o programa da Lei de Informática foi criado, o que o torna *sui generis* num contexto de políticas pensadas pelo Poder Executivo dentro de uma lógica de governo.

Durante o governo Fernando Henrique (1995 a 2002) também não houve um programa mais amplo de política industrial, apenas preceitos que deveriam ser seguidos: as políticas deveriam ser horizontais (sem priorização setorial) e subordinadas à estabilidade macroeconômica. Apesar de não contar com um projeto robusto para a indústria, no final dos anos 90 foram criados os Fundos Setoriais. O objetivo dos fundos era prover

estabilidade de recursos para atividades inovadoras nas empresas e facilitar parcerias e transferências entre essas e centros de pesquisa.

No final do ano de 2003, já no governo Lula da Silva (2003 a 2010), é lançada a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Ela marca o retorno de uma política industrial formalizada e institucionalizada, após o período de priorização do ambiente macroeconômico como política. A PITCE ambicionava uma coordenação conjunta das políticas industrial e de comércio exterior, em linhas gerais, seus objetivos podem ser definidos como¹: i) estímulo à inovação na indústria; ii) incentivar a exportação de produtos com alta intensidade tecnológica; iii) modernização do ambiente institucional; e iv) desenvolvimento de capacidades produtivas em setores estratégicos (indústria farmacêutica, semicondutores e *software*) e setores “portadores de futuro” (nanotecnologia, biotecnologia e energias renováveis). Ou seja, ela abrangia tanto políticas industriais horizontais quanto verticais.

No âmbito da PITCE foram propostos dois instrumentos: a Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 2004) e a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005). Araújo (2012) destaca que a Lei de Inovação foi uma harmonização jurídica com o intuito de simplificar e aproximar a relação entre universidades e empresas, especialmente por meio da figura do pesquisador. Kannebley e Porto (2012) identificam na Lei do Bem um instrumento para reduzir o custo e o risco da inovação por meio de incentivos fiscais para pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) e atividades correlatas.

Coronel, Azevedo e Campos (2014) afirmam que a maioria dos objetivos da PITCE não foram atingidos por falta articulação, coordenação e atuação sistêmica além de pouca ênfase em benefícios fiscais, no entanto, a política consagrou o retorno de um programa de promoção à inovação na indústria e lançou bases para os programas seguintes. Viotti (2008) considera que a PITCE foi “a primeira tentativa explícita de se alinhar as políticas industrial e tecnológica”. O autor também destaca que, nesse mesmo período, várias políticas com a mesma ênfase também foram desenvolvidas em âmbito estadual e municipal.

¹ Arruda, Vermulm e Hollanda (2006); Viotti, (2008); Araújo (2012); e Coronel, Azevedo e Campos (2014), diferem em aspectos pontuais ao elencarem os objetivos da PITCE sem, contudo, se contradizerem, dessa forma, a contribuição desses autores foi condensada nos quatro pontos apresentados.

Considerada uma evolução do programa anterior, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) ampliou a gama de setores incentivados para 24, além de propor metas arrojadas para o número de depósito anual de patentes no Brasil e no exterior. A política foi lançada estrategicamente em 2008 aproveitando o bom momento da economia brasileira. Ao contrário da PITCE, a PDP enfatizou instrumentos de crédito e subsídios (CORONEL, AZEVEDO e CAMPOS, 2014).

Ainda no período do governo Lula da Silva, merecem destaque o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores e *Displays* (PADIS), política setorial de isenção fiscal para a produção e exportação desses insumos considerados estratégicos; e o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (PACTI). Araújo (2012) destaca que este último previa três objetivos voltados para inovação nas empresas:

i) a estruturação do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), uma grande “rede das redes” existentes de instituições de pesquisa para apoiar o desenvolvimento tecnológico (semelhante ao trabalho da Embrapa na agricultura), com investimentos previstos de R\$ 470 milhões; ii) aumentar a percentagem de pesquisadores trabalhando em empresas para 33,5% em 2010 (eram 26,3% em 2005); e iii) aumentar a proporção de empresas inovadoras que se beneficiam do apoio governamental para 24% (eram 18,8% em 2005).

No governo Dilma Rousseff (2011 a 2016) tem destaque o “Plano Brasil Maior” lançado em 2011. O plano expandia as políticas anteriores (PITCE e PDP) e ofertava linhas de crédito subsidiado (por meio do BNDES e da FINEP) e incentivos fiscais para setores específicos. Araújo (2012) destaca que o plano buscava combater a desindustrialização.

Atualmente, a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – ENDES (BRASIL, 2018) é o documento que orienta a construção de planos setoriais e do Plano Plurianual (PPA) 2020-2023. A ENDES, em seu eixo econômico, prevê o aumento da produtividade, mas sem mencionar uma política industrial, retornando ao paradigma prevalecente na década de 1990 em que a estabilidade dos pilares macroeconômicos se encarregaria do desenvolvimento industrial.

Capítulo 2

A Lei de Informática

A Lei nº 7.232/1984 que dispõe sobre a política nacional de informática, foi publicada com o intuito de estimular o desenvolvimento do setor de informática no Brasil estabelecendo uma reserva de mercado, contava com a previsão da intervenção direta do Estado no setor para proteger a produção nacional de bens e serviços tecnológicos.

Em 1990, como parte da abertura comercial idealizada pelo Presidente Fernando Collor, foi proposta a revogação da política anteriormente estabelecida, que viria a ser aprovada apenas no ano seguinte. A chamada Lei de Informática (Lei nº 8.248/1991) promove a abertura comercial do setor de informática e de automação, ao mesmo tempo em que estimula a competitividade da indústria nacional concedendo uma isenção no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). De acordo com o Relatório de Resultados da Lei de Informática, ano base 2016 (MCTIC, 2017), a renúncia fiscal do IPI oriunda da Lei foi de R\$ 4,735 bilhões² naquele ano e a arrecadação com outros tributos em sobre esses mesmo produtos chega a R\$ 9,8 bilhões.

Na versão atual da Lei de Informática, para ter direito ao benefício é necessário que o produto beneficiado atenda a um Processo Produtivo Básico (PPB) e a empresa deve, em contrapartida, investir em atividades de PD&I³ no mínimo 5% do seu faturamento bruto no mercado interno, decorrente da comercialização de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação, incentivados na forma da Lei, deduzidos os tributos correspondentes a essas comercializações e o valor das aquisições de produtos incentivados (os parágrafos do art. 11 da Lei ainda especificam como parcelas desse investimento devem ser direcionadas a programas ou convênios específicos). As empresas beneficiadas também se comprometem a encaminhar um Relatório Demonstrativo Anual (RDA) como forma de prestação de contas das obrigações de investimentos.

² Apesar de ser o dado oficial mais recente, representantes do MCTIC informaram em entrevistas a periódicos o valor de R\$ 5,2 bilhões para o ano de 2018.

³ A avaliação de que trata o capítulo 3 não é afetada por esta alteração uma vez que o período analisado será entre os anos de 2007 e 2017.

O PPB, definido pela Lei nº 8.387/1991 como "o conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto" (BRASIL, 1991b) é utilizado como critério na concessão de benefícios tanto da Lei de Informática quanto da Zona Franca de Manaus (ZFM). As empresas que buscam o benefício podem se valer de PPBs já existentes, alterá-lo, ou mesmo submeter um novo processo.

A função principal do PPB é a de evitar que produtos que não passaram por etapas de industrialização relevantes no Brasil se beneficiem dos programas da Lei de Informática e da Zona Franca. Infelizmente os custos de elaboração e adoção do PPB são apontados por diversos autores como um dos empecilhos à entrada de novas empresas (especialmente MPEs), isso será abordado em maior detalhe na seção 2.3 deste capítulo.

O estímulo ao investimento em P&D pode ser considerado o principal objetivo da Lei de Informática, com o intuito de promover o desenvolvimento da indústria nacional nos setores estimulados, a tornando mais competitiva internacionalmente, gerando externalidades positivas para o país, a indústria e a sociedade.

2.1 *Evolução da Lei de Informática ao Longo do Tempo*

Durante os seus 28 anos, a Lei de Informática sofreu várias alterações legais, mas sua operação básica foi mantida, sofrendo apenas ajustes pontuais. É importante destacar que interesses políticos desempenharam um papel importante em todo processo de atualização da Lei, especialmente quando se considera a polarização de parlamentares ligados à Zona Franca de Manaus e os do setor industrial da Região Sudeste. Para compreender melhor quais foram essas alterações e como elas impactaram nas empresas beneficiadas, propõe-se uma análise das principais alterações da Lei de Informática.

A Exposição de Motivos nº 348/1990, que acompanhou o PL da Lei de Informática, demonstra a intenção do Governo em revogar, na data de 29 de outubro de 1992, o controle de importações previsto na Lei nº 7.232/1984. Outro ponto a ser ressaltado é que o conceito de “empresa nacional” para as firmas do setor de informática passaria a ter o mesmo tratamento que os demais setores da economia, uma vez que a definição anterior era

bastante restritiva. O objetivo dessa proposição do poder executivo se restringia a liberalizar o setor removendo a reserva de mercado anteriormente vigente. Colombo (2009) elabora um relato detalhado de todo o debate em torno da proposição na Câmara dos Deputados. O autor destaca que o Deputado Luiz Henrique foi o contraponto da proposta do governo, ao propor no âmbito da Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática que uma nova política substituísse a anterior, ao invés da mera revogação como previsto inicialmente.

O texto original sancionado da Lei nº 8.248, em seu art. 4º, limita a concessão da isenção do IPI às empresas por sete anos contados a partir de 29 de outubro de 1992. Isso ressalta o caráter temporal da Lei de Informática. Ela deveria ser um instrumento que mediar a transição entre a reserva de mercado instituída na década de 1980 e a liberalização do comércio, permitindo que a indústria nacional dos setores de informática e automação se tornasse competitiva nesse interim. O que ocorreu de fato é que as constantes extensões do seu prazo de vigência distorceram essa característica. Essa imprecisão quanto à duração da concessão do benefício reforça o argumento de Coronel, Azevedo e Campos (2014) apresentado na seção 1.1 deste trabalho: as políticas de proteção à indústria nascente são inicialmente previstas para terem vigência por um prazo específico, mas interesses e *lobby* do setor incentivado atuam com a finalidade de postergar continuamente seu fim.

Cabe mencionar que a norma concedia também dois outros tipos de benefícios que se encerraram em 1997 e não foram renovados por nenhuma das alterações legais da Lei: redução de até 50% de desconto no Imposto de Renda (IR) desde que o valor fosse investido em P&D e a capitalização incentivada. Esses benefícios não são objeto de estudo deste trabalho por terem apresentado pouca demanda durante sua vigência, finda há mais de vinte anos.

A primeira tentativa de extensão de prazo veio com o Projeto de Lei (PL) nº 2.514/1996, mas sua aprovação como lei ocorreu apenas em 2001, com a sanção da Lei nº 10.176/2001, ou seja, haveria uma interrupção da isenção do IPI, uma vez que os benefícios da norma inicial se encerram em 29 de outubro de 1999. Com a finalidade de manter sua continuidade, o Governo de Fernando Henrique Cardoso editou treze Medidas Provisórias

durante o ano 2000 (à época sua validade era de 30 dias), o que causou incerteza na indústria de informática mas garantiu a continuidade do benefício (COLOMBO, 2009).

O benefício concedido pela ZFM para as empresas de informática que se instalam em seu lócus é bastante semelhante ao que a Lei de Informática oferece em âmbito nacional. Dessa forma, a ZFM e a Lei de Informática podem ser consideradas instrumentos conflitantes, uma vez que uma empresa poderia receber benefício análogo sem a necessidade de se instalar na Zona Franca. Colombo (2009) relata a polarização motivada por interesses políticos entre os deputados do estado do Amazonas, que defendiam que a Lei de Informática conflitava com a ZFM, e os deputados (principalmente da Região Sudeste), que buscavam a continuidade do benefício em âmbito nacional.

A solução acordada envolveu três pontos principais (COLOMBO, 2009): *i*) redução do prazo de prorrogação da Lei de informática, do ano de 2013 para o ano de 2009; *ii*) alíquota diferenciada para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, o que tornaria os produtos ali produzidos 1% mais baratos em seu preço final; e *iii*) direcionamento de 40% dos recursos investidos em P&D por meio de convênios para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Destacam-se como alterações relevantes da norma de 2001 a formalização do PPB como requisito para concessão do benefício, ao que o texto anterior trazia apenas a expressão “valor agregado local” como critério; alteração da base de cálculo do faturamento bruto das empresas e a extensão de prazo para o benefício do IPI até 2009, seguindo um cronograma de redução gradual.

O cronograma de término foi mais uma vez postergado para o ano de 2019 por meio da Lei nº 11.077/2004. Outras alterações legais ocorreram nas décadas de 2000 e 2010, mas representam ajustes pontuais, sem impactar consideravelmente no funcionamento do programa.

A Lei nº 13.674/2018, (originalmente MPV nº 810/2017) é a alteração legal mais recente à época deste trabalho, foi a que promoveu mudanças mais radicais na Lei de Informática. O contexto da sua elaboração remete ao processo aberto pela União Europeia

contra o Brasil na OMC em que foram questionados sete programas de políticas industriais, incluindo a Lei de Informática. Em agosto de 2017, foi divulgado o Relatório de Paineis referente à DS472 classificando a Lei de Informática, o PADIS, o PATVD, Programa Inclusão Digital e Inovar-Auto como subsídios, o que fere as normas da OMC. A questão desse contencioso será tratada em detalhe na próxima seção deste capítulo, contudo, é importante enfatizar que a edição da MPV teve como uma de suas motivações a decisão do Painel da OMC.

Cabe destacar alguns pontos da Exposição de Motivos nº 6 de 2017 (EMI nº 6/2017 MDIC MCTIC MF). Ela esclarece que o espírito que guiou texto proposto na MPV foi o de desburocratizar e aperfeiçoar a operação da Lei de Informática. Há alterações propostas tanto na Lei de Informática (Lei de Informática Nacional segundo o texto da EMI) quanto na chamada “Lei de Informática da Suframa”, isso pode ser visto como uma tentativa do Governo Federal de evitar a polarização que ocorreu anteriormente entre parlamentares do estado do Amazonas e os da Região Sudeste, como já mencionado.

Os principais pontos propostos para alteração na Lei de Informática (nacional) são:

- i) Reduzir a burocracia e aumentar a eficiência dos procedimentos de acompanhamento das obrigações advindas do programa;
- ii) Permitir às empresas o parcelamento de débitos oriundos da aplicação em P&D, oriundos de glosas ou de insuficiência de investimentos (de acordo com a própria EMI, essas glosas representavam cerca de 60% dos valores investidos);
- iii) Permitir o reinvestimento de valores residuais atualizados;
- iv) Amenizar efeitos de punições que recaíam sobre as empresas beneficiadas por atrasos da Administração Pública em avaliar os RDAs.
- v) Incluir o investimento em inovação como contrapartida pela concessão dos benefícios, ao que antes era permitido apenas investimento em P&D;

- vi) Permitir que parte dos recursos da contrapartida seja investida em fundos de investimento destinados à capitalização de empresas de base tecnológica;
- vii) Atualizar o conceito anteriormente utilizado de “indústria de informática e automação” passando a direcionar o benefício a “empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação” (apesar de conceitual, essa alteração é importante para acompanhar a rápida evolução tecnológica do setor e abranger em seu bojo produtos com intensa aplicação de informática, mas que estariam classificados dentro de outra(s) categoria(s) como os *smartphones*;
- viii) Manter o avanço dos investimentos em P&D no setor de TICs, aprimorando e consolidando o sistema de inovação no Brasil; e
- ix) Institucionalização dos chamados “Projetos Prioritários”, projetos estruturantes de interesse estratégico para o país definidos pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação - CATI, como alternativa de investimento das empresas beneficiadas;

Fica clara a intenção de ofertar mais opções de investimento como forma de contrapartida e de flexibilizar a quitação de débitos de exercícios anteriores que não foram comunicados devido ao passivo do MCTI em analisar os processos dos RDAs. O texto final aprovado pelo Poder Legislativo incluía dispositivo prevendo que a análise das obrigações seria feita por amostragem ou de forma automatizada, esse dispositivo foi vetado a pedido do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, bem como instrumento que aprovava automaticamente os RDAs com mais de cinco anos que não fossem analisados.

Com a decisão final do órgão de apelação da OMC, é esperada mais uma atualização da Lei de Informática até o final deste ano (2019). O Deputado Marcelo Ramos do estado do Amazonas propôs o PL nº 3.390/2019, que alteraria na Lei de Informática exatamente os dois instrumentos vetados anteriormente na Lei nº 13.674/2018. O PL proposto no mês de junho de 2019 foi retirado de tramitação a pedido do autor em setembro

deste ano. Dessa forma, é esperado que um projeto de iniciativa do Poder Executivo altere a norma vigente atendendo às exigências da OMC, mas também garantindo o cronograma de benefícios até, pelo menos, dezembro de 2029.

Abaixo, foi organizado um quadro com as principais alterações legislativas nos arts. 4º e 11 na Lei de Informática, bem como a data final do benefício do IPI. Esses artigos foram escolhidos pois definem, respectivamente que tipo de empresa é o público alvo do programa e a base de cálculo da contrapartida em P&D. O detalhamento de como parcelas mínimas do investimento em P&D devem ser aplicados encontram-se nos parágrafos do art. 11.

Quadro 1 – Principais Alterações Legais na Lei de Informática

Instrumento	Origem	Autor	Ementa	Art. 4º	Art. 11	Encerramento do Benefício do IPI
Lei nº 8.248/1991	PL 5804/1990	Poder Executivo	Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências.	Art. 4º Para as empresas que cumprirem as exigências para o gozo de benefícios, definidos nesta lei, e, somente para os bens de informática e automação fabricados no País, com níveis de valor agregado local compatíveis com as características de cada produto, serão estendidos pelo prazo de sete anos, a partir de 29 de outubro de 1992, os benefícios de que trata a Lei nº 8.191, de 11 de junho de 1991. Parágrafo único. A relação dos bens de que trata este artigo será definida pelo Poder Executivo, por proposta do Conin, tendo como critério, além do valor agregado local, indicadores de capacitação tecnológica, preço, qualidade e competitividade internacional.	Art. 11. Para fazer jus aos benefícios previstos nesta lei, as empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de informática deverão aplicar, anualmente, no mínimo 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno decorrente da comercialização de bens e serviços de informática (deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações), em atividades de pesquisas e desenvolvimento a serem realizadas no País, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas. Parágrafo único. No mínimo 2% (dois por cento) do faturamento bruto mencionado no caput deste artigo deverão ser aplicados em convênio com centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas.	29/10/1999
Lei nº 10.176/2001	PL 2514/1996	Jair Bolsonaro - PPB/RJ	Altera a Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e o Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologia da informação.	Art. 4o As empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação que investirem em atividades de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação farão jus aos benefícios de que trata a Lei no 8.191, de 11 de junho de 1991.	Art. 11. Para fazer jus aos benefícios previstos no art. 4o desta Lei, as empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação deverão investir, anualmente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação a serem realizadas no País, no mínimo cinco por cento de seu faturamento bruto no mercado interno, decorrente da comercialização de bens e serviços de informática, deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações, bem como o valor das aquisições de produtos incentivados na forma desta Lei, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas, a partir da apresentação da proposta de projeto de que trata o § 1oC do art. 4o.	31/12/2009

Lei nº 10.833/2003	MPV 135/2003	Poder Executivo	Altera a Legislação Tributária Federal e dá outras providências.	-	Art. 11. Para fazer jus aos benefícios previstos no art. 4o desta Lei, as empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação deverão investir, anualmente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação a serem realizadas no País, no mínimo 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno, decorrente da comercialização de bens e serviços de informática, deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações, bem como o valor das aquisições de produtos incentivados na forma desta Lei e da no 8.387, de 30 de dezembro de 1991, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas, a partir da apresentação da proposta de projeto de que trata o § 1oC do art. 4o desta Lei.	-
Lei nº 11.077/2004	PL 3015/2004	Poder Executivo	Altera a Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e a Lei nº 10.176, de 11 de janeiro de 2001, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação e dá outras providências.	-	Art. 11. Para fazer jus aos benefícios previstos no art. 4o desta Lei, as empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação deverão investir, anualmente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação a serem realizadas no País, no mínimo 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno, decorrente da comercialização de bens e serviços de informática, incentivados na forma desta Lei, deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações, bem como o valor das aquisições de produtos incentivados na forma desta Lei ou do art. 2o da Lei no 8.387, de 30 de dezembro de 1991, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas, a partir da apresentação da proposta de projeto de que trata o § 1oC do art. 4o desta Lei.	31/12/2019

Lei nº 12.249/2010			(...) altera as Leis nos 8.248, de 23 de outubro de 1991, (...)	-	Art. 11. Para fazer jus aos benefícios previstos no art. 4º desta Lei, as empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação deverão investir, anualmente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação a serem realizadas no País, no mínimo, 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno, decorrente da comercialização de bens e serviços de informática, incentivados na forma desta Lei, deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações, bem como o valor das aquisições de produtos incentivados na forma desta Lei ou do art. 2º da Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, ou do art. 4º da Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas, a partir da apresentação da proposta de projeto de que trata o § 1º-C do art. 4º desta Lei.	-
Lei nº 13.674/2018	MPV 810/2017	Poder Executivo	Altera as Leis nºs 8.248, de 23 de outubro de 1991, e 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e dá outras providências.	Art. 4º As empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação que investirem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação deste setor farão jus aos benefícios de que trata a Lei nº 8.191, de 11 de junho de 1991.	Art. 11. Para fazer jus aos benefícios previstos no art. 4º desta Lei, as empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação investirão, anualmente, em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação referentes a este setor, realizadas no País, no mínimo, 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno, decorrente da comercialização de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação, incentivados na forma desta Lei, deduzidos os tributos correspondentes a essas comercializações e o valor das aquisições de produtos incentivados na forma desta Lei, do art. 2º da Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, ou do art. 4º da Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas, a partir da apresentação da proposta de projeto de que trata o § 1º-C do art. 4º desta Lei.	31/12/2029

2.2 Contencioso no Âmbito da OMC

Em dezembro de 2013 a União Europeia submeteu um requerimento de consulta com o Brasil no âmbito da OMC, gerando a DS497⁴. Uma consulta é a primeira instância do sistema de resolução de conflitos da OMC. Nessa etapa as partes tentam alcançar uma solução de comum acordo com a opção de serem mediadas pelo Diretor-Geral da Organização⁵. A consulta pedia esclarecimentos sobre sete programas de redução tarifária que privilegiavam de alguma maneira a produção de conteúdo local. Esses programas são: Lei de Informática, Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis), Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital (PATVD), programa Inclusão Digital, Inovar-Auto; programa de incentivo às "empresas predominantemente exportadoras" (PEC, na sigla em inglês); e o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras (Recap).

No tocante à Lei de Informática e os demais programas relacionados a produtos eletrônicos, a consulta indicava violação dos seguintes dispositivos:

- artigos II:1(b); III:2; III:4 e III:5 do Acordo Geral de Tarifas e Comércio de 1994 (*GATT* na sigla em inglês);
- artigo 3.1(b) do Acordo sobre Subsídios e Medidas Compensatórias (*SCM* na sigla em inglês);
- artigo 2.1 do Acordo sobre Medidas de Investimento Relacionadas ao Comércio (*TRIMS* na sigla em inglês) combinado com o artigo 2.2 e a lista anexa do mesmo Acordo.

O principal item questionado era a exigência do PPB como cláusula de conteúdo local, o que viola dois princípios basilares da Organização: o “Princípio da Nação Mais Favorecida” (todos os membros da OMC devem receber entre si o mesmo tratamento tarifário da nação que usufrui dos melhores benefícios) e o “Princípio do Tratamento Nacional” (não pode haver distinção entre o tratamento tarifário de produtos nacionais e

⁴ Toda documentação e o histórico da disputa estão disponíveis (em inglês) no sítio: https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds472_e.htm

⁵ As Regras e Procedimentos para Resolução de Disputas da OMC constam do Anexo II do Tratado da Organização, disponível (em inglês) no sítio: https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/dsu_e.htm

importados com o intuito de discriminar este). Tomados em conjunto esses dois princípios formam o princípio básico da OMC, o da “Não Discriminação”.

Em janeiro de 2014 o Japão solicitou integrar a consulta e, posteriormente, naquele mesmo ano, Argentina e Estados Unidos também solicitaram participação. No mês de abril foi realizada uma reunião conciliatória, mas o Brasil e as partes impetrantes não chegaram a um acordo satisfatório. Dessa forma, em outubro de 2014 a União Europeia requereu ao Órgão de Solução de Controvérsias da OMC (DSB na sigla em inglês) a formação de um painel (segunda etapa do processo de resolução de controvérsias) para analisar os questionamentos da consulta. O painel foi aberto naquele mesmo ano. Das demais partes envolvidas, apenas o Japão juntou-se à União Europeia no painel.

O relatório final do painel foi divulgado em agosto de 2017, dando causa à União Europeia e ao Japão na maioria dos pontos reclamados. O benefício de redução do IPI da Lei de Informática foi considerado como subsídio (representando violação grave das regras da OMC) e a exigência do PPB foi considerada cláusula discriminatória contra produtos estrangeiros. O relatório também estipulava que o Brasil teria apenas noventa dias para se adequar a essas exigências.

O Governo Brasileiro então recorreu à terceira e última instância do sistema de resolução de conflitos, a apelação. O resultado, divulgado em dezembro de 2018, pode ser considerado como uma vitória para o Brasil, uma vez que reverteu as decisões mais impositivas do relatório do painel. O benefício do IPI concedido pela Lei de Informática (assim como benefícios de alguns dos outros dos programas questionados) não mais foi considerado como subsídio, mas como renúncia fiscal, o que de fato é condizente com sua natureza. O prazo de noventa dias foi entendido como impraticável considerando o processo legislativo necessário para promover a alteração legal. Posteriormente, em uma comunicação conjunta do Brasil e da União Europeia publicada em maio de 2019 (OMC, 2019), foi acordado que a adequação ocorreria até o dia 31/12/2019.

Os PPBs regulares foram considerados como uma mera “coleção de etapas que devem ser realizadas no Brasil”⁶, não representando assim, violação dos princípios e normas da Organização. Contudo, foram identificados que algumas das etapas descritas nos PPBs eram outros PPBs inteiros. Esse caso específico, denominado de PPB aninhado (*nested PPB*) foi considerado pelo órgão de apelação como favorecimento de conteúdo nacional, e não deve mais ser permitido como exigência.

Como mencionado na seção 1.1, a OMC e as instituições do chamado Consenso de Washington são formadas a partir de ideais neoclássicos, dessa forma, é previsível que uma política industrial vertical como a Lei de Informática entre em conflito com esses princípios liberalizadores do comércio.

2.3 Principais Resultados de Avaliações da Lei de Informática

Durante seus quase trinta anos, a Lei de Informática foi amplamente avaliada por diversos grupos de pesquisadores de diferentes instituições. Esses trabalhos são bastante ricos e suas contribuições agregam um conhecimento essencial para a continuidade dos estudos sobre o tema. É importante destacar que a literatura não é uníssona sobre o impacto da Lei de Informática, o que é natural dada a complexidade dos efeitos que uma política industrial pode causar, além de questões metodológicas que impactam nos resultados, o que torna ainda mais pertinente a elaborações de novas avaliações.

Nesta seção, serão apresentadas as principais avaliações da Lei de Informática, suas metodologias, achados e conclusões, ao final será apresentado um quadro com o resumo dessas avaliações para melhor comparação.

A partir de uma colaboração entre o Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE) e o Grupo de Estudos da Organização da Pesquisa e Inovação da Universidade Estadual de Campinas (GEOPI/UNICAMP), foi elaborado um dos primeiros e mais extensivos trabalhos de avaliação da Lei de Informática. Para a elaboração do relatório final (CGEE, 2010), foram utilizadas diversas bases de dados:

⁶ Tradução livre do autor de trecho d item 6.26 do relatório final do órgão de apelação da OMC sobre o caso

- Base da Secretaria de Políticas de Informática (SEPIN/MCT, à época do estudo);
- dados coletados das empresas beneficiárias e dos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) via questionário eletrônico;
- tabulações especiais da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), ambas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- entrevistas com empresas participantes e ICTS;
- outras bases públicas.

O método utilizado foi o de decomposição que, de acordo com o próprio estudo, “propõe a distribuição do objeto em dimensões de investigação e atribuição de causalidade na avaliação de processos”, ou seja, para identificar os impactos da Lei de Informática foi feita uma comparação da evolução de uma série de indicadores.

O relatório final da avaliação apresenta resultados bastante arrojados: o faturamento das empresas incentivadas quadruplicou no período analisado, crescimento 1,7 vezes maior do que o das empresas da indústria de TICs que não utilizam os benefícios da Lei de Informática. O investimento em P&D decresce entre 2001 e 2004 devido a mudanças na Lei (diversos outros estudos revisados também detectam essa queda), mas retoma seu crescimento entre 2006 e 2008, chegando a 40% a mais do que o requerido para concessão do benefício. Destaca-se que a maior parte desse investimento está concentrada nas empresas de maior porte. O gasto médio em P&D das empresas que participam do programa é 17% maior do que o gasto das que não participam.

Outros dados coletados da base de dados da SEPIN/MCT demonstram que as beneficiárias triplicaram sua força de trabalho total entre 1998 e 2008, contudo, não houve uma qualificação de recursos humanos significativa que as diferenciasses do restante da indústria. Quanto a inovações, o estudo aponta que 96% das empresas analisadas afirmam terem realizado inovações.

Por fim, a avaliação conclui que há pouca inserção das empresas beneficiadas no mercado global de TICs e que o benefício não é capaz de estimular progressivamente uma maior densidade na cadeia produtiva da indústria.

Devido à grande extensão do trabalho, não foram apresentados todos os seus resultados como cooperação com ICTs ou adoção de métodos de proteção à propriedade intelectual, limitando-se ao escopo de interesse desta avaliação. O estudo CGEE/GEOPI é um dos mais abrangentes já realizados sobre a Lei de Informática, combinando diversos métodos de análises qualitativas e quantitativas e captando perspectivas pouco abordadas em outros estudos, como o impacto da Lei nos ICTs. Como será apontado mais adiante no trabalho de Kannebley e Porto (2012), há uma tendência que esses resultados sejam enviesados uma vez que não foi utilizado nenhum método contrafactual com o intuito de reduzir heterogeneidades existentes entre as empresas beneficiárias e as não beneficiárias. O próprio estudo admite essa limitação afirmando que para alguns perfis de empresa, a amostra analisada correspondia ao próprio universo.

Sousa (2011) analisou a Lei de Informática na ocasião dos vinte anos de sua publicação. A proposta do autor é não focar apenas na visão dos beneficiários da Lei como a maioria dos estudos que o precedem, mas o próprio modelo de incentivo em si. De acordo com esse trabalho, os principais objetivos da política nacional de informática seriam: *i)* estabelecer uma política industrial para bens e serviços de informática e automação; *ii)* desenvolvimento do processo produtivo no Brasil; *iii)* Incentivo às atividades de P&D; *iv)* estimular a demanda por produtos de TICs; *v)* estabelecer uma barreira comercial a produtos importados e; *vi)* proporcionar equalização entre o regime fiscal da ZFM e o restante do país.

O mercado de TICs é demasiado importante, complexo e de rápida evolução, mas ainda segundo Sousa, a Lei de Informática não conseguiu acompanhar o desenvolvimento do setor. Os PPBs representariam exigências ultrapassadas, a desoneração do IPI estimularia principalmente as etapas de montagem de produtos finais nas cadeias produtivas, ou seja, etapas com baixo valor agregado e com baixa intensidade tecnológica. Os benefícios são direcionados para empresas que já atuam no mercado, deixando de

atender, por exemplo *start-ups*. O autor também critica a burocracia do processo de aprovação do benefício, que não condiz com a volatilidade do mercado.

Por fim, ele resume os principais problemas da Lei de Informática em: *i)* limitada inserção internacional das firmas brasileiras; *ii)* reduzida agregação de valor no Brasil; *iii)* e baixa densidade científica e tecnológica dos investimentos realizados em P&D.

Kannebley e Porto (2012) analisam a Lei de Informática e a Lei do Bem sob a perspectiva de incentivos fiscais de apoio à P,D&I em um estudo que se tornou canônico. Os autores combinam métodos qualitativos e quantitativos em seu trabalho, buscando avaliar a capacidade dos instrumentos em estimular P&D nas empresas beneficiadas. As seções qualitativas do trabalho são compostas por análise de avaliações anteriores e entrevistas com empresas beneficiárias dos programas.

Especificamente sobre a Lei de Informática, os autores citam duas avaliações, uma realizada pela Fundação Dom Cabral (1997 apud MCTI 2011) e outra, pelo CGEE em parceria com o GEOPI, (CGEE e GEOPI, 2010), já mencionada nesta seção. Sobre o primeiro estudo, trata-se de uma avaliação baseada em entrevistas com 29 empresas beneficiárias, os autores questionam se os resultados encontrados de fato podem ser atribuídos à ação da Lei de Informática, uma vez que não houve comparação com o período anterior à adesão ou mesmo grupo de controle, além da amostra analisada ser bastante reduzida. Os resultados do estudo para as empresas entrevistadas são os seguintes:

- 74% dos gastos em P,D&I foram incentivados pela Lei de Informática;
- 67% das empresas ampliaram seus dispêndios em P,D&I em razão de benefícios fiscais;
- 95% das empresas obtiveram ganhos de produtividade ou agregaram valor a produtos e processos;
- 58% das empresas declararam que os benefícios da Lei de Informática não são suficientes para apoiar a inserção competitiva no mercado internacional.

Em relação ao estudo CGEE e GEOPI (CGEE, 2010), a principal crítica é sobre a não adoção de um método contrafactual para o grupo de controle, o que tornaria seus resultados enviesados.

Quanto à análise quantitativa, os autores adotam o pressuposto estabelecido em Araújo et al. (2009) em que a variável Pessoal Ocupado Técnico-científico é utilizada como *proxy* para o investimento da firma em P&D (a explicação sobre essa abordagem será adensada no capítulo 3 deste trabalho).

Os autores utilizam o método de diferenças em diferenças combinado com modelo de pareamento por escore de propensão (*propensity score matching - PSM*), evitando assim a heterogeneidade entre os grupos de empresas analisadas. Foi estimada a correlação entre o logaritmo do PoTec (variável dependente) e as variáveis de controle: pessoal ocupado (log), idade da empresa (log), proporção de funcionários com primeiro grau completo e variável *dummy* para identificar as empresas que acessam o benefício da Lei de Informática.

Os resultados para os três estimadores calculados são que a Lei de Informática não produz impactos relevantes nas empresas beneficiadas, ou seja, elas não investem em P&D a mais do que seria esperado caso não aderissem ao programa.

Salles Filho et al. (2012) analisam o impacto da Lei de Informática na densidade produtiva e tecnológica da indústria nacional de TICs. A partir desse objetivo de pesquisa macro, foram definidos temas e indicadores de análise se valendo do método da decomposição com o objetivo de avaliar o impacto da Lei nos seguintes aspectos: *i*) capacidade de P,D&I; *ii*) tecnologias desenvolvidas; formação de parcerias e redes de desenvolvimento tecnológico e de inovação entre setor público e privado; produção científica e acadêmica; *iii*) criação de cultura de inovação; *iv*) descentralização regional do desenvolvimento científico-tecnológico; e *v*) ampliação da cadeia produtiva.

O estudo agrega uma vasta base de dados, incluindo a base do MCTIC (da SEPIN/MCTI à época da realização da pesquisa) referente das empresas beneficiadas pela Lei de Informática e tabulações especiais do IBGE (PIA e PINTEC); bases públicas da

OCDE/Stats, ONU/Comtrade, OMC, Secretaria de Comércio Exterior do Brasil (SECEX), IBGE, FUNCEX, *International Labour Organization* (ILO) além de questionários eletrônicos e entrevistas presenciais respondidas por ICTs e empresas beneficiadas.

Os resultados encontrados são bastante positivos, contudo, cabe destacar que trabalho não relata a aplicação de metodologia para reduzir o viés no grupo de controle, apresentando comparações simples entre as empresas que receberam e as que não receberam o benefício, ou antes e depois para as que receberam. Mais uma vez a ausência de um contrafactual desperta questionamentos sobre o viés dos resultados. Como será explicado adiante, tanto a comparação “antes e depois” quanto “tratadas e não tratadas” tomadas em separado não são suficientes para afirmar a efetividade de uma política. Ademais, no caso específico de políticas de inovação, há normalmente um viés na seleção (ou autosseleção) das empresas participantes, o que precisa ser corrigido antes de se proceder com a avaliação em si.

A conclusão dos autores é que a Lei de Informática tem um efeito positivo nas empresas beneficiadas: em média, elas quadruplicaram seu faturamento e triplicaram sua força de trabalho, aumento acima da média das empresas do setor de TICs que não utilizam o benefício da Lei. A média de investimento em P&D também seria três vezes maior no grupo tratado. Da mesma maneira houve melhorias nos indicadores de qualificação de recursos humanos e geração de patentes nas empresas beneficiadas.

Contudo, o estudo também aponta que há deficiências na Lei, a participação do Brasil no mercado internacional de TICs não cresceu significativamente durante o período analisado, especialmente quando comparado a países como China e Coréia do Sul. Praticamente não há impacto na descentralização da produção industrial, as Regiões Nordeste e Centro-Oeste continuam com participações ínfimas nas empresas beneficiadas. O estímulo à inovação é focado em inovações incrementais, com pouca densidade científica e tecnológica.

Quanto à operacionalização da Lei, a mudança na base de cálculo para concessão dos benefícios ocorrida em 2006 impactou negativamente o investimento em P&D. É questionado fato da Lei de Informática não beneficiar a produção de *software* (além do

considerado *software* embarcado) e de não ser capaz de estimular as etapas de *design* e de produção de insumos críticos.

Outro estudo considerado canônico sobre a Lei de Informática é o realizado por Prochnik et al. (2015). Por meio de uma abordagem que combina as perspectivas da ciência política e da economia, os autores elaboraram uma crítica ao modelo de apoio oferecido pela Lei focada em suas alterações ocorridas em 2001 e 2004.

No viés político, o principal argumento é o de que a Lei de Informática é meramente uma compensação de benefícios para empresas que não fazem parte da Zona Franca de Manaus (ZFE), mais notadamente, segundo os autores, para as empresas do estado de São Paulo, como já relatado anteriormente neste capítulo.

No âmbito econômico, a Lei de Informática é avaliada a partir da lógica de política industrial como política de conteúdo local (PPB) e de estímulo ao P&D nas empresas. O grupo de autores constata incoerências na operação da Lei que comprometem sua efetividade. O PPB seria um entrave pois, caso seja preexistente, o produto beneficiado já tem sua produção documentada e, por consequência consolidada na indústria, não representando uma inovação. Já a submissão de um novo PPB poderia requerer investimentos em P&D, contudo, da forma como o benefício da Lei funciona, apenas o gasto em P&D posterior à aprovação do pedido seria beneficiado. Ou seja, o benefício é concedido a um produto que dificilmente será favorecido pelo investimento em P&D que o programa estimula, isso é ainda mais crítico para as PMEs.

Especialmente quando comparada com instrumentos de outros países que cumprem objetivos congêneres, a Lei de Informática seria ineficiente e anacrônica. Os autores concluem com a recomendação de que futuras alterações da Lei deveriam considerar essas experiências internacionais visando aprimorar os resultados alcançados. Adicionalmente há a preocupação com entraves burocráticos no processo de aprovação dos pedidos.

Brigante (2017) procura avaliar o impacto da Lei de Informática nos gastos em P&D das empresas beneficiárias. Sua análise é circunscrita em três períodos específicos: 2003 a 2005; 2005 a 2008; e 2008 a 2011. Visando reduzir o viés de características não-

observáveis da adesão de empresas à política pública e controlar a influência das observáveis, foi utilizada a metodologia de diferenças em diferenças com covariadas. O autor destaca que o diferencial do seu trabalho é a combinação do método com dados da Pintec de períodos mais recentes da Lei.

Os resultados encontrados não apontam para o *crowding-out* (efeito substituição), mas também não identificam um aumento significativo no investimento em P&D como consequência da adesão ao benefício. O próprio autor ressalva que as amostras foram reduzidas devido à dificuldade em se incorporar mais variáveis de controle ao modelo, uma vez que nem sempre estavam disponíveis para todas as empresas.

Silva Jr. (2017) analisa diversas políticas que beneficiam o setor de TICs, incluindo a Lei de Informática, com o intuito de identificar impactos positivos e significativos desses incentivos na inovação nas empresas do setor. São utilizados microdados da Pintec (edições de 2003, 2005 e 2008), avaliando o impacto dos benefícios nas variáveis P&D (interna, externa e contínua), inovações em produto e em processo, inovação somente para o mercado brasileiro e para o principal mercado relevante da firma, parcela de mercado da firma (*proxy* para poder de mercado *ex ante*), uso de mix de mecanismos de apropriabilidade como indicador de poder de mercado *ex post* e indicadores de exportações (*proxy* para exposição à competição internacional).

O modelo utilizado pelo autor estima regressões *probit* para um painel desbalanceado com efeitos aleatórios. O resultado encontrado é que o benefício da Lei de Informática impacta positivamente todas as atividades inovativas analisadas. Quanto ao mercado internacional, o efeito positivo demonstrou-se mais ameno do que em outras variáveis, o que indica que as firmas brasileiras deste mercado são tomadoras de tecnologia para fornecimento doméstico, fato que condiz com a estruturação do mercado global de TICs.

Dos estudos aqui analisados, fica evidente que a mera comparação entre empresas beneficiárias e não beneficiárias da indústria, sem nenhuma metodologia contrafactual, normalmente indica resultados positivos sobre a Lei de Informática. Os estudos que apresentam esse tipo de metodologia e, por consequência, têm mais robustez em seus

resultados, normalmente apresentam impactos mais conservadores em relação à utilização ou não do benefício. Isso é um indício de que há uma diferença significativa entre as empresas da indústria que participam da Lei de Informática e das que não participam.

Quadro 2 – Resumo das Principais Avaliações sobre a Lei de Informática

Ano	Autores	Metodologia	Período Analisado	Variáveis Dependentes	Principais Resultados	Recomendações a trabalhos posteriores
2010	CGEE	Decomposição, entrevistas e formulários eletrônicos	1998-2008	-	O crescimento das empresas incentivadas é 1,7 vezes maior e elas investem 17% a mais em P&D do que as não incentivadas.	
2011	Souza, Rodrigo Abdala	Análise qualitativa do benefício	1992 a 2011	-	i) limitada inserção internacional das firmas brasileiras; ii) reduzida agregação de valor no Brasil; e iii) baixa densidade científica e tecnológica dos investimentos realizados em P&D.	
2012	Kannebley Jr, Sergio e Porto, Gecciane	<i>Diff in diff</i> combinado com <i>PSM</i>	2001 a 2008	Log(PoTec)	A Lei de Informática não influencia o investimento em P&D	-

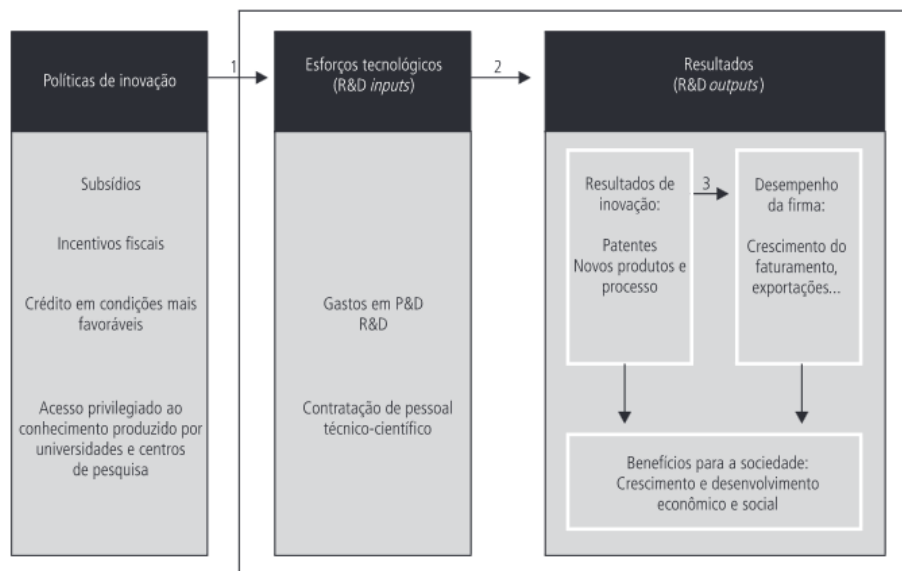
2012	Salles Filho et al.	Entrevistas e análise de dados	1998 e 2008		Empresas beneficiadas, em média, quadruplicaram seu faturamento e triplicaram sua força de trabalho, aumento acima da média das empresas do setor de TICs que não utilizam o benefício da Lei. A média de investimento em P&D também seria três vezes maior no grupo tratado.	
2015	Prochnik et al.	Revisão da Literatura, Pesquisa Bibliográfica	Atualizações da Lei de Informática em 2001 e 2004	-	A Lei de Informática é uma compensação para as empresas localizadas fora da ZFM, notadamente, no estado de São Paulo	
2017	Brigante, Paulo César	<i>Diff in diff</i> com PSM	2003 a 2005; 2005 a 2008; e 2008 a 2011	Intensidade de P&D (LnP&D)	Rejeita Crowding-out, mas não há evidências significativas de aumento no investimento em P&D	Recomenda o uso de outros modelos com dados mais recentes da Pintec
2017	Silva Jr., G	Regressões <i>probit</i> para um painel desbalanceado com efeitos aleatórios	2003 a 2008	Realização de inovação ou P&D no período analisado.	Há uma correlação positiva entre o uso da Lei de Informática e as variáveis analisadas, com um resultado mais fraco para o indicador do mercado externo.	-

Capítulo 3

Análise Quantitativa

Este capítulo trata da avaliação da Lei de Informática como política industrial. Como já abordado ao longo deste trabalho, esse tipo de política normalmente concede algum benefício (fiscal ou não) para que empresas sejam mais inovadoras e invistam mais em P&D. esse investimento adicional gera benefícios para as próprias empresas, para a sociedade e para o país por meio do aumento de produtividade, indústrias mais competitivas, desenvolvimento econômico e social, desenvolvimento de novos produtos, aumento das exportações geração de patentes etc. Araújo et al. (2012) formulam uma estrutura lógica que detalha esse processo. Segundo os autores, a maioria das avaliações de políticas de apoio à inovação analisa se o benefício governamental é capaz de estimular o gasto privado em P&D (seta 1 da figura 1). O modelo e a metodologia de avaliação adotados neste trabalho têm por base essa avaliação dos autores sobre o impacto dos Fundos Setoriais nas empresas.

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



Fonte: Araújo et al., 2012

O principal objetivo deste trabalho é tentar identificar se o incentivo concedido pelo governo de fato é capaz de estimular um investimento privado em P&D acima do que a empresa estaria inicialmente disposta a fazer na ausência do programa.

A metodologia de avaliação utilizada é a de diferenças em diferenças (DID), método recomendável para análise de políticas sem regras claras de participação, como é o caso da Lei de Informática. Desde a concepção deste trabalho de dissertação, ficou evidente a necessidade da adoção de um método contrafactual. Políticas industriais e de inovação normalmente não conseguem alcançar todas as firmas que a princípio poderiam ser beneficiadas, especialmente micro e pequenas empresas (MPEs) (NOGUEIRA, 2019). Dessa forma, optou-se pelo método de pareamento por escore de propensão (ou *Propensity Score Matching* - PSM em inglês).

Foi necessário sanar um desbalanceamento entre os grupos de empresas tratadas e não tratadas já que o modelo PSM normalmente não se comporta bem neste tipo de circunstância (ALVES, BOTELHO E FERNANDES, 2018). Como o grupo de tratadas representava menos de 1% da amostra, foi utilizado o método de reamostragem denominado *bootstrapping*. Após a aplicação da técnica, a proporção passou a ser de pelo menos 10% de empresas tratadas nas amostras por ano.

A aplicação do DID seguiu estratégia similar à utilizada por Araújo et al. (2012) em sua análise do impacto dos fundos setoriais nas empresas. Como há uma dificuldade na utilização dos dados da PINTEC devido à sua periodicidade trienal, os autores se valeram da correlação entre o gasto empresarial em P&D e a variável “Pessoal Ocupado Técnico Científico” (PoTEC) da RAIS (ARAÚJO, CAVALCANTI e ALVES, 2009). Como todos os inscritos no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ são obrigados a declarar a RAIS⁷, seus dados são censitários, ou seja, cobrem toda a população, além de ter frequência anual. Esses dois fatores representam ganhos de qualidade no uso da RAIS para analisar o gasto empresarial em P&D.

⁷ A Portaria nº 39, de 14 de fevereiro de 2019 do Ministério da Economia prevê como exceção o Microempreendedor Individual. Estabelecimento sem empregados ou com atividades paralisadas no ano de exercício devem entregar a RAIS negativa.

3.1 Descrição das Bases de Dados

Como mencionado anteriormente, uma das questões centrais ao se avaliar a Lei de Informática é a carência de indicadores que referenciem sua eficácia, o que se deve a diversos fatores, sendo o principal o fato de que o Governo Federal não planejava o estabelecimento de uma política industrial, apenas a revogação da reserva de mercado em vigor. Dessa forma, a obtenção de dados torna-se restrita a poucas opções. Uma das principais fontes diretas são os Relatórios Estatísticos consolidados pelo MCTIC a partir dos dados dos Relatórios Demonstrativos Anuais (RDAs) que as empresas que aderem ao programa devem fornecer ao MCTIC. Contudo, por conter dados sensíveis, os dados dos RDAs são disponibilizados publicamente apenas de forma agregada, o que inviabiliza seu uso na maioria dos métodos de avaliação.

Um grande número de avaliações da Lei de Informática utiliza a base de dados da PINTEC, a principal pesquisa de inovação no Brasil, realizada pelo IBGE em parceria com o MCTIC. Apesar disso, há limitações no uso dos dados da PINTEC: a pesquisa é trienal e normalmente seus resultados são publicados no ano seguinte ao ano de referência. Araújo, Cavalcante e Alves (2009) ressaltam que a frequência trienal da PINTEC “impede o acompanhamento da evolução anual dos gastos em P&D do setor produtivo, dificultando eventuais correções de rumo nas políticas que vêm sendo implementadas”.

Este trabalho utilizou a base de dados pública da SEMPI/MCTIC⁸ em que constam dados não sensíveis das empresas participantes (detalhados no quadro 3) para o período de 2001 a 2018. Para auxiliar a tabulação dos dados, a equipe da SEMPI/MCTIC gentilmente cedeu uma extração do Sistema de Gestão da Lei de Informática (SIGPLANI). Essa base de dados foi então cruzada com a base de dados da RAIS/ME cobrindo o período de 2001 a 2017 (Quadro 4). Apesar da RAIS não conter informações específicas sobre gasto das empresas em P&D, Araújo, Cavalcanti e Alves (2009) ratificaram o uso da variável “Pessoal Ocupado Técnico-Científico” (PoTEC) como *proxy* válida para o gasto em P&D.

Adicionalmente, foram combinadas as bases do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). Estas três

⁸ Disponível no sítio: <http://www.mctic.gov.br/SISEPIN/leiDeInformatica/empresasHabilitadas>

últimas bases forneceram variáveis *dummy* descritas no quadro 5. Essa combinação de bases de dados propiciou uma das mais abrangentes avaliações da Lei de Informática até o momento.

Quadro 3 – Descrição das variáveis da base extraída do SIGPLANI

CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica. Considerado até o oitavo dígito para abranger como uma mesma empresa todas as suas filiais e subsidiárias.
Portaria MCTI/MDIC/MF	Número do instrumento com data de publicação. Esta variável foi tratada e utilizada como variável de estreia (t) na Lei de Informática.

Essas variáveis identificam o grupo de tratamento da avaliação quantitativa, ou seja, quais empresas da base de dados da RAIS/ME utilizam o benefício da Lei de Informática. As estatísticas descritivas geradas com o cruzamento das bases de dados apresentam informações essenciais para a construção do modelo de avaliação apropriado para a Lei de Informática e embasam a maioria das escolhas metodológicas das seções seguintes deste capítulo.

Quadro 4 – Descrição das variáveis da base RAIS/ME⁹

CNAE20	Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0) estabelecida em 2006 e em vigor atualmente
Contratos (Po)	Pessoal ocupado da firma, ponderado pelo número de meses que o empregado ficou contratado na firma
Crescimento do Po	Taxa de crescimento do Po entre os momentos $t-1$ e $t0$
Idade	Idade da empresa em anos
Market Share (share da massa salarial)	Calculado a partir da massa salarial dentro da divisão 26 da CNAE
Massa Salarial	Soma de todos os salários pagos aos trabalhadores durante o ano
PoTEC	Pessoal nas ocupações de engenheiros, pesquisadores e científicos;
Renda Média	Renda média anual das empresas
Share PoTec	Razão do número de técnicos (engenheiros, pesquisadores e científicos) da firma pelo pessoal ocupado total
UF	Unidade da federação da sede da firma

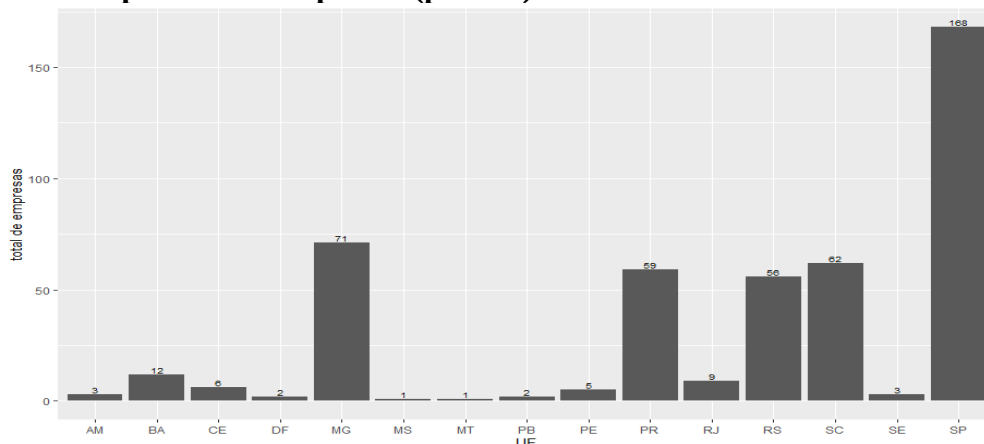
⁹ Inicialmente, cogitou-se utilizar mais variáveis disponíveis da base de dados da RAIS, mas o modelo *logit* aplicado para o *bootstrap* apresentou baixa relevância estatística. O problema foi solucionado quando as variáveis foram selecionadas com maior rigor.

Quadro 5 – Descrição das variáveis de bases diversas

Origem	Variável	Descrição
BNDES	Contrato	Variável <i>dummy</i> que identifica se a empresa utilizou ou não recursos de financiamento via BNDES
SECEX	Exportadora	Variável <i>dummy</i> que indica se a empresa é exportadora

A seguir, serão apresentadas algumas estatísticas descritivas elaboradas a partir dos dados das bases combinadas tendo como ano de referência 2017. Essas estatísticas ajudam a compreender melhor o grupo de empresas beneficiadas pela Lei de Informática e suas peculiaridades em comparação com o grupo de controle. Nogueira, Zucoloto e Carneiro (2012) em sua análise de políticas de desenvolvimento tecnológico no Brasil sugerem que os instrumentos avaliados têm pouca capacidade de cativar novas empresas a participarem, ficando restritos em grande medida a empresas que já desempenham as atividades incentivadas. Apesar da Lei de Informática não ser objeto do referido estudo, a proposição dos autores ajuda a compreender a distinção entre as empresas que participam do programa das demais.

Quanto à distribuição por unidade da federação, fica clara a concentração nos estados de São Paulo, Minas Gerais e os da Região Sul. Essa informação vai ao encontro do relatado na seção 2.2: havia um interesse dos parlamentares do estado de São Paulo em prorrogar o benefício da Lei de Informática. A parcela de empresas sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste é diminuta, apesar dessas firmas contarem com um benefício especial desde 2001, que torna o preço final dos seus produtos, em média, 1% mais baratos do que os produzidos nas Regiões Sul e Sudeste.

Gráfico 1 – Empresas contempladas (por UF)

A distribuição relativa das empresas contempladas entre as unidades da federação é bastante semelhante à distribuição relativa das não contempladas, conforme os gráficos 2 e 3 respectivamente. O estado do Rio de Janeiro apresenta a maior diferença, concentrando menos de 1,96% das empresas tratadas e 8,78% das não tratadas¹⁰.

Gráfico 2 - Distribuição de Empresas Contempladas (por UF)

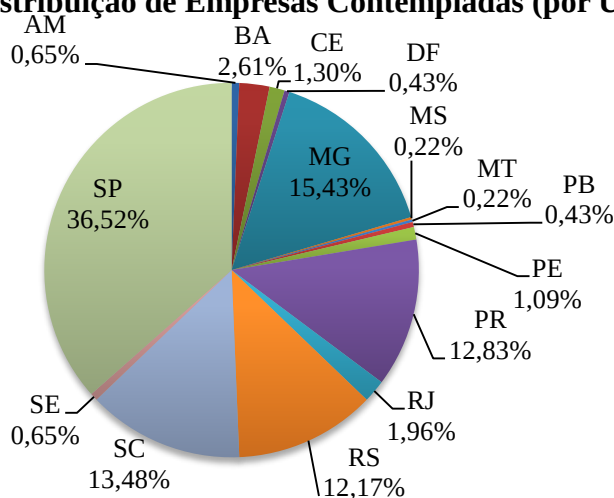
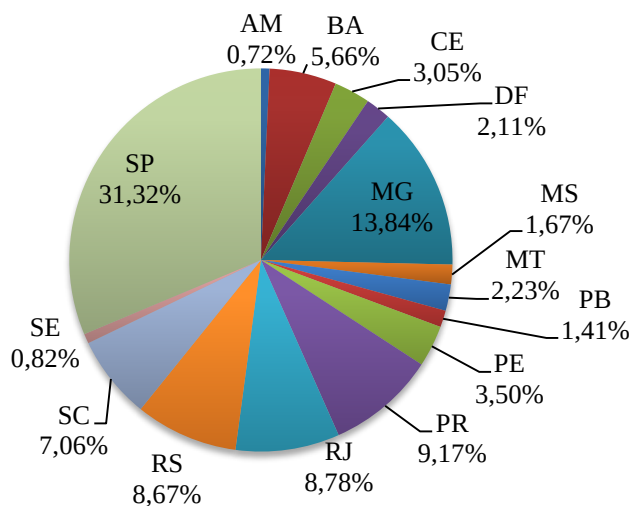


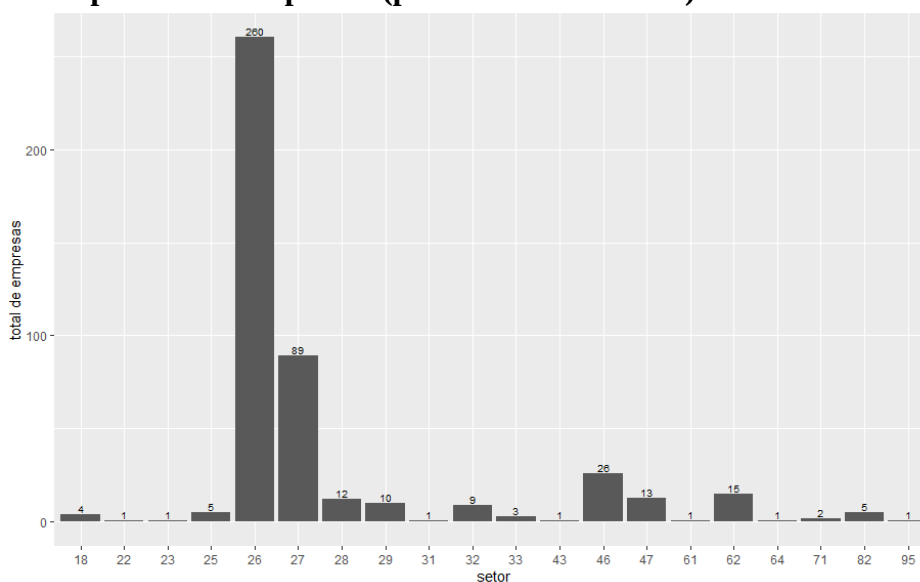
Gráfico 3 - Distribuição de Empresas não Contempladas (por UF)



¹⁰ Não foram incluídas as demais unidades da federação para que este gráfico mantivesse comparabilidade com o anterior, facilitando a percepção de que há pouca variação entre a concentração de contempladas e não contempladas.

Como esperado no grupo de tratamento, pela natureza dos produtos aptos a receber o benefício da Lei de Informática, a maioria das empresas tratadas encontram-se nas divisões 26 e 27 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas, versão 2.0 (CNAE 2.0) (fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, e fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos, respectivamente, a lista completa de divisões da CNAE está no Anexo 1 deste trabalho).

Gráfico 4 – Empresas contempladas (por divisão da CNAE)



No grupo de empresas contempladas, 6,89% acessaram benefícios do BNDES e 53,03% são exportadoras, conforme os gráficos abaixo.

Gráfico 5 - Parcela das Empresas contempladas que utilizaram recursos do BNDES

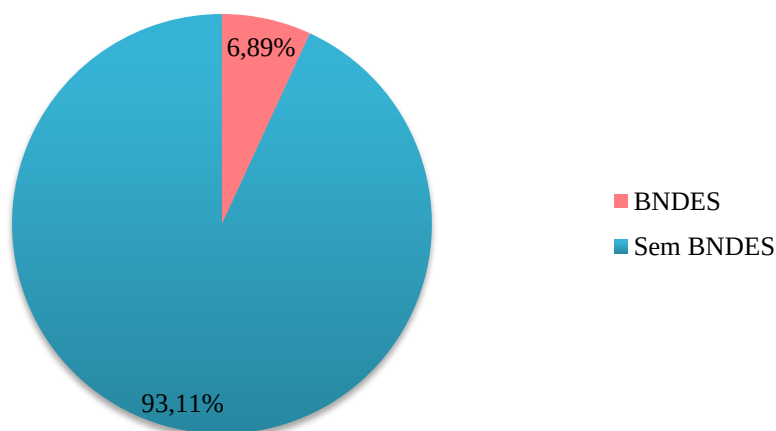
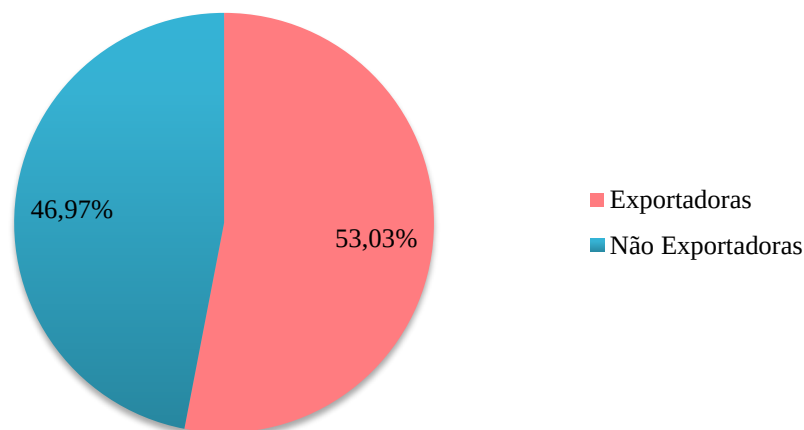


Gráfico 6 - Parcela das Empresas contempladas que Exportam



Em geral, as empresas que recebem o benefício da Lei de Informática apresentam médias melhores em tempo de estudos dos funcionários (gráfico 8), renda média (gráfico 9) e pessoal ocupado (gráfico 10). A renda média das empresas beneficiadas é mais que o dobro das que não recebem o benefício em alguns estados da federação. A média para o estado do Amazonas chama a atenção nos gráficos de renda média e de pessoal ocupado como *outlier*. Para massa salarial o valor é ainda mais aberrante, indicando haver pelo menos uma empresa com índices atípicos dentro da amostra de três empresas.

Gráfico 7 – Média do Tempo de Estudos dos Funcionários

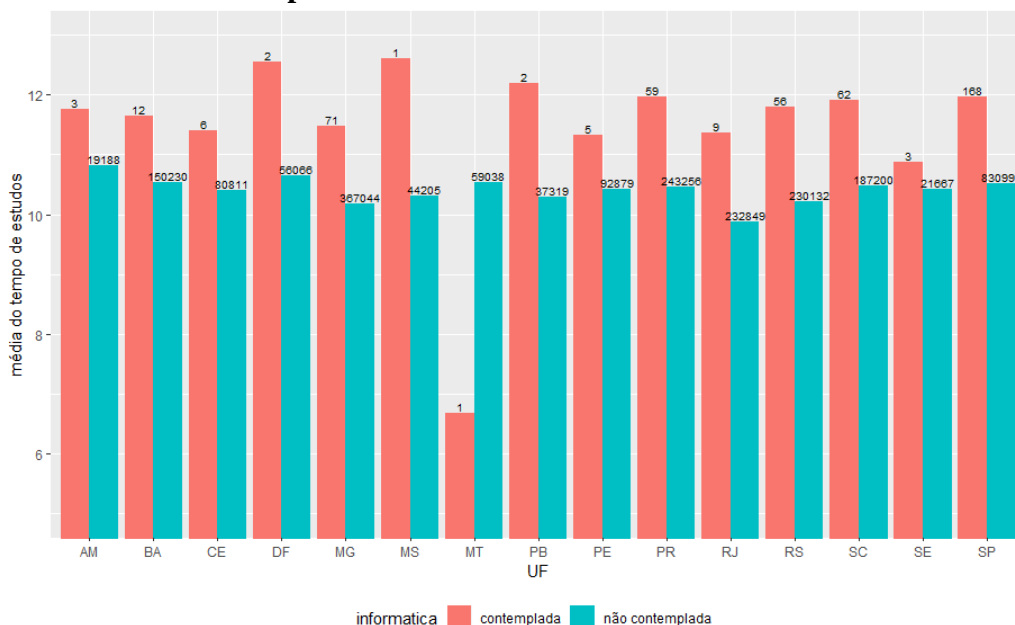


Gráfico 8 – Renda Média das Empresas

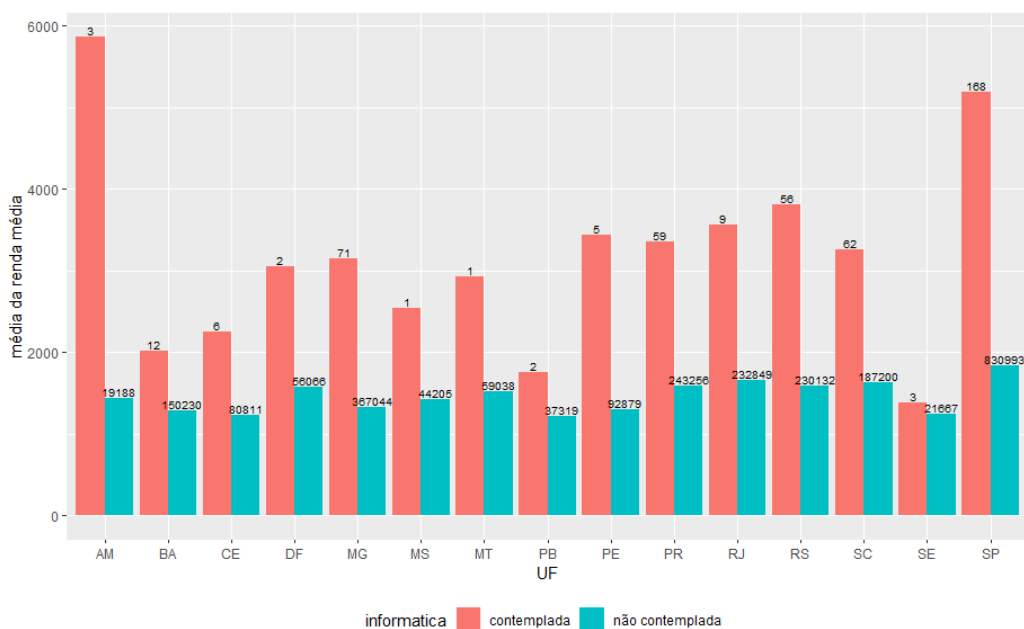
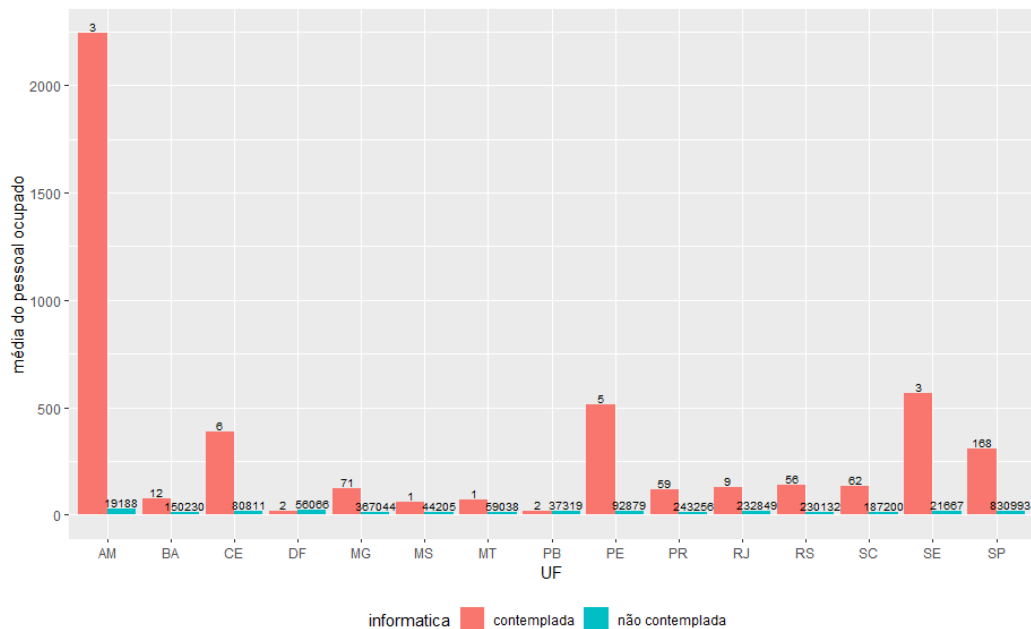


Gráfico 9 – Média do Pessoal Ocupado (Po)



Visando aprimorar a robustez do modelo econométrico, foram feitos recortes específicos na base de dados. Como a CNAE 2.0 foi instituída apenas em setembro de 2006, não é seguro estabelecer uma correspondência com sistema anterior. Apesar do

próprio IBGE fornecer tabelas de tradução da CNAE 2.0 para suas versões anteriores, os setores ligados à área de informática foram alterados significativamente nessa atualização, o que dificulta largamente (ou mesmo inviabiliza) esse procedimento. Dessa forma, a base de dados foi limitada no intervalo entre 2007 e 2017.

Ainda foi necessário restringir a amostra apenas a empresas da divisão 26 da CNAE. Apesar da divisão 27 apresentar um número significativo de empresas, detectou-se um óbice: as amostras entre os grupos eram desbalanceadas uma vez que o número de empresas no grupo de controle era muito maior do que no grupo de tratamento. A divisão 26 também apresenta um desbalanceamento, contudo, a diferença não é tão crítica quanto na 27. Essa desproporção e a metodologia utilizada para contorná-la serão abordadas mais adiante neste capítulo.

Gráfico 10 - Razão entre Empresas Contempladas e Não Contempladas (CNAE 26)

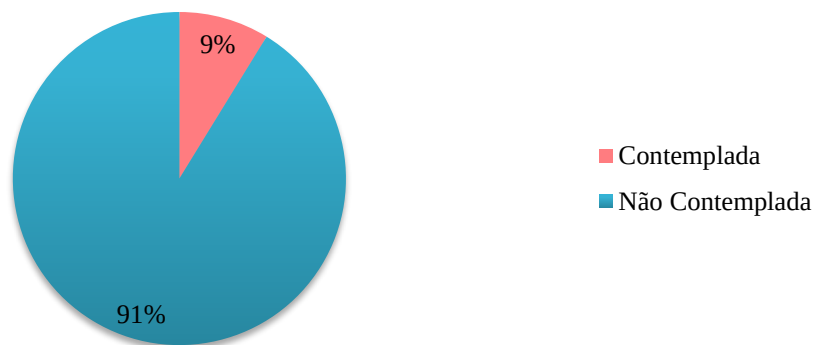
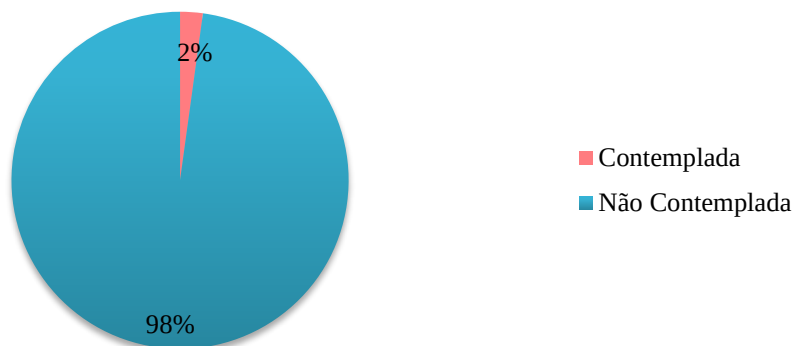


Gráfico 11 - Razão entre Empresas Contempladas e Não Contempladas (CNAE 27)



O modelo econométrico adotado utiliza um período de cinco anos em sua análise (o ano de estreia (t) como referência; $t-1$ para pareamento e dados do momento anterior ao tratamento; e $t+1$, $t+2$ e $t+3$ para comparações do pós tratamento), dessa forma, as empresas que não tinham dados disponíveis para todo o período de cinco anos foram excluídas da amostra. Adicionalmente, as empresas com menos de dez funcionários também foram excluídas do modelo por agravarem a situação de desbalanceamento. A amostra inicial era composta por 479 empresas contempladas pela Lei de Informática (todas que acessaram o benefício no período analisado) e 3.070.015 não contempladas, após todos os recortes, a amostra foi reduzida a 90 empresas contempladas e 16.709 não contempladas.

3.2 Metodologia Aplicada - Diferenças em Diferenças, PSM e bootstrap

Algumas das avaliações revisadas na seção 2.3 desta dissertação apontam que as empresas que participam da Lei de Informática são estruturalmente diferentes das que não participam. O argumento de que uma política industrial está disponível para todas as firmas elegíveis pode ser extremamente falacioso: muitas vezes entraves burocráticos, receio de exposição ao fisco (especialmente no caso das MPEs) e outras barreiras inibem o acesso empresas a esses benefícios.

Isso fica evidente no caso da Lei de Informática quando os resultados das avaliações que se valeram de métodos contrafactuais são contrastados com as que apenas compararam empresas tratadas e não tratadas. No caso específico deste estudo, cabe destacar que as estatísticas descritivas confirmaram a heterogeneidade entre os dois grupos de empresas. Ademais, a literatura em avaliação de políticas públicas enfatiza os riscos de obter-se resultados enviesados, o chamado “viés de seleção”, ao considerar dois grupos que são estatisticamente diferentes como se fossem semelhantes, especialmente em casos de autosseleção, em que os indivíduos (ou, neste caso, empresas) optam por participar ou não de um programa. (GERTLER, et al. 2018).

Araújo et al. (2012) corroboram a necessidade de adoção de um método contrafactual ao se analisar a relação entre os gastos público e privado em P&D. Segundo os autores, pressupõe-se que as empresas que aderem aos instrumentos de políticas de inovação conservam características distintas das que não participam, dessa forma, deve-se

evitar a comparação direta entre os dois grupos. Assim, desde a década de 2000 a maioria dos estudos ligados a esse tema vale-se de métodos que identificam grupos de empresas que teriam chances similares de aderir aos programas.

Assim, antes de aplicar qualquer modelo que compare os dois grupos, é necessário verificar se as características de ambos grupos são, em média, aproximadas no período de pré-tratamento. Como o objetivo é identificar a efetividade da política, deve-se prezar para que a comparação não ocorra entre grupos de empresas significativamente diferentes e que os resultados obtidos não sejam atribuídos a causas alheias à Lei de Informática.

Fez-se a escolha metodológica da técnica PSM para construção do contrafactual. O guia “Avaliação de Impacto na Prática” do Banco Mundial (GERTLER, et al. 2018) traz a seguinte definição para o método:

para cada unidade do grupo de tratamento e do grupo de não inscritos, calculamos a probabilidade de que essa unidade se inscreva no programa (o chamado score de propensão) com base nos valores observáveis de suas características (as variáveis explicativas). Essa pontuação é um número real entre 0 e 1 que resume a influência de todas as características observáveis sobre a probabilidade de se inscrever no programa.

O método é indicado para programas que não têm regras de seleção claras ou em que os indivíduos (empresas) optam ou não por participar dele.

Contudo, identificou-se a necessidade de corrigir o desbalanceamento das amostras entre os grupos de tratamento e controle antes de prosseguir com o pareamento. Conforme a Tabela 1, após todos os recortes na base de dados, a desproporção ficou além do recomendável para um bom funcionamento do PSM. De acordo com Alves, Botelho e Fernandes (2018) a proporção deveria ser de pelo menos 10%.

Tabela 1 – Proporção entre os grupos de tratamento e controle

Ano	Tratamento	Controle	Porcentagem
2007	7	1957	0,358%
2008	12	2005	0,599%
2009	10	2093	0,478%
2010	12	2086	0,575%
2011	4	2147	0,186%
2012	14	2186	0,640%
2013	17	2130	0,798%
2014	14	2105	0,665%
Total:	90	16709	-

A Tabela 2 mostra as médias (teste t) da amostra, os dados apontam que as médias dos grupos são diferentes para as variáveis “Po (log)” e “share PoTec” e semelhantes para “idade da empresa” e “crescimento Po”. A escolha dessas variáveis tem amparo na literatura sobre o tema como Araújo et al. (2012), Kannebley e Porto (2012) e Alves, Botelho e Fernandes (2018) .

Tabela 2 – Médias das variáveis utilizadas no modelo *logit* para toda a amostra (antes do *bootstrap*)

Variável	TRATAMENTO	CONTROLE	ESTATÍSTICA	LIM_INF	LIM_SUP	p.valor
Po (log)	3,113081	2,289591	5,389375	0,519933	1,127046	5,61E-07
Idade	13,073	13,36574	-0,23465	-2,77132	2,185836	0,815016
Share PoTEC	0,15561	0,050811	2,414744	0,018572	0,191026	0,01778
Crescimento Po	0,255407	0,11627	1,725839	-0,02104	0,299315	0,087826

Alves, Botelho e Fernandes (2018), se depararam com situação similar ao avaliar o impacto dos financiamentos do BNDES nas firmas brasileiras no período pós-crise econômica. Em sua amostra, o sucesso era um evento raro (ou seja, fazer parte de um dos grupos de tratamento). Assim, é necessário balancear a amostra antes de proceder com o pareamento. Os autores utilizaram reamostragem por *bootstrapping* para solucionar a questão baseados na metodologia de Alves e Silva (2017).

No caso citado, foi adotado o seguinte procedimento:

Trata-se de uma abordagem baseada em reamostragem, da qual se extraem amostras equilibradas (balanceadas) da população de empresas, com reposição. Em seguida, para cada amostra balanceada, estima-se o modelo multinomial por

máxima verossimilhança, e armazenamos as probabilidades preditas até que todas as empresas sejam selecionadas pelo menos uma vez.

Nesta avaliação, para cada ano analisado (2007 a 2014) a população de empresas tratadas foi selecionada em sua integralidade juntamente com uma amostra aleatória simples do grupo de controle com reposição e de proporção 1:10. Foi aplicado o modelo *logit* sobre cada um dos resultados encontrados. Todo processo foi repetido quinhentas vezes para cada ano, e seus resultados compilados. Dessa forma, obteve-se uma distribuição dos atributos das amostras, e não mais dos dados. Como resultado, o grupo tratado passou a representar pelo menos 10% da amostra para cada ano, uma representatividade muito mais balanceada. Os coeficientes das médias das amostras para cada ano estão na Tabela 3, a estatística completa está no Apêndice 1. Os gráficos das distribuições e médias de ajuste do coeficiente de determinação (R^2) para cada ano estão no Apêndice 2 deste trabalho.

Tabela 3 – Médias dos coeficientes das médias das amostras do modelo *logit* do *bootstrap*

Variável	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Intercept	-3,19628	-3,08181	-3,5405	-5,06899	-2,10837	-4,36756	-3,9265	-3,4064
Po (log)	0,609865	0,372633	0,378247	0,807615	0,68654	0,723245	0,48598	0,595095
Idade	-0,16342	-0,04453	-0,01631	-0,00445	-0,2277	-0,02132	-0,00089	-0,03887
Crescimento Po	1,316812	0,805515	0,766695	1,447961	0,382353	-0,34632	0,695884	-0,12196
Share PoTec	3,336663	2,22407	3,983402	0,60262	-1,04839	3,001411	2,200237	-0,32619

Após o *bootstrap*, as quinhentas amostras de cada ano foram empilhadas e as probabilidades de propensão dos grupos de tratamento e controle foram plotados. Esses gráficos estão no Apêndice 3 e confirmam que os grupos são muito diferentes uma vez que há pouca sobreposição entre eles.

O *PSM* foi parametrizado a partir das unidades tratadas na proporção de 1:1, tomando como referência os dados da empresa no ano $t-1$ em relação à variável do ano de estreia (t) na Lei de Informática. O propósito de buscar os dados da empresa tratada no período antes da sua adesão ao benefício da Lei de Informática é justamente identificar seu “par” ideal dentro do grupo de controle naquele mesmo ano, antes de qualquer interferência ou benefício que a política possa causar. Nem todas as unidades tratadas encontraram

suporte comum. Os gráficos da distribuição dos escores de propensão de cada ano constam no Apêndice 4 deste trabalho.

A tabela 4 mostra as médias das variáveis após o *bootstrap* e o pareamento (com os anos empilhados). O teste t sugere que não há diferença entre as médias. Como se trata de uma distribuição, também foi realizado o teste Kolmogorov-Smirnov (teste KS) para confirmar a robustez do modelo. Ou seja: a diferença entre as médias dos grupos de tratamento e controle tende a zero (indício de igualdade), e suas distribuições apresentam pouca diferença.

Tabela 4 – Médias das variáveis utilizadas no modelo *logit* para toda a amostra (após o *bootstrap* e o PSM)

	TRATAMENTO	CONTROLE	T.TESTE	LIM_INF	LIM_SUP	T.p.valor	KS.TESTE	KS.p.valor
Po (log)	3,26346	3,303132	-0,17274	-0,49329	0,413947	0,863079	0,129412	0,474999
Idade	13,64882	12,93071	0,381864	-2,99456	4,430791	0,703046	0,129412	0,474999
Share PoTec	0,079353	0,092312	-0,46992	-0,06746	0,041545	0,639115	0,141176	0,365248
Crescimento Po	0,160267	0,194491	-0,49603	-0,17052	0,102075	0,620579	0,105882	0,727369
Probabilidade	0,159759	0,159617	0,009283	-0,0301	0,03038	0,992604	0,105882	0,727369

Os gráficos 13 a 16 ilustram a distribuição das variáveis antes e depois do *match* para os grupos de tratamento e controle, uma maior sobreposição nos gráficos pós pareamento indicam que as empresas dos dois grupos agora têm características semelhantes. O gráfico XX mostra a distribuição do escore de propensão antes e depois do *match*.

Gráfico 12 – Distribuição do pessoal ocupado (antes e depois do *match*)

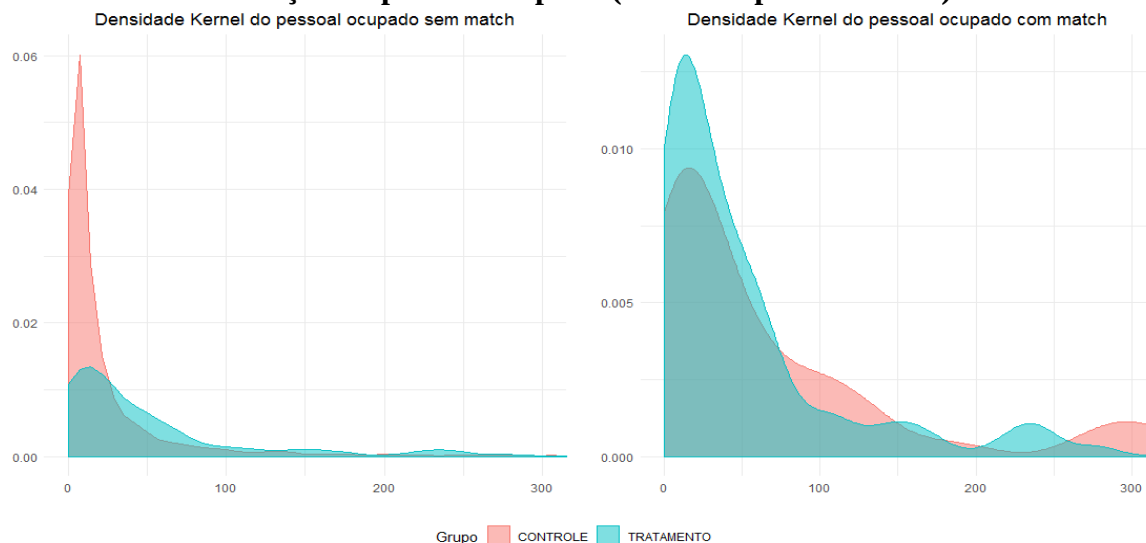


Gráfico 13 – Distribuição do crescimento do Po (antes e depois do *match*)

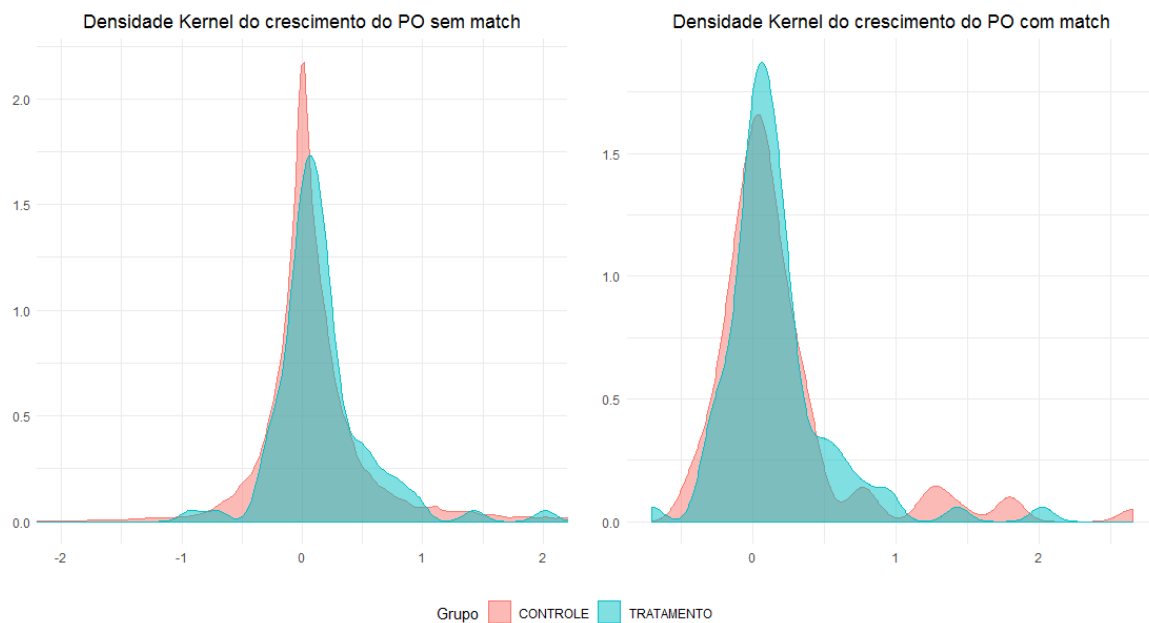


Gráfico 14 – Distribuição da Idade da Empresa (antes e depois do *match*)

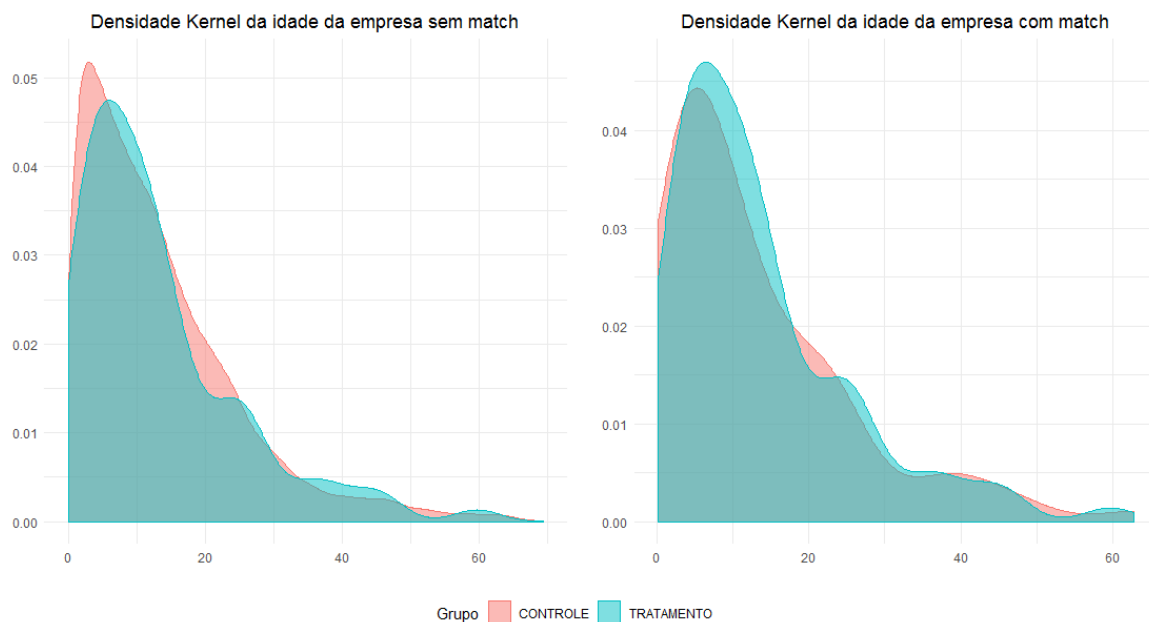


Gráfico 15 – Distribuição do *share* do PoTec (antes e depois do *match*)

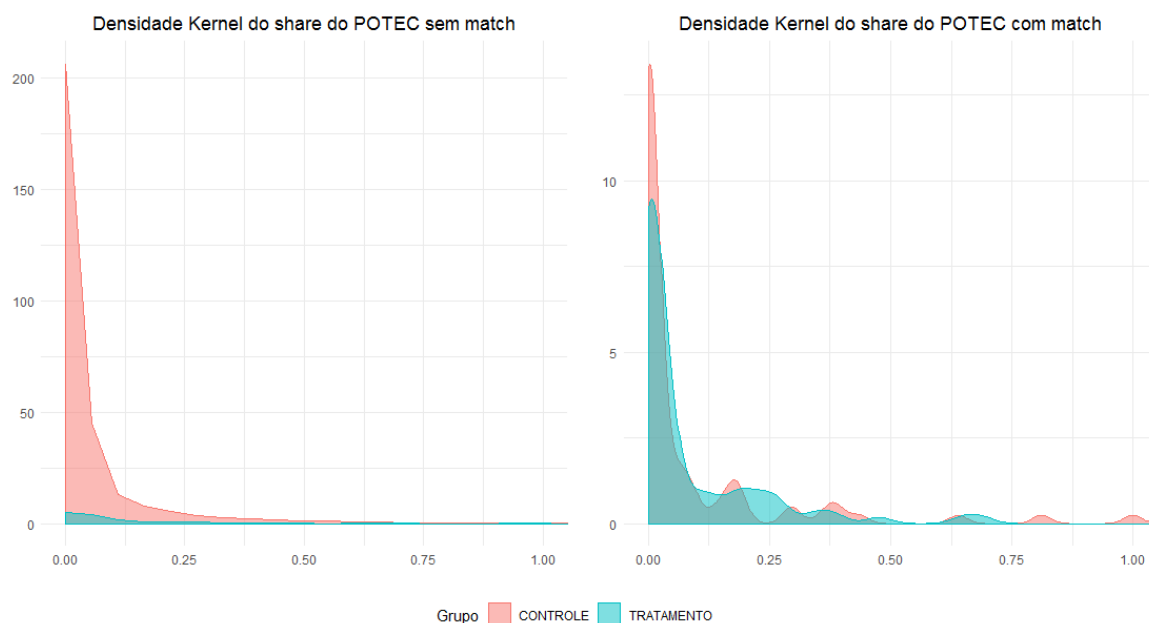
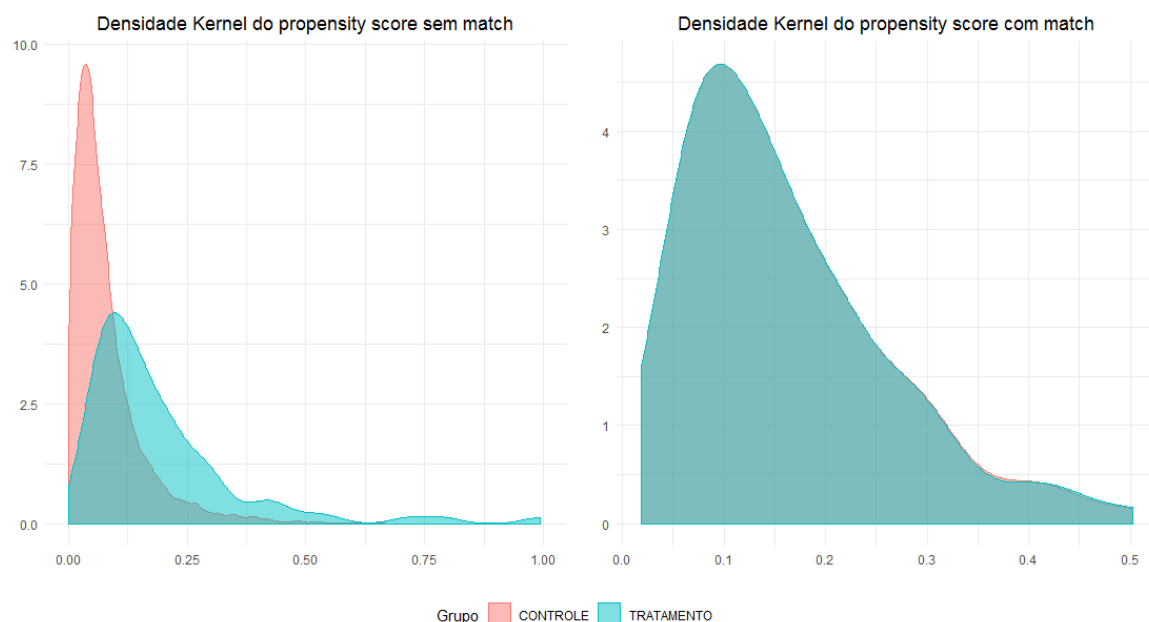


Gráfico 16 – Distribuição do escore de propensão (antes e depois do *match*)



Após o balanceamento das amostras e realização do pareamento, foi possível prosseguir com o processo de avaliação com o método DID. Como já mencionado, tanto a mera comparação de antes e depois da aplicação da política, como a entre tratadas e não tratadas incorrem em uma grande chance de apresentar resultados enviesados. O método

DID combina essas duas comparações (duas diferenças) para obter resultados mais confiáveis. O DID permite comparar grupos de tratamento e controle ainda que eles sejam heterogêneos em sua origem, contudo o método pressupõe que exista uma igualdade de tendências ao longo do tempo para o conjunto da amostra analisada (GERTLER, et al., 2018), o que corrobora o uso prévio do *match*.

A aplicação do DID segue a estratégia bastante similar à utilizada por Araújo et al. (2012). Para estimar essas diferenças adotou-se uma regressão por mínimos quadrados ordinários (*ordinary least squares* - OLS). O ano em que a empresa teve o primeiro produto homologado pela Lei de Informática foi considerado variável de estreia t . a primeira comparação entre tratados e não tratados (primeira diferença) tomada como referência foi no momento $t-1$. O modelo então compara as médias do grupo de tratamento com as do grupo controle pós-pareamento nos momentos $t+1$, $t+2$ e $t+3$ (segunda diferença). Além da diferença entre tratadas e não tratadas, esse procedimento foi realizado para cada variável de interesse em nível e diferença de log. As variáveis dependentes (Y) utilizadas foram: contratos (pessoal ocupado - Po), massa salarial, renda média da empresa, *market share* (*share* da massa salarial dentro da CNAE 26), PoTEC e PoTEC em razão do Po. Como variáveis preditoras, além da *dummy* que identifica o grupo de tratamento, destacou-se uma combinação das regiões sul e sudeste e controles para cada ano.

Outra variável de interesse relevante para a apreciação da Lei de Informática é a *dummy* de exportação. Uma das críticas recorrentes é que os produtos incentivados são voltados ao mercado interno, havendo pouca exportação. Apesar de relevante para a avaliação, por se tratar de uma *dummy*, não seria possível aplicar o modelo de regressão já apresentado. Adicionalmente, a base de dados da SECEX está disponível apenas até o ano de 2016, dessa forma, não seria possível estimar o resultado para o momento $t+3$ (2017) do ano de referência 2014. Assim, foram executadas duas regressões logísticas tendo como respostas os momentos $t+1$ e $t+2$.

3.3 Principais Resultados

Os resultados das regressões estão compilados abaixo na tabela 5. Os dados com a estatística completa (erro padrão, valor t e significância) dos resultados das regressões estão no Apêndice 5.

Tabela 5 – Compilação dos Resultados do PoTec para os momentos $t+1$, $t+2$ e $t+3$

Variável Dependente		$t+1$	$t+2$	$t+3$
PoTEC	Nível	-0.40019	0.50414	-3.31585
	Diferença	1.15826	2.0626	-1.75739
	Diferença (log)	0.1022907	0.2285306*	0.248108*

Obs: *** significante a 0,1%; ** significante a 1%; * significante a 5%; e . significante a 10%

Retomando a hipótese proposta na introdução deste trabalho, era esperado que a contribuição da Lei de Informática no investimento em P&D das firmas beneficiadas fosse significativo, ou seja, as empresas investiriam a mais do que já estariam dispostas a investir na ausência do benefício. Os resultados obtidos não são suficientes para validar essa proposição. A variável PoTec, utilizada como proxy para gasto em P&D, apresentou resultados significativos na diferença de log nos momentos $t+2$ e $t+3$ com um nível de significância a 5%, mas com coeficientes próximos a zero, ou seja, a hipótese nula não é descartada.

Com o objetivo foi identificar um possível efeito secundário da Lei de Informática, foram realizadas regressões com outras variáveis dependentes aplicando o mesmo modelo conforme os resultados da Tabela 6.

Tabela 6 – Compilação dos Resultados das regressões para os momentos $t+1$, $t+2$ e $t+3$ (demais variáveis)

Variável Dependente		$t+1$	$t+2$	$t+3$
Contratos (Po)	Nível	-8.7676	-14.293	-5.9052
	Diferença	12.02813*	6.50228	14.8905
	Diferença (log)	0.1353020*	0.286293	0.3672408**
Massa Salarial	Nível	-24051.9	-24204	-33140
	Diferença	36805.4	36654	27717.02
	Diferença (log)	0.1002217	0.251230*	0.371354**
Renda Média	Nível	234.861	208.224	229.82
	Diferença	-140.8750	-167.5119	-145.919
	Diferença (log)	-0.0350803	-0.03506338	0.08015947
Market Share (CNAE 26)	Nível	0.00039149	0.00024473	0.000500942
	Diferença	0.000439300	0.0002925403	0.000548751
	Diferença (log)	0.220667**	0.3434934**	0.439357**

PoTec/Po	Nível	-0.0052037	-0.024654	-0.033971
	Diferença	-0.017198	-0.03664825.	-0.0459653.
	Diferença (log)	-0.0330113	-0.057762	-0.1191328

Obs: *** significante a 0,1%; ** significante a 1%; * significante a 5%; e . significante a 10%

Um resultado relevante é a evolução do *share* da massa salarial (variável *market share*) dentro da divisão 26 da CNAE. Os resultados da diferença em log são significantes a 1% e crescentes ao longo do período analisado. Apesar de apresentar um coeficiente baixo (próximo a zero) o resultado é significativo pois trata-se de um crescimento relativo ao total, indicando a tendência das empresas beneficiadas em ocupar uma parcela maior da massa salarial total dentro da CNAE 26.

A DID para o PoTec em razão do Po apresenta resultados negativos e significância a 10% para os momentos $t+2$ e $t+3$, isso indica que as empresas incentivadas tendem a contratar empregados “não PoTec” numa proporção maior do que os classificados como PoTec.

A tabela 6 contém apenas os resultados do grupo de tratamento para fins de maior objetividade na análise dos dados do grupo de tratamento, mas os resultados das variáveis preditoras utilizadas como controles na regressão por OLS também apresentam dados relevantes. A renda média das empresas das regiões Sul e Sudeste apresentam resultados crescentes e significância a 0,1% para todo o período analisado ($t+1 = 843,176$; $t+2 = 895,263$; e $t+3 = 1111,78$).

Quanto à *dummy* de exportação, os resultados estimados foram positivos e significantes para o grupo de tratamento conforme os dados da Tabela 7. Não é possível, contudo, atribuir o fenômeno das exportações à Lei de Informática, uma vez que as variáveis não estão em diferença. Como se trata da comparação do mesmo grupo em momentos diferentes, é possível que o resultado esteja enviesado, demonstrando apenas que as empresas do grupo de tratamento exportam mais que as do grupo de controle.

Tabela 7 – Resultado da Regressão para Exportações

	$t+1$	$t+2$
Exportações (<i>dummy</i>)	1.284109 ***	1.211549 ***

Obs: *** significante a 0,1%; ** significante a 1%; * significante a 5%; e . significante a 10%

Conclusões

A Lei nº 8.248/1991, conhecida como Lei de Informática, é proposta durante o governo Collor de Mello como uma revogação da reserva de mercado estabelecida na década de 1980 para o setor. Apesar da proposta do executivo ter caráter liberal, promovendo a abertura do mercado e reduzindo a interferência do Estado, as discussões na Câmara dos Deputados resultaram na criação de uma política de proteção à indústria nascente, programa atípico naquele momento político.

Seu principal objetivo é estimular o aumento do investimento em P&D para empresas do setor de TICs. Essa é a contrapartida exigida para que os produtos incentivados gozem de desconto no IPI. Durante seus quase trinta anos, o prazo de vigência do benefício (que na proposta inicial se encerraria em 1999) foi postergado diversas vezes. Atualmente há um cronograma de redução gradual do desconto do IPI até 2029, quando o benefício cessaria.

Durante o processo de aprovação do PL nº 2.514/1996 (o primeiro a estender o prazo de vigência do benefício na Câmara dos Deputados), as discussões foram polarizadas entre os parlamentares da região Sudeste (especialmente do estado de São Paulo) e do estado do Amazonas. Ficou evidente o conflito de interesses entre os dois grupos, uma vez que o benefício oferecido pela Lei de Informática se assemelha muito com o da ZFM, sem a exigência de instalação naquela região. O acordo negociado pelas duas partes resultou numa redução do prazo de extensão inicialmente proposto para a Lei de âmbito nacional, maior benefício para as empresas das regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste e mais vantagens para as empresas da ZFM.

Em dezembro de 2013, a União europeia propôs uma consulta no âmbito da OMC questionando uma possível violação dos princípios da instituição em sete programas de políticas industriais do Brasil, incluindo a Lei de Informática. O resultado final foi divulgado em dezembro de 2018, com exigências bem mais amenas do que a decisão inicial impunha. O Governo Brasileiro tem até o final de 2019 para alterar a Lei promovendo as alterações exigidas. O momento pode ser considerado uma oportunidade de se corrigir

alguns dos pontos mais polêmicos da Lei como a exigência do PPB e o fato do desconto ofertado incidir sobre o IPI, beneficiando o produto ao invés da empresa.

À primeira vista os resultados das avaliações anteriores parecem divergir sobre a efetividade do impacto da Lei de Informática nas empresas, contudo, uma análise mais criteriosa evidencia que há um viés de autosseleção para as empresas que participam do programa. Nem todas as empresas que se qualificariam para receber o benefício de fato conseguem ou mesmo desejam participar do programa. Diante desse fato, fica clara a necessidade de se adotar um método contrafactual para estimar dentro do grupo das empresas que não participam, quais teriam chances de aderir à Lei. Ocorre que os estudos que apresentam resultados positivos mais extravagantes normalmente não adotam esse tipo de método em seus modelos, apresentando resultados enviesados.

Nesta avaliação, a heterogeneidade das empresas que participam da Lei de Informática ficou evidente já na análise das estatísticas descritivas, corroborando a literatura sobre políticas industriais de inovação. Essa foi uma das hipóteses apresentadas na introdução. Assim, adotou-se o método *PSM* como contrafactual para o grupo controle. Diante do desbalanceamento entre os grupos de empresas analisadas (o grupo de tratamento representava menos de 1% da amostra), foi feita uma reamostragem por *bootstrap* antes da execução do *PSM*.

O *bootstrap* reduziu o desbalanceamento para uma proporção de 1:10 entre tratadas e controle. Já o *PSM*, tomando por base o grupo de tratamento, fez o pareamento 1:1 no momento *t-1* (ano anterior à adesão da empresa à Lei de Informática). Aplicou-se então regressão OLS estimando resultados em nível, diferença e diferença de log. Foram executadas regressões com diversas variáveis dependentes tradicionais na literatura, sendo a mais relevante para esta avaliação o PoTec, considerado uma *proxy* para o gasto em P&D.

Os coeficientes do PoTec estimados nesta avaliação não rejeitam a hipótese nula, assim, não foi possível concluir que o benefício do programa estimula as empresas participantes a investir em P&D a mais do que elas já estariam dispostas na ausência dele.

O modelo também revelou que as empresas tratadas apresentam um *share* da massa salarial referente à divisão 26 da CNAE superior e crescente. Infere-se que a massa salarial das empresas beneficiadas cresce a uma taxa maior do que a das não beneficiadas, ocupando progressivamente uma parcela maior do total. Quanto à exportação, as empresas que recebem o benefício exportam mais do que as que não recebem, mas não é possível atribuir esse resultado à Lei de Informática.

Esta avaliação sofreu limitações decorrentes principalmente do prazo para sua elaboração, mas apresenta uma base de dados robusta e ampla, cuja análise não foi exaustiva. Como recomendação a trabalhos posteriores, propõe-se que a base de dados utilizada seja explorada de maneiras diferentes. Uma das possibilidades seria a tradução da CNAE para os anos anteriores a 2006, expandindo o período analisado. Outra possibilidade seria a experimentação com outros métodos contrafactuais e de avaliação.

Referências Bibliográficas

ALVES, Patrick; e SILVA, Alan. **Modelagem de Eventos Raros**: uma aplicação utilizando regressão probit. Revista de Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto, vol. 6, 2017.

ALVES, Patrick; BOTELHO, Davi; e FERNANDES, Jessica. **Avaliação de Impacto dos Financiamentos do BNDES sobre as Firms Industriais Brasileiras no Período Pós-crise**. Financiamento do Desenvolvimento no Brasil, IPEA, 2018

ARAÚJO, Bruno C.; Salerno, Mario S. **Technological strategies and learning-by-exporting**: The case of Brazilian Manufacturing firms, 2006-2008. International Business Review, 24, 2015.

ARAÚJO, Bruno C. **Políticas de Apoio à Inovação no Brasil: uma Análise de sua Evolução Recente**. Texto para Discussão nº 1.759, IPEA, 2012.

ARAÚJO, Bruno C.; CAVALCANTI, Luiz; e ALVES, Patrick, **Variáveis proxy para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (Rais)**. Radar, 2009

ARAÚJO et al. **Impactos dos Fundos Setoriais nas Empresas**. Texto para Discussão nº 1.737, IPEA, (2012)

ARRUDA, M.; VERMULM, R.; HOLLANDA, S. **Inovação tecnológica no Brasil**: a indústria em busca da competitividade global. São Paulo: Anpei, 2006.

BRASIL. **Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991**. 1991a

BRASIL. **Lei n.º 8.387, de 30 de dezembro de 1991**. 1991b

BRASIL. **Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. 2018

BRIGANTE, Paulo Cesar. **Uma avaliação da Lei de Informática e seus Impactos sobre os Gastos Empresariais em P&D nos Anos 2000**. Revista Brasileira de Inovação, v. 17, n. 1, 2018.

CGEE. **Projeto Avaliação da Política de Informática**. 2010.

CHANG, Ha-Joon. **Chutando a Escada**: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Ed. Unesp, 2003.

COLOMBO, Daniel G. **A Política Pública de Incentivo ao Setor de Informática no Brasil a Partir da Década de 90: uma análise jurídica**. Dissertação de mestrado, USP, 2009.

CORONEL, Daniel; AZEVEDO, André; e CAMPOS, Antônio. **Política Industrial e Desenvolvimento Econômico: a Reatualização de Um Debate Histórico**. Revista de Economia Política, vol. 34, nº 1 (134), 2014.

CRUZ, Hélio N. **Observações Sobre a Mudança Tecnológica em Schumpeter**. Est. Econ., São Paulo, V. 18 nº 3, 1988.

DeNegri, F.; e Rauen, A. **Innovation Policies in Brazil During The 2000s: The Need for New Paths**. Discussion Paper 235, IPEA, 2018.

FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs.). **Economia industrial**. Rio de Janeiro: Campus, 2002

GERTLER, Paul J. et al. **Avaliação de Impacto na Prática**. GRUPO BANCO MUNDIAL. 2018. Disponível em:
<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25030/9781464808890.pdf>.

IMBENS, Guido; WOOLDRIDGE, Jeffrey, M. **Difference-in-Differences Estimation**. What is new in econometrics? Lecture 10, 2007.

IPEA. **Avaliação de Políticas Públicas - Guia Prático de Análise Ex Ante - Volume 1**. [s.l.]: Casa Civil da Presidência da República, 2018. Disponível em:
<http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32688>.

IPEA, **Avaliação de Políticas Públicas - Guia Prático de Análise Ex Post - Volume 2**, [s.l.]: Casa Civil da Presidência da República, 2018. Disponível em:
http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34504&Itemid=433. Acesso em 06 jan. 2018.

KANNEBLEY, Sérgio; e PORTO, Geciane. **Incentivos Fiscais à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil**. Documento para Discussão, IDB-DP-236, banco Interamericano de Desenvolvimento, 2012.

KING, Gary; e ZENG, Langche. **Logistic Regression in Rare Events Data**. Political Analysis, 9, 2001.

LALL, Sanjaya. **Reinventing Industrial Strategy: The Role of Government Policy in Building Industrial Competitiveness**. G-24 Discussion Paper, No. 28, 2004.

Gertler, Paul et al. **Avaliação de Impacto na Prática**. 2º edição, Grupo Banco Mundial, 2018.

NOGUEIRA, Mauro Oddo; e ZUCOLOTO, Graziela Ferrero. **Um Pirilampo no Porão: um pouco de luz nos dilemas da produtividade das pequenas empresas e da informalidade no Brasil**. 2ª Edição, IPEA, 2019.

NOGUEIRA, Mauro Oddo; ZUCOLOTO, Graziela Ferrero; e CARNEIRO, Flávio Lyrio. **Vende Mais Porque É Fresquinho, ou É Fresquinho Porque Vende Mais: Uma Avaliação de Políticas Seleccionadas de Desenvolvimento Tecnológico no Brasil**. Texto para Discussão - IPEA, n. 1.691, 2012.

OCDE. **Technology and the economy, the key relationships**. Environment and Planning C: Government and Policy, volume 1, 1992.

OMC. **Appellate Body Report**. WT/DS472/AB/R. 2018.

OMC. **Brazil – Certain Measures Concerning Taxation and Charges Agreement**. WT/DS472/15, 2019.

PEREIRA, Matias. **Política Industrial e Tecnológica e Desenvolvimento**. Observatorio de la Economía Latinoamericana, n. 28, 2004.

PREBISCH, Raúl. **O Desenvolvimento Econômico da América Latina e seus Principais Problemas**. Revista brasileira de Economia, 1949.

PROCHNIK et al. **A Política da Política Industrial: o Caso da Lei de Informática**. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, 14, n. especial, 2015.

SALLES FILHO, Sérgio; et al. **Avaliação de impactos da Lei de Informática: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro**. Revista Brasileira de Inovação, v. 11, n. 0, 2012.

SCHOLZE, Simone H. **PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: LEI DE INFORMÁTICA E INCENTIVOS FISCAIS À LUZ DAS NOVAS TEORIAS REGULATÓRIAS**. UnB - Universidade Federal de Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/22454/1/2016_SimoneHenriquetaCossetinScholze.pdf>.

SEPIN/MCTIC. **Relatório demonstrativo Anual 2015**. Brasília, DF: MCTIC, 2015.

Disponível em:

<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/lei_informatica/publicacao/resultado_lei_de_informatica/rda/arquivos/relatorio_resultado_lei_informatica_2015.pdf>.

SILVA JR, Gílson. **Impactos de incentivos à inovação no desempenho inovador das empresas de TIC da indústria brasileira de transformação**. Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações, IPEA, 2017.

SOUSA, Rodrigo A. **Vinte Anos da Lei de Informática**: estamos no caminho certo? Radar nº 16 - IPEA, 2011.

SZIRMAI, Adam. **The Dynamics of Socio-Economic Development**. Cambridge University Press, 2005

SZIRMAI, Adam. **Socio-Economic Development**. Cambridge University Press, 2nd Edition, 2015.

TCU. **Auditoria na Lei de Informática**. [s.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A25232C6DE0152A280431968EC>>.

Thirlwall, A. P.; Pacheco-Lopez, P. **Economics of Development**. Palgrave, 10th Edition, 2017.

VIOTTI, Eduardo. **Brazil: From S&T to innovation policy?** The evolution and the challenges facing Brazilian policies for science, technology and innovation. VI Globelics Conference, 2008.

WOOLDRIDGE, Jeffrey, M. **Introductory Econometrics**: a Modern Approach. South Western, 5th edition , 2012.

Apêndice 1 – Médias dos coeficientes do *bootstrap* (por ano)

2007				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value
<i>(Intercept)</i>	-3,19628	0,662182	-4,82689	1,39E-06
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,609865	0,311169	1,959918	0,050005
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,16342	0,068904	-2,37171	0,017706
<i>crescimentoPO</i>	1,316812	0,497566	2,64651	0,008133
<i>sharePOTEC</i>	3,336663	3,554284	0,938772	0,347848

2008				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value
<i>(Intercept)</i>	-3,081813561	0,289276634	-10,65351706	1,67899E-26
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,372633499	0,109724703	3,396076634	0,000683592
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,044527283	0,014257221	-3,123138995	0,001789332
<i>crescimentoPO</i>	0,805514863	0,374357478	2,151726384	0,031418911
<i>sharePOTEC</i>	2,224069749	1,448335221	1,535604269	0,124635467

2009				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value
<i>(Intercept)</i>	-3,5405	0,457891	-7,73218	1,06E-14
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,378247	0,146492	2,582032	0,009822
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,01631	0,014541	-1,12129	0,262163
<i>crescimentoPO</i>	0,766695	0,491748	1,559121	0,118968
<i>sharePOTEC</i>	3,983402	1,737265	2,292915	0,021853

2010				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value
<i>(Intercept)</i>	-5,06899	0,559369	-9,06198	1,28E-19
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,807615	0,167353	4,825809	1,39E-06
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,00445	0,016656	-0,26707	0,789418
<i>crescimentoPO</i>	1,447961	0,538515	2,688803	0,007171
<i>sharePOTEC</i>	0,60262	1,642141	0,366972	0,71364

2011				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value
<i>(Intercept)</i>	-2,10837	0,638989	-3,29954	0,000968
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,68654	0,399886	1,716839	0,086009
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,2277	0,088024	-2,58685	0,009686
<i>crescimentoPO</i>	0,382353	0,783264	0,488154	0,625441
<i>sharePOTEC</i>	-1,04839	8,136039	-0,12886	0,897471

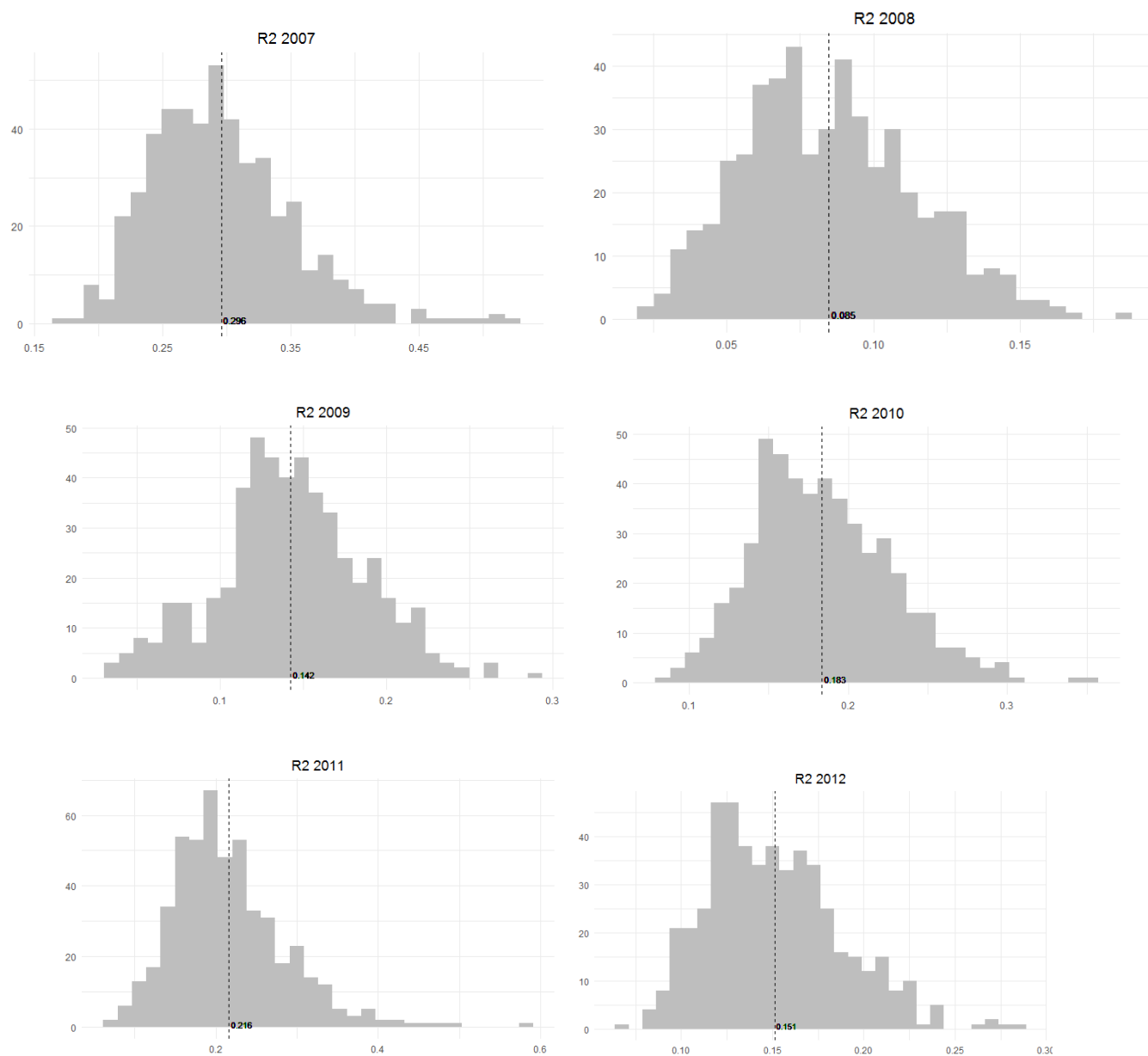
2012				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value

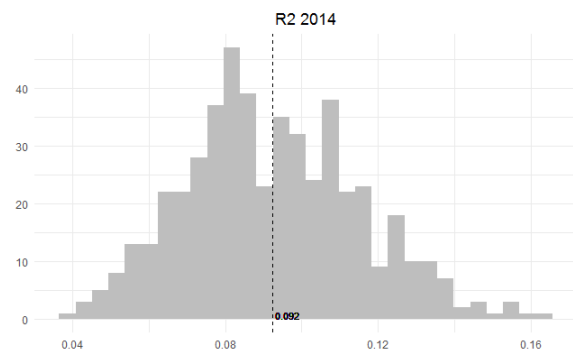
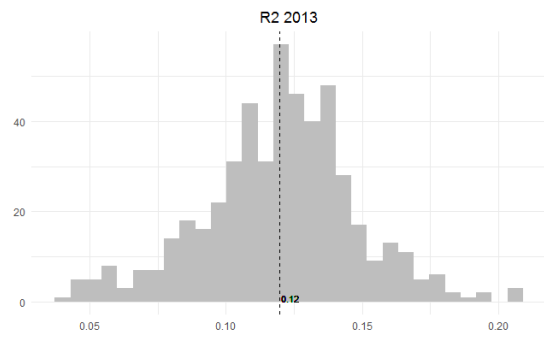
<i>(Intercept)</i>	-4,36756	0,468109	-9,33023	1,06E-20
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,723245	0,166375	4,347077	1,38E-05
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,02132	0,016329	-1,30574	0,19164
<i>crescimentoPO</i>	-0,34632	0,466456	-0,74246	0,457811
<i>sharePOTEC</i>	3,001411	1,34732	2,227689	0,025901

2013				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value
<i>(Intercept)</i>	-3,9265	0,286722	-13,6944	1,1E-42
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,48598	0,09444	5,145911	2,66E-07
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,00089	0,010398	-0,08572	0,931686
<i>crescimentoPO</i>	0,695884	0,277815	2,504843	0,012251
<i>sharePOTEC</i>	2,200237	0,997729	2,205244	0,027437

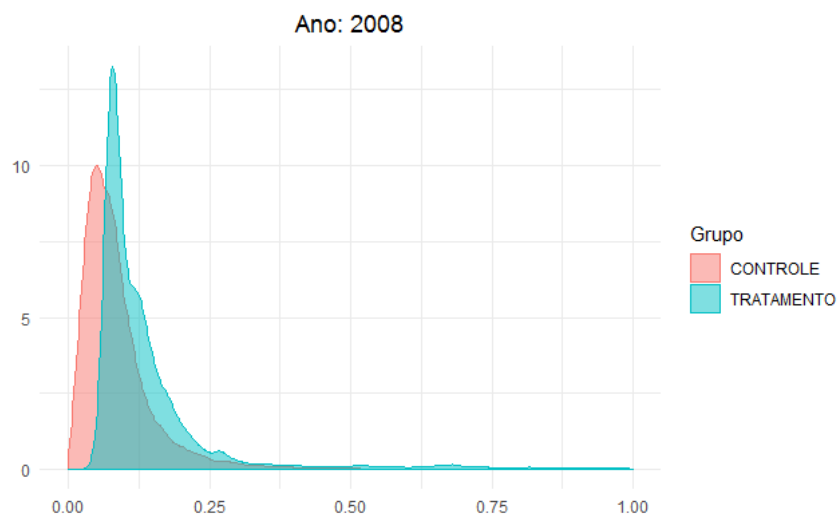
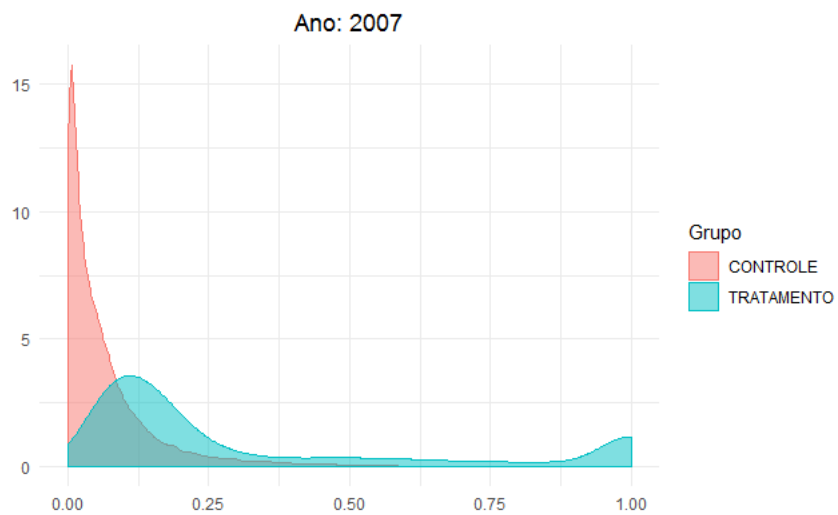
2014				
<i>variable</i>	mean	sd	statistic	p.value
<i>(Intercept)</i>	-3,4064	0,276973	-12,2987	9,21E-35
<i>log(CONTRATOS)</i>	0,595095	0,124241	4,789846	1,67E-06
<i>EMPR_ANOS</i>	-0,03887	0,012499	-3,10977	0,001872
<i>crescimentoPO</i>	-0,12196	0,349092	-0,34937	0,726815
<i>sharePOTEC</i>	-0,32619	0,952498	-0,34246	0,732004

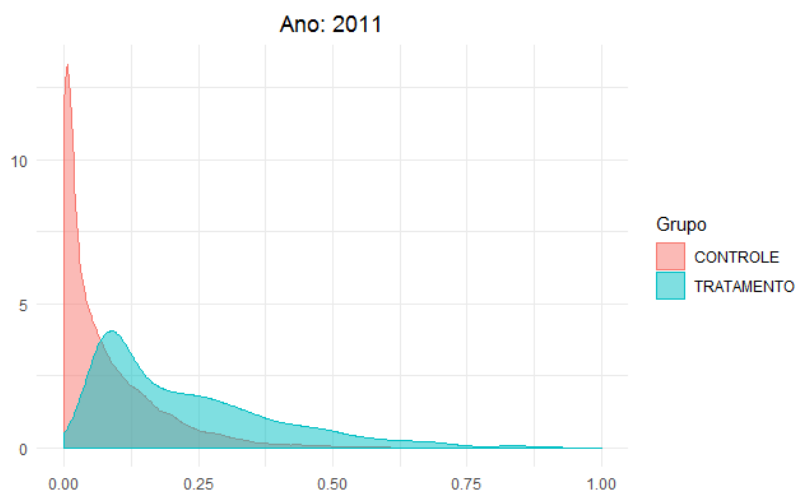
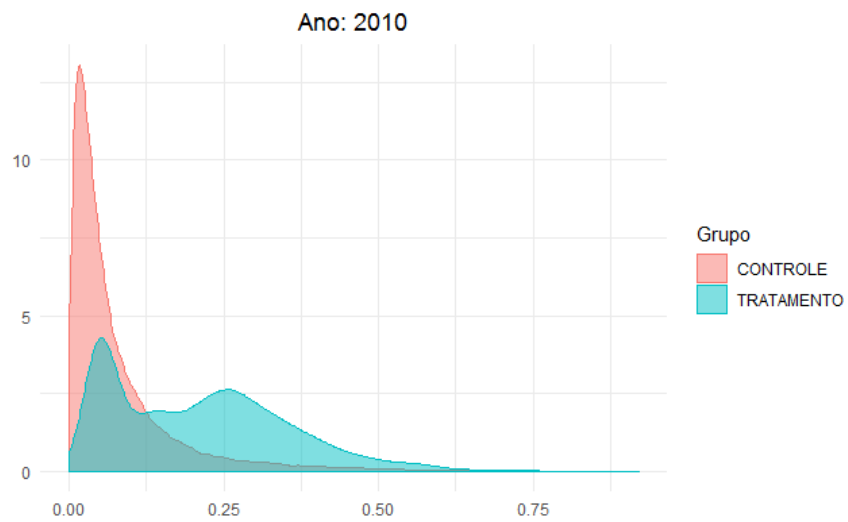
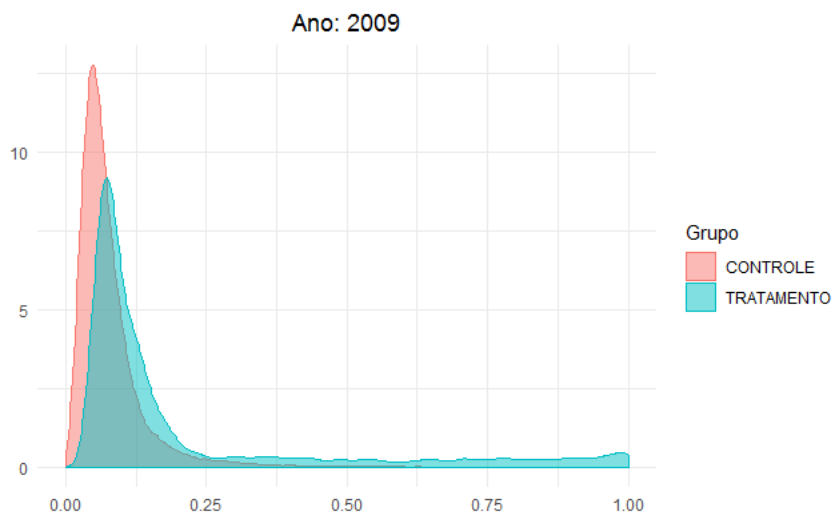
Apêndice 2 – Distribuição e média do ajuste do modelo R^2 das amostras do *bootstrap* para cada ano analisado.

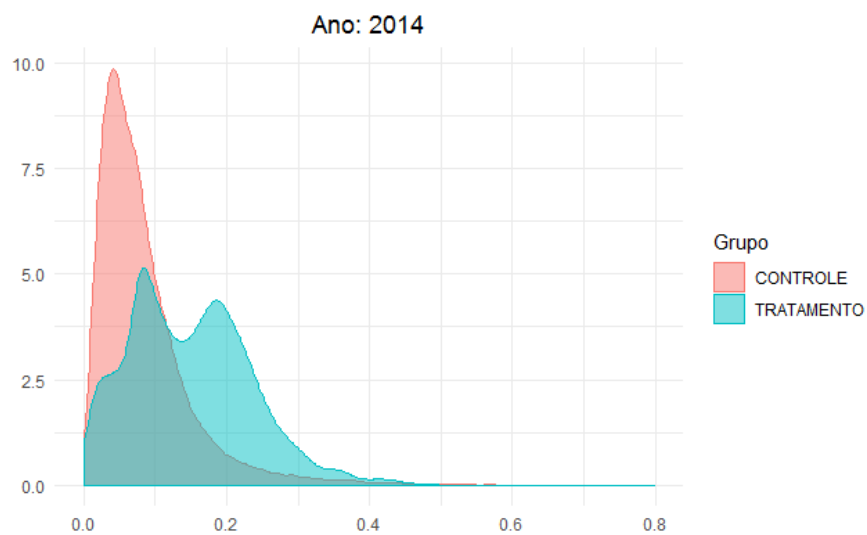
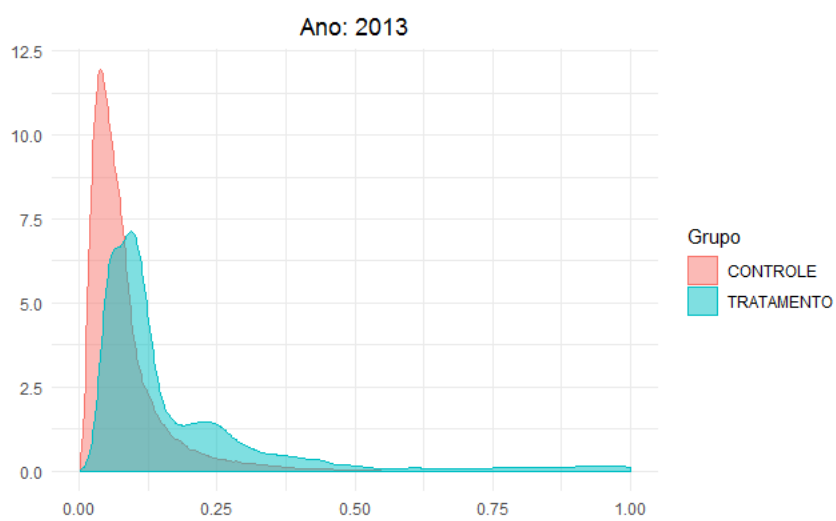
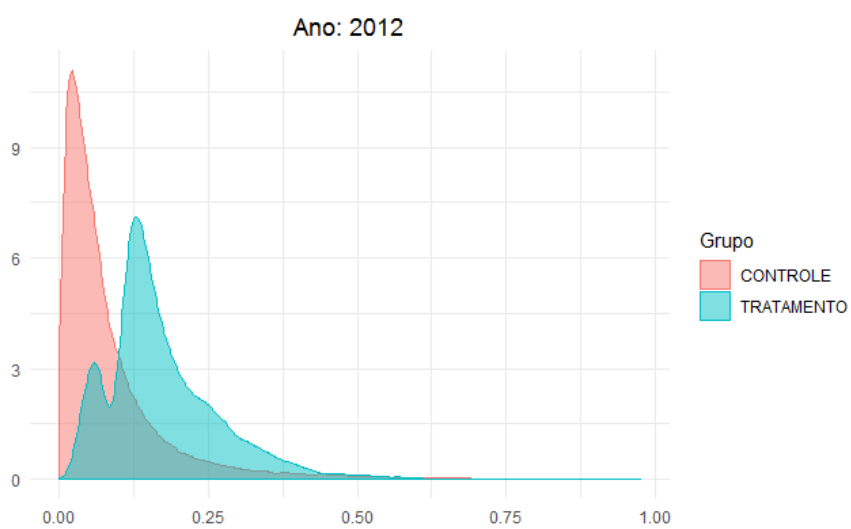




Apêndice 3 - Gráficos das Probabilidades de Propensão dos Grupos de Tratamento e Controle antes do Pareamento (por ano)

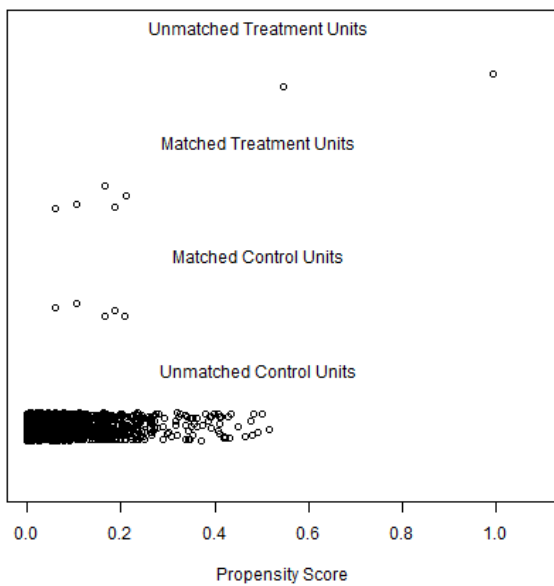




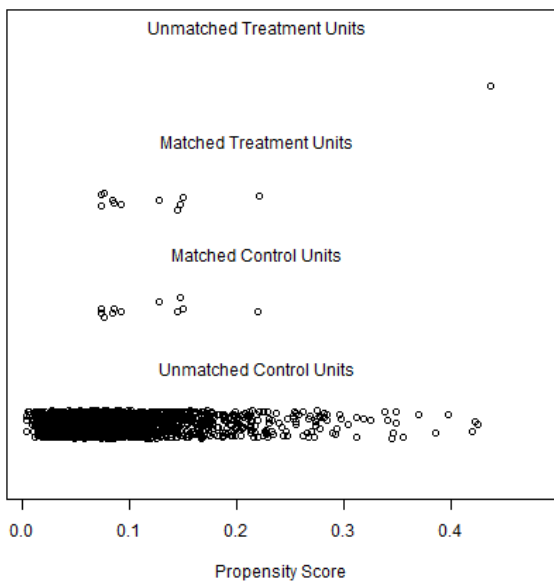


Apêndice 4 – Gráficos da distribuição dos Escores de Propensão (por ano)

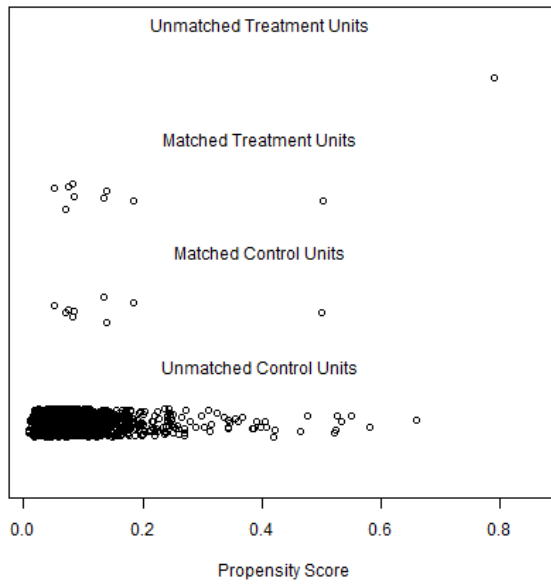
2007 Distribution of Propensity Scores



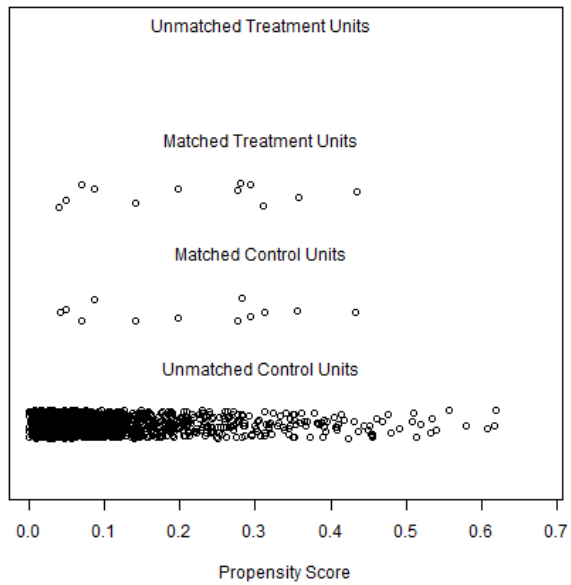
2008 Distribution of Propensity Scores



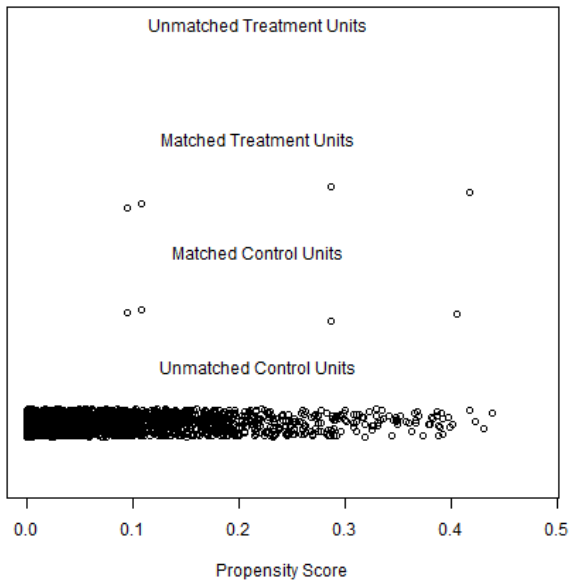
2009 Distribution of Propensity Scores



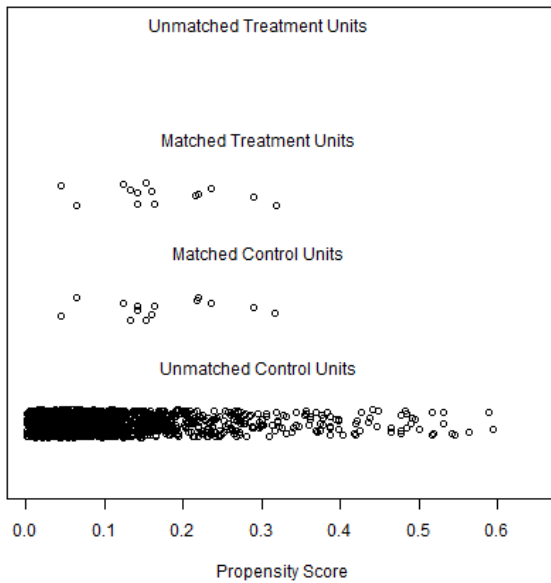
2010 Distribution of Propensity Scores



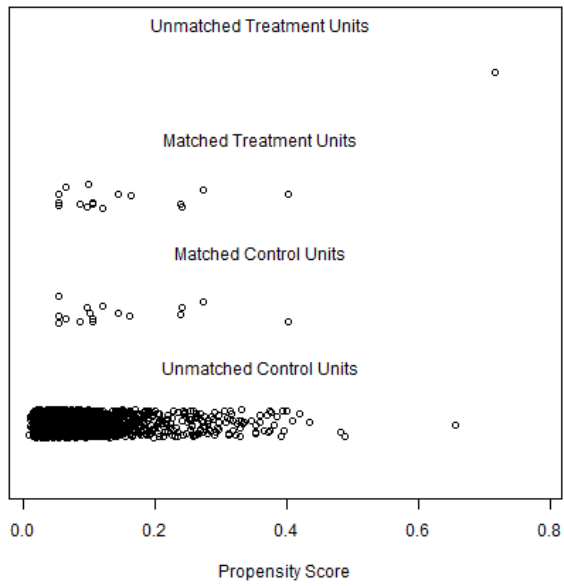
2011 Distribution of Propensity Scores



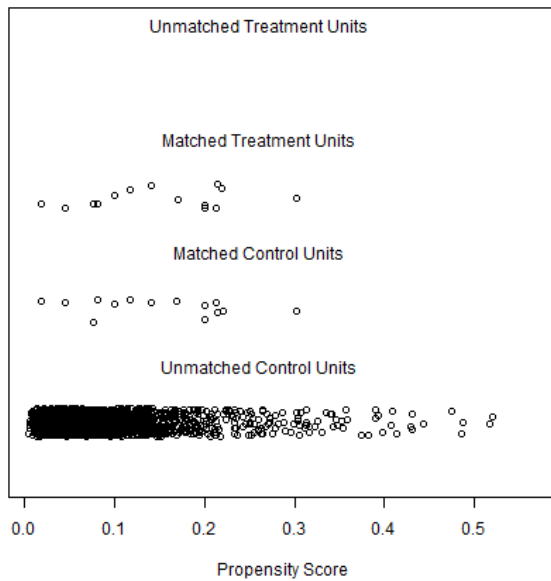
2012 Distribution of Propensity Scores



2013 Distribution of Propensity Scores



2014 Distribution of Propensity Scores



Apêndice 5 – Resultados das regressões OLS para todas as variáveis em cada ano apresentando diferenças em nível, diferença e diferença em log nos momentos $t+1$, $t+2$ e $t+3$

T+1

Y = CONTRATOS_T1

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	71.8483	31.2406	2.2998	0.02275 *
GrupoTRATAMENTO	-8.7676	20.1662	-0.4348	0.66432
sul_sudeste	-47.2189	30.1694	-1.5651	0.11953
ano2007	14.7097	11.5697	1.2714	0.20543
ano2008	25.8013	22.1470	1.1650	0.24575
ano2009	101.4007	24.4448	4.1482	0.0005427 ***
ano2010	10.1241	13.9467	0.7259	0.46895
ano2011	51.7533	25.7173	2.0124	0.04586 *
ano2012	81.8123	41.1894	1.9862	0.04871 *
ano2013	43.9249	24.3681	1.8026	0.07334 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = CONTRATOS_T1 - CONTRATOS_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-11.52854	9.59021	-1.2021	0.2311
GrupoTRATAMENTO	12.02813	6.07700	1.9793	0.0495 *
sul_sudeste	8.46253	7.87574	1.0745	0.2842
ano2007	-1.98396	5.00752	-0.3962	0.6925
ano2008	0.87256	5.26280	0.1658	0.8685
ano2009	-7.70363	8.39230	-0.9179	0.3600
ano2010	-3.51705	5.01409	-0.7014	0.4841
ano2011	19.97268	17.13680	1.1655	0.2456
ano2012	-0.91761	6.45096	-0.1422	0.8871
ano2013	-8.67641	5.62542	-1.5424	0.1250

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = log(CONTRATOS_T1 / CONTRATOS_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0563162	0.1502157	0.3749	0.70823
GrupoTRATAMENTO	0.1353020	0.0600388	2.2536	0.02558 *
sul_sudeste	0.0148519	0.0959560	0.1548	0.87719
ano2007	-0.0760640	0.1517669	-0.5012	0.61693
ano2008	0.1716025	0.1870476	0.9174	0.36030
ano2009	-0.1308382	0.1361353	-0.9611	0.33796
ano2010	-0.2727398	0.1762202	-1.5477	0.12367
ano2011	0.0092936	0.1408292	0.0660	0.94747
ano2012	-0.0593475	0.1399970	-0.4239	0.67219
ano2013	-0.1974270	0.1346262	-1.4665	0.14448

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = MSAL_T1

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-14622.9	83042.4	-0.1761	0.8604466
GrupoTRATAMENTO	-24051.9	112272.9	-0.2142	0.8306426
sul_sudeste	66984.6	74037.6	0.9047	0.3669646
ano2007	17183.3	18172.9	0.9455	0.3458057
ano2008	43600.6	39903.4	1.0927	0.2761873
ano2009	183561.1	47451.0	3.8684	0.0001591 ***
ano2010	8148.4	26045.3	0.3129	0.7547980
ano2011	270576.1	210344.1	1.2864	0.2001791
ano2012	374822.4	218147.6	1.7182	0.0876936 .
ano2013	188112.7	83484.2	2.2533	0.0256006 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = MSAL_T1 - MSAL_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-28635.8	35494.2	-0.8068	0.4210
GrupoTRATAMENTO	36805.4	35562.5	1.0350	0.3023
sul_sudeste	11108.1	22950.5	0.4840	0.6290
ano2007	6443.8	10425.7	0.6181	0.5374
ano2008	12939.9	13821.8	0.9362	0.3506
ano2009	6432.7	17948.3	0.3584	0.7205
ano2010	5807.4	11420.2	0.5085	0.6118
ano2011	121523.3	106275.6	1.1435	0.2545
ano2012	14506.6	24019.8	0.6039	0.5467
ano2013	-3606.2	12053.1	-0.2992	0.7652

Y = log(MSAL_T1 / MSAL_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.2098606	0.1658917	1.2650	0.2077
GrupoTRATAMENTO	0.1002217	0.0622977	1.6088	0.1096
sul_sudeste	-0.0459050	0.0911145	-0.5038	0.6151
ano2007	-0.0782604	0.1688700	-0.4634	0.6437
ano2008	0.0882036	0.1846801	0.4776	0.6336
ano2009	-0.1270333	0.1572648	-0.8078	0.4204
ano2010	-0.2359689	0.2064034	-1.1432	0.2546
ano2011	-0.0047232	0.1595868	-0.0296	0.9764
ano2012	-0.0814707	0.1752414	-0.4649	0.6426
ano2013	-0.1564072	0.1578196	-0.9911	0.3232

Y = REN_MEDIA_T1

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	483.014	373.735	1.2924	0.198083
GrupoTRATAMENTO	234.861	212.789	1.1037	0.271369
sul_sudeste	843.176	202.310	4.1677	0.00005023 ***
ano2007	-123.364	339.012	-0.3639	0.716419
ano2008	169.668	362.812	0.4676	0.640674
ano2009	434.029	423.076	1.0259	0.306492
ano2010	51.224	373.804	0.1370	0.891177

ano2011	912.872	421.380	2.1664	0.031762 *
ano2012	1153.414	460.721	2.5035	0.013300 *
ano2013	1420.970	460.924	3.0829	0.002415 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = REN_MEDIA_T1 - REN_MEDIA_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	240.1624	142.0412	1.6908	0.09282 .
GrupoTRATAMENTO	-140.8750	86.8502	-1.6220	0.10676
sul_sudeste	-69.6392	91.9534	-0.7573	0.44996
ano2007	-10.4161	98.5508	-0.1057	0.91596
ano2008	-101.2746	120.3382	-0.8416	0.40128
ano2009	-2.3097	102.3450	-0.0226	0.98202
ano2010	63.8767	107.6575	0.5933	0.55380
ano2011	-175.7193	244.5648	-0.7185	0.47350
ano2012	51.4401	129.1885	0.3982	0.69103
ano2013	177.0488	121.7337	1.4544	0.14780

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = log(REN_MEDIA_T1 / REN_MEDIA_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1535444	0.0675918	2.2716	0.02444 *
GrupoTRATAMENTO	-0.0350803	0.0269218	-1.3030	0.19443
sul_sudeste	-0.0607569	0.0422017	-1.4397	0.15191
ano2007	-0.0021963	0.0561349	-0.0391	0.96884
ano2008	-0.0833989	0.0711571	-1.1720	0.24292
ano2009	0.0038050	0.0555904	0.0684	0.94552
ano2010	0.0367708	0.0567022	0.6485	0.51760
ano2011	-0.0140168	0.0647437	-0.2165	0.82888
ano2012	-0.0221232	0.0663065	-0.3337	0.73908
ano2013	0.0410198	0.0605072	0.6779	0.49879

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = SHARE_T1

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.00180569	0.00092588	1.9502	0.0528948 .
GrupoTRATAMENTO	0.00039149	0.00062382	0.6276	0.5311799
sul_sudeste	-0.00099168	0.00084116	-1.1789	0.2401715
ano2007	0.00165601	0.00099898	1.6577	0.0993385 .
ano2008	0.00099116	0.00077017	1.2869	0.1999743
ano2009	0.00372075	0.00097705	3.8081	0.0001992 ***
ano2010	-0.00014625	0.00042804	-0.3417	0.7330405
ano2011	0.00179576	0.00080380	2.2341	0.0268628 *
ano2012	0.00175743	0.00105715	1.6624	0.0983854 .
ano2013	0.00117182	0.00076907	1.5237	0.1295614

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = SHARE_T1 - SHARE_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.000407987	0.000372479	-1.0953	0.27502
GrupoTRATAMENTO	0.000439300	0.000181465	2.4209	0.01660 *
sul_sudeste	0.000070281	0.000314904	0.2232	0.82368
ano2007	0.000214035	0.000250606	0.8541	0.39434
ano2008	-0.000226134	0.000365827	-0.6181	0.53736
ano2009	-0.000298565	0.000341443	-0.8744	0.38320
ano2010	0.000081380	0.000249802	0.3258	0.74502
ano2011	0.000844741	0.000499483	1.6912	0.09274 .
ano2012	0.000071763	0.000260754	0.2752	0.78351
ano2013	0.000147585	0.000261621	0.5641	0.57346

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = log(SHARE_T1 / SHARE_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.024570	0.192314	-0.1278	0.898501
GrupoTRATAMENTO	0.220667	0.080564	2.7390	0.006861 **
sul_sudeste	-0.038431	0.161725	-0.2376	0.812472
ano2007	0.067515	0.164450	0.4106	0.681950
ano2008	0.032901	0.273781	0.1202	0.904498
ano2009	-0.131473	0.145551	-0.9033	0.367735
ano2010	-0.182867	0.181006	-1.0103	0.313886
ano2011	0.170918	0.160606	1.0642	0.288838
ano2012	-0.064455	0.145732	-0.4423	0.658879
ano2013	-0.140055	0.166993	-0.8387	0.402897

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = POTE_C_T1

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.17138	2.22172	0.9773	0.3299
GrupoTRATAMENTO	-0.40019	2.26316	-0.1768	0.8599
sul_sudeste	1.25414	1.82428	0.6875	0.4928
ano2007	-1.70231	1.79326	-0.9493	0.3439
ano2008	-1.19718	1.89357	-0.6322	0.5281
ano2009	4.06694	3.73446	1.0890	0.2778
ano2010	-1.97541	1.91216	-1.0331	0.3031
ano2011	0.98039	2.46323	0.3980	0.6912
ano2012	7.60297	5.34508	1.4224	0.1568
ano2013	-0.72482	1.86825	-0.3880	0.6986

Y = POTE_C_T1 - POTE_C_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.32735	1.71424	-0.1910	0.8488
GrupoTRATAMENTO	1.15826	1.20722	0.9594	0.3388
sul_sudeste	-1.61309	1.16309	-1.3869	0.1674
ano2007	1.16921	1.71027	0.6836	0.4952
ano2008	1.23763	1.70368	0.7264	0.4686
ano2009	2.09246	1.90138	1.1005	0.2728
ano2010	1.86131	1.71905	1.0828	0.2805

ano2011	2.04562	2.03042	1.0075	0.3152
ano2012	1.54174	1.75458	0.8787	0.3809
ano2013	-1.90485	3.62540	-0.5254	0.6000

Y = log(POTEC_T1 + 1 / POTEC_T + 1)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.2224780	0.1441082	1.5438	0.12461
GrupoTRATAMENTO	0.1022907	0.0743370	1.3760	0.17073
sul_sudeste	-0.2079152	0.1144181	-1.8172	0.07106 .
ano2007	-0.0671166	0.1490799	-0.4502	0.65317
ano2008	-0.0845343	0.1203471	-0.7024	0.48344
ano2009	-0.0998562	0.1266854	-0.7882	0.43173
ano2010	0.0488281	0.1289110	0.3788	0.70536
ano2011	-0.0655113	0.1329691	-0.4927	0.62291
ano2012	0.0070601	0.1190366	0.0593	0.95278
ano2013	-0.2524165	0.2058360	-1.2263	0.22189

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

T+2

Y = CONTRATOS_T2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	131.152	63.001	2.0817	0.038960 *
GrupoTRATAMENTO	-14.293	22.922	-0.6236	0.533796
sul_sudeste	-103.850	61.712	-1.6828	0.094361 .
ano2007	16.915	17.681	0.9567	0.340187
ano2008	36.839	37.633	0.9789	0.329109
ano2009	117.126	40.737	2.8752	0.004588 **
ano2010	20.498	22.744	0.9012	0.368821
ano2011	52.219	34.899	1.4963	0.136544
ano2012	80.303	42.647	1.8830	0.061522 .
ano2013	26.467	26.288	1.0068	0.315537

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = CONTRATOS_T2 - CONTRATOS_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	47.77480	47.87112	0.9980	0.31979
GrupoTRATAMENTO	6.50228	12.17576	0.5340	0.59406
sul_sudeste	-48.16849	47.35896	-1.0171	0.31064
ano2007	0.22114	11.11000	0.0199	0.98414
ano2008	11.90988	16.72613	0.7121	0.47747
ano2009	8.02113	34.03124	0.2357	0.81397
ano2010	6.85667	11.70486	0.5858	0.55884
ano2011	20.43868	25.77166	0.7931	0.42891
ano2012	-2.42695	10.25800	-0.2366	0.81328
ano2013	-26.13427	11.32896	-2.3069	0.02235 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = log(CONTRATOS_T2 / CONTRATOS_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.075252	0.325732	0.2310	0.817591
GrupoTRATAMENTO	0.286293	0.099586	2.8748	0.004593 **
sul_sudeste	-0.028256	0.214395	-0.1318	0.895313
ano2007	0.054814	0.300082	0.1827	0.855292
ano2008	0.125941	0.310652	0.4054	0.685720
ano2009	-0.253366	0.295189	-0.8583	0.392002
ano2010	-0.128441	0.285538	-0.4498	0.653449
ano2011	-0.011818	0.278133	-0.0425	0.966162
ano2012	-0.107113	0.287796	-0.3722	0.710249
ano2013	-0.401693	0.286408	-1.4025	0.162697

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = MSAL_T2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	74669	134160	0.5566	0.578603
GrupoTRATAMENTO	-24204	124621	-0.1942	0.846251
sul_sudeste	-23882	126333	-0.1890	0.850300
ano2007	23581	21131	1.1159	0.266134
ano2008	66368	62498	1.0619	0.289873
ano2009	244878	81636	2.9996	0.003136 **
ano2010	29397	38731	0.7590	0.448974
ano2011	311549	249480	1.2488	0.213565
ano2012	401212	229340	1.7494	0.082136 .
ano2013	166589	83473	1.9957	0.047662 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = MSAL_T2 - MSAL_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	60656	97441	0.6225	0.5345
GrupoTRATAMENTO	36654	51968	0.7053	0.4816
sul_sudeste	-79759	91145	-0.8751	0.3828
ano2007	12841	16877	0.7609	0.4479
ano2008	35707	35333	1.0106	0.3137
ano2009	67749	61906	1.0944	0.2754
ano2010	27056	21054	1.2850	0.2006
ano2011	162496	145652	1.1156	0.2662
ano2012	40896	41852	0.9772	0.3300
ano2013	-25129	18322	-1.3715	0.1721

Y = log(MSAL_T2 / MSAL_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.301533	0.338496	0.8908	0.37437
GrupoTRATAMENTO	0.251230	0.100892	2.4901	0.01379 *
sul_sudeste	-0.092817	0.217186	-0.4274	0.66969
ano2007	0.075406	0.307488	0.2452	0.80659
ano2008	0.073037	0.319887	0.2283	0.81969
ano2009	-0.224099	0.303196	-0.7391	0.46092

ano2010	-0.087310	0.299324	-0.2917	0.77090
ano2011	-0.010305	0.288379	-0.0357	0.97154
ano2012	-0.104400	0.314799	-0.3316	0.74059
ano2013	-0.400842	0.302116	-1.3268	0.18647

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = REN_MEDIA_T2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	470.664	312.293	1.5071	0.1337505
GrupoTRATAMENTO	208.224	221.112	0.9417	0.3477591
sul_sudeste	895.263	207.748	4.3094	0.0000285 ***
ano2007	-22.304	275.543	-0.0809	0.9355855
ano2008	272.225	290.062	0.9385	0.3493976
ano2009	583.256	391.544	1.4896	0.1382897
ano2010	117.141	309.647	0.3783	0.7057057
ano2011	1080.468	362.248	2.9827	0.0033050 **
ano2012	1380.956	449.370	3.0731	0.0024910 **
ano2013	1430.008	398.620	3.5874	0.0004434 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = REN_MEDIA_T2 - REN_MEDIA_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	227.8126	150.8383	1.5103	0.1329
GrupoTRATAMENTO	-167.5119	116.7180	-1.4352	0.1532
sul_sudeste	-17.5523	100.5796	-0.1745	0.8617
ano2007	90.6435	101.6161	0.8920	0.3737
ano2008	1.2831	119.1272	0.0108	0.9914
ano2009	146.9171	114.2894	1.2855	0.2005
ano2010	129.7940	102.0498	1.2719	0.2053
ano2011	-8.1225	290.9007	-0.0279	0.9778
ano2012	278.9818	179.0869	1.5578	0.1213
ano2013	186.0867	134.0697	1.3880	0.1671

Y = log(REN_MEDIA_T2 / REN_MEDIA_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.22628113	0.08308250	2.7236	0.007176 **
GrupoTRATAMENTO	-0.03506338	0.03256249	-1.0768	0.283189
sul_sudeste	-0.06456064	0.04309872	-1.4980	0.136111
ano2007	0.02059120	0.07963700	0.2586	0.796305
ano2008	-0.05290365	0.08491511	-0.6230	0.534160
ano2009	0.02926673	0.07434856	0.3936	0.694369
ano2010	0.04113087	0.07098783	0.5794	0.563129
ano2011	0.00151211	0.08496609	0.0178	0.985823
ano2012	0.00271268	0.08129029	0.0334	0.973421
ano2013	0.00085095	0.07289508	0.0117	0.990701

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = SHARE_T2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.00319949	0.00158811	2.0147	0.0456159 *
GrupoTRATAMENTO	0.00024473	0.00070966	0.3449	0.7306562
sul_sudeste	-0.00219393	0.00151456	-1.4486	0.1494178
ano2007	0.00153130	0.00110662	1.3838	0.1683558
ano2008	0.00096780	0.00106032	0.9127	0.3627491
ano2009	0.00411115	0.00122007	3.3696	0.0009435 ***
ano2010	-0.00013117	0.00062407	-0.2102	0.8337871
ano2011	0.00164838	0.00097791	1.6856	0.0938195 .
ano2012	0.00192720	0.00121359	1.5880	0.1142575
ano2013	0.00102986	0.00091070	1.1308	0.2598121

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = SHARE_T2 - SHARE_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0009858128	0.0011806019	0.8350	0.4050
GrupoTRATAMENTO	0.0002925403	0.0003173623	0.9218	0.3580
sul_sudeste	-0.0011319625	0.0011397474	-0.9932	0.3221
ano2007	0.0000893274	0.0004160466	0.2147	0.8303
ano2008	-0.0002494905	0.0005381610	-0.4636	0.6436
ano2009	0.0000918324	0.0008972266	0.1024	0.9186
ano2010	0.0000964598	0.0004157137	0.2320	0.8168
ano2011	0.0006973598	0.0006942815	1.0044	0.3167
ano2012	0.0002415393	0.0004031166	0.5992	0.5499
ano2013	0.0000056245	0.0004175813	0.0135	0.9893

Y = log(SHARE_T2 / SHARE_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1354388	0.3312084	0.4089	0.683143
GrupoTRATAMENTO	0.3434934	0.1216000	2.8248	0.005334 **
sul_sudeste	-0.1261097	0.2317399	-0.5442	0.587071
ano2007	-0.0962581	0.3264935	-0.2948	0.768511
ano2008	-0.1854063	0.3561433	-0.5206	0.603369
ano2009	-0.3565303	0.2960529	-1.2043	0.230260
ano2010	-0.2513892	0.2977486	-0.8443	0.399762
ano2011	-0.0062529	0.2944845	-0.0212	0.983086
ano2012	-0.1330324	0.2783838	-0.4779	0.633392
ano2013	-0.3429057	0.3140370	-1.0919	0.276506

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = POTE_T2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.81454	4.53920	1.0607	0.2904
GrupoTRATAMENTO	0.50414	2.53686	0.1987	0.8427
sul_sudeste	-1.96290	4.24963	-0.4619	0.6448
ano2007	-1.46397	1.84071	-0.7953	0.4276
ano2008	-0.98848	2.09736	-0.4713	0.6381
ano2009	6.02747	4.56577	1.3201	0.1887
ano2010	-1.72871	1.95695	-0.8834	0.3784
ano2011	3.50741	4.29749	0.8162	0.4156

ano2012	8.02361	5.13343	1.5630	0.1200
ano2013	-1.49127	1.85794	-0.8026	0.4234

Y = POTEC_T2 - POTEC_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.3158	4.0833	0.5671	0.5714
GrupoTRATAMENTO	2.0626	1.7168	1.2014	0.2314
sul_sudeste	-4.8301	3.7265	-1.2961	0.1968
ano2007	1.4075	2.0384	0.6905	0.4909
ano2008	1.4463	2.0957	0.6901	0.4911
ano2009	4.0530	3.2895	1.2321	0.2197
ano2010	2.1080	2.0467	1.0299	0.3046
ano2011	4.5726	3.8934	1.1745	0.2420
ano2012	1.9624	2.1372	0.9182	0.3599
ano2013	-2.6713	3.7332	-0.7156	0.4753

Y = log(POTEC_T2 + 1/ POTEC_T + 1)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.2027046	0.2054832	0.9865	0.3254
GrupoTRATAMENTO	0.2285306	0.0900415	2.5381	0.0121 *
sul_sudeste	-0.2737921	0.1810469	-1.5123	0.1324
ano2007	0.0944467	0.1725810	0.5473	0.5850
ano2008	-0.0557056	0.1929082	-0.2888	0.7731
ano2009	-0.0056108	0.1597277	-0.0351	0.9720
ano2010	0.0941488	0.1498030	0.6285	0.5306
ano2011	0.1161231	0.1698900	0.6835	0.4953
ano2012	0.1202839	0.1462239	0.8226	0.4120
ano2013	-0.2889094	0.2105908	-1.3719	0.1720

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

T+3

Y = CONTRATOS_T3

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	128.1568	67.2080	1.9069	0.058330 .
GrupoTRATAMENTO	-5.9052	20.4220	-0.2892	0.772833
sul_sudeste	-103.0453	65.7288	-1.5677	0.118919
ano2007	13.6685	17.9525	0.7614	0.447557
ano2008	27.2198	32.6750	0.8330	0.406061
ano2009	125.9038	47.1262	2.6716	0.008329 **
ano2010	22.2399	22.8874	0.9717	0.332663
ano2011	44.5565	33.2376	1.3405	0.181969
ano2012	53.5461	30.7890	1.7391	0.083935 .
ano2013	27.4049	28.3366	0.9671	0.334943

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = CONTRATOS_T3 - CONTRATOS_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
--	----------	------------	---------	----------

(Intercept)	44.7799	57.0829	0.7845	0.43392
GrupoTRATAMENTO	14.8905	13.7389	1.0838	0.28008
sul_sudeste	-47.3639	56.6806	-0.8356	0.40461
ano2007	-3.0252	12.1582	-0.2488	0.80382
ano2008	2.2910	13.8667	0.1652	0.86898
ano2009	16.7995	42.0788	0.3992	0.69025
ano2010	8.5987	13.3044	0.6463	0.51901
ano2011	12.7758	24.5995	0.5194	0.60423
ano2012	-29.1838	15.9969	-1.8243	0.06997 .
ano2013	-25.1964	12.5849	-2.0021	0.04696 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = log(CONTRATOS_T3 / CONTRATOS_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.1201315	0.4411090	-0.2723	0.78571
GrupoTRATAMENTO	0.3672408	0.1211467	3.0314	0.00284 **
sul_sudeste	0.0556442	0.2511042	0.2216	0.82491
ano2007	0.0995190	0.4067690	0.2447	0.80704
ano2008	0.1467083	0.4379774	0.3350	0.73809
ano2009	-0.1230847	0.4071034	-0.3023	0.76278
ano2010	0.1384565	0.3927119	0.3526	0.72488
ano2011	0.0027529	0.3938400	0.0070	0.99443
ano2012	-0.1827702	0.4069266	-0.4491	0.65393
ano2013	-0.3690466	0.4079947	-0.9045	0.36707

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = MSAL_T3

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	102236	157630	0.6486	0.517539
GrupoTRATAMENTO	-33140	134230	-0.2469	0.805308
sul_sudeste	-41628	153972	-0.2704	0.787231
ano2007	19370	24571	0.7883	0.431673
ano2008	62809	59549	1.0547	0.293137
ano2009	281554	102117	2.7572	0.006509 **
ano2010	40163	46662	0.8607	0.390674
ano2011	297673	239985	1.2404	0.216650
ano2012	423850	262632	1.6139	0.108530
ano2013	191143	101667	1.8801	0.061913 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = MSAL_T3 - MSAL_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	88222.51	126474.13	0.6976	0.4865
GrupoTRATAMENTO	27717.02	56384.66	0.4916	0.6237
sul_sudeste	-97504.50	122814.90	-0.7939	0.4284
ano2007	8630.05	20282.19	0.4255	0.6710
ano2008	32148.02	33689.66	0.9542	0.3414
ano2009	104425.06	86754.51	1.2037	0.2305
ano2010	37822.11	28762.76	1.3150	0.1904

ano2011	148619.96	136416.49	1.0895	0.2776
ano2012	63533.72	72378.40	0.8778	0.3814
ano2013	-576.18	31414.83	-0.0183	0.9854

Y = log(MSAL_T3 / MSAL_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.113767	0.505918	0.2249	0.822365
GrupoTRATAMENTO	0.371354	0.131590	2.8221	0.005377 **
sul_sudeste	0.135804	0.363907	0.3732	0.709507
ano2007	0.068768	0.393226	0.1749	0.861394
ano2008	0.088084	0.436170	0.2019	0.840214
ano2009	-0.123583	0.395958	-0.3121	0.755363
ano2010	0.106692	0.389266	0.2741	0.784373
ano2011	-0.088419	0.385892	-0.2291	0.819061
ano2012	-0.203591	0.408037	-0.4990	0.618497
ano2013	-0.528243	0.432970	-1.2200	0.224242

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = REN_MEDIA_T3

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	636.62	513.14	1.2406	0.21656
GrupoTRATAMENTO	229.82	257.60	0.8922	0.37365
sul_sudeste	1111.78	262.82	4.2302	0.00003919 ***
ano2007	-248.15	478.43	-0.5187	0.60470
ano2008	154.88	482.39	0.3211	0.74858
ano2009	469.76	560.40	0.8383	0.40313
ano2010	-115.99	502.29	-0.2309	0.81767
ano2011	865.08	533.28	1.6222	0.10673
ano2012	1473.68	639.03	2.3061	0.02239 *
ano2013	1268.70	595.42	2.1308	0.03464 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = REN_MEDIA_T3 - REN_MEDIA_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	393.765	300.133	1.3120	0.1914
GrupoTRATAMENTO	-145.919	147.535	-0.9890	0.3241
sul_sudeste	198.966	167.332	1.1891	0.2362
ano2007	-135.202	258.158	-0.5237	0.6012
ano2008	-116.062	265.400	-0.4373	0.6625
ano2009	33.423	261.579	0.1278	0.8985
ano2010	-103.338	264.238	-0.3911	0.6963
ano2011	-223.512	369.885	-0.6043	0.5465
ano2012	371.703	331.293	1.1220	0.2636
ano2013	24.777	313.056	0.0791	0.9370

Y = log(REN_MEDIA_T3 / REN_MEDIA_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.23389886	0.17104568	1.3675	0.1734
GrupoTRATAMENTO	0.00411326	0.04559065	0.0902	0.9282

sul_sudeste	0.08015947	0.14178025	0.5654	0.5726
ano2007	-0.03075100	0.10848120	-0.2835	0.7772
ano2008	-0.05862472	0.11686428	-0.5016	0.6166
ano2009	-0.00049792	0.10036497	-0.0050	0.9960
ano2010	-0.03176462	0.10705713	-0.2967	0.7671
ano2011	-0.09117181	0.11004471	-0.8285	0.4086
ano2012	-0.02082129	0.10723515	-0.1942	0.8463
ano2013	-0.15919651	0.13413896	-1.1868	0.2371

Y = SHARE_T3

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.002876529	0.001672284	1.7201	0.087344 .
GrupoTRATAMENTO	0.000500942	0.000714486	0.7011	0.484245
sul_sudeste	-0.002049740	0.001605217	-1.2769	0.203479
ano2007	0.001733320	0.001247978	1.3889	0.166793
ano2008	0.001040561	0.000916945	1.1348	0.258151
ano2009	0.004589738	0.001359747	3.3754	0.000925 ***
ano2010	-0.000053711	0.000589241	-0.0912	0.927486
ano2011	0.001819270	0.000990721	1.8363	0.068168 .
ano2012	0.001815850	0.001049331	1.7305	0.085472 .
ano2013	0.001108103	0.000948424	1.1684	0.244398

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = SHARE_T3 - SHARE_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.000662849	0.001418645	0.4672	0.6410
GrupoTRATAMENTO	0.000548751	0.000382569	1.4344	0.1534
sul_sudeste	-0.000987777	0.001372402	-0.7197	0.4727
ano2007	0.000291344	0.000531042	0.5486	0.5840
ano2008	-0.000176730	0.000617374	-0.2863	0.7750
ano2009	0.000570425	0.001148979	0.4965	0.6202
ano2010	0.000173923	0.000457074	0.3805	0.7041
ano2011	0.000868246	0.000747510	1.1615	0.2472
ano2012	0.000130186	0.000441718	0.2947	0.7686
ano2013	0.000083865	0.000499684	0.1678	0.8669

Y = log(SHARE_T3 / SHARE_T)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.179190	0.419998	-0.4266	0.670211
GrupoTRATAMENTO	0.439357	0.136603	3.2163	0.001571 **
sul_sudeste	-0.040131	0.239877	-0.1673	0.867345
ano2007	0.112775	0.399978	0.2820	0.778343
ano2008	0.077196	0.473350	0.1631	0.870658
ano2009	-0.132850	0.397203	-0.3345	0.738468
ano2010	0.102579	0.385703	0.2660	0.790617
ano2011	0.227045	0.395719	0.5738	0.566941
ano2012	0.107958	0.394382	0.2737	0.784639
ano2013	-0.250689	0.406642	-0.6165	0.538451

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Y = POTECH_T3

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.94226	3.86613	1.0197	0.3094
GrupoTRATAMENTO	-3.31585	5.88270	-0.5637	0.5738
sul_sudeste	1.46185	4.23076	0.3455	0.7302
ano2007	-2.02238	2.03879	-0.9920	0.3227
ano2008	-0.86154	2.44519	-0.3523	0.7250
ano2009	5.16412	3.96574	1.3022	0.1947
ano2010	-2.62118	2.27598	-1.1517	0.2512
ano2011	2.91044	3.97237	0.7327	0.4648
ano2012	17.03268	14.80663	1.1503	0.2517
ano2013	-1.35878	2.03328	-0.6683	0.5049

Y = POTECH_T3 - POTECH_T

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.44354	3.11529	0.4634	0.6437
GrupoTRATAMENTO	-1.75739	4.15572	-0.4229	0.6729
sul_sudeste	-1.40538	3.17388	-0.4428	0.6585
ano2007	0.84914	1.93308	0.4393	0.6611
ano2008	1.57327	2.14434	0.7337	0.4642
ano2009	3.18964	2.48225	1.2850	0.2007
ano2010	1.21554	2.01020	0.6047	0.5462
ano2011	3.97568	3.45882	1.1494	0.2521
ano2012	10.97145	10.16414	1.0794	0.2820
ano2013	-2.53880	3.78836	-0.6702	0.5037

Y = log((POTECH_T3 + 1) / (POTECH_T + 1))

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.199992	0.214538	0.9322	0.35264
GrupoTRATAMENTO	0.248108	0.103736	2.3917	0.01793 *
sul_sudeste	-0.106049	0.182814	-0.5801	0.56267
ano2007	-0.176421	0.189060	-0.9331	0.35215
ano2008	-0.200084	0.227648	-0.8789	0.38076
ano2009	-0.139890	0.192312	-0.7274	0.46804
ano2010	-0.131354	0.174391	-0.7532	0.45243
ano2011	-0.014634	0.200885	-0.0728	0.94202
ano2012	-0.158692	0.182945	-0.8674	0.38701
ano2013	-0.373107	0.242991	-1.5355	0.12664

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

ATUALIZAÇÃO

T1

Y = ((POTECH_T1 + 1) / CONTRATOS_T1)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1969275	0.1040963	1.8918	0.06033 .
GrupoTRATAMENTO	-0.0052037	0.0284992	-0.1826	0.85535

sul_sudeste	0.0364818	0.0390752	0.9336	0.35190
ano2007	-0.1227420	0.1008729	-1.2168	0.22547
ano2008	-0.1303196	0.0997467	-1.3065	0.19326
ano2009	-0.1332348	0.1017539	-1.3094	0.19228
ano2010	-0.0064743	0.1688731	-0.0383	0.96947
ano2011	-0.0794453	0.1066200	-0.7451	0.45729
ano2012	-0.0821021	0.1025232	-0.8008	0.42443
ano2013	-0.0737232	0.1032602	-0.7140	0.47629

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

$Y = ((\text{POTEC_T1} + 1) / \text{CONTRATOS_T1}) - ((\text{POTEC_T} + 1) / \text{CONTRATOS_T})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.062681	0.039032	1.6059	0.11027
GrupoTRATAMENTO	-0.017198	0.020163	-0.8530	0.39495
sul_sudeste	-0.036491	0.016591	-2.1995	0.02928 *
ano2007	-0.053207	0.049840	-1.0676	0.28733
ano2008	-0.103768	0.054119	-1.9174	0.05697 .
ano2009	-0.025736	0.038441	-0.6695	0.50415
ano2010	0.083944	0.095844	0.8758	0.38243
ano2011	-0.076270	0.043444	-1.7556	0.08107 .
ano2012	-0.022963	0.039275	-0.5847	0.55960
ano2013	-0.024631	0.039774	-0.6193	0.53662

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

$Y = \log((\text{POTEC_T1} + 1) / \text{CONTRATOS_T1}) - \log((\text{POTEC_T} + 1) / \text{CONTRATOS_T})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1661619	0.1876283	0.8856	0.37717
GrupoTRATAMENTO	-0.0330113	0.0879769	-0.3752	0.70799
sul_sudeste	-0.2227671	0.1250766	-1.7810	0.07680 .
ano2007	0.0089474	0.1889977	0.0473	0.96230
ano2008	-0.2561368	0.2050486	-1.2492	0.21343
ano2009	0.0309820	0.1814629	0.1707	0.86465
ano2010	0.3215679	0.1913111	1.6809	0.09474 .
ano2011	-0.0748049	0.1781724	-0.4198	0.67516
ano2012	0.0664076	0.1727702	0.3844	0.70122
ano2013	-0.0549895	0.2401800	-0.2290	0.81920

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

T2

$Y = ((\text{POTEC_T2} + 1) / \text{CONTRATOS_T2})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.172780	0.075465	2.2895	0.02336 *
GrupoTRATAMENTO	-0.024654	0.030080	-0.8196	0.41365
sul_sudeste	0.060059	0.031556	1.9033	0.05880 .
ano2007	-0.100696	0.075784	-1.3287	0.18583
ano2008	-0.122957	0.072847	-1.6879	0.09338 .

ano2009	-0.106682	0.075324	-1.4163	0.15863
ano2010	-0.063251	0.107899	-0.5862	0.55857
ano2011	-0.038902	0.087496	-0.4446	0.65720
ano2012	-0.035142	0.084128	-0.4177	0.67671
ano2013	-0.059069	0.076737	-0.7698	0.44258

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

$Y = ((\text{POTEC_T2} + 1) / \text{CONTRATOS_T2}) - ((\text{POTEC_T} + 1) / \text{CONTRATOS_T})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.03853363	0.03769939	1.0221	0.30826
GrupoTRATAMENTO	-0.03664825	0.02119838	-1.7288	0.08577 .
sul_sudeste	-0.01291338	0.01980427	-0.6521	0.51530
ano2007	-0.03116057	0.04287738	-0.7267	0.46845
ano2008	-0.09640579	0.05415390	-1.7802	0.07694 .
ano2009	0.00081643	0.03812893	0.0214	0.98294
ano2010	0.02716757	0.04677246	0.5808	0.56216
ano2011	-0.03572633	0.04039861	-0.8843	0.37784
ano2012	0.02399716	0.04729566	0.5074	0.61258
ano2013	-0.00997702	0.03929086	-0.2539	0.79988

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

$Y = \log((\text{POTEC_T2} + 1) / \text{CONTRATOS_T2}) - \log((\text{POTEC_T} + 1) / \text{CONTRATOS_T})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.127453	0.305427	0.4173	0.6770
GrupoTRATAMENTO	-0.057762	0.111377	-0.5186	0.6047
sul_sudeste	-0.245536	0.184490	-1.3309	0.1851
ano2007	0.039632	0.291792	0.1358	0.8921
ano2008	-0.181646	0.327165	-0.5552	0.5795
ano2009	0.247755	0.297943	0.8316	0.4069
ano2010	0.222590	0.274536	0.8108	0.4187
ano2011	0.127941	0.281537	0.4544	0.6501
ano2012	0.227397	0.287397	0.7912	0.4300
ano2013	0.112784	0.328340	0.3435	0.7317

T3

$Y = ((\text{POTEC_T3} + 1) / \text{CONTRATOS_T3})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.269708	0.114660	2.3522	0.01988 *
GrupoTRATAMENTO	-0.033971	0.034077	-0.9969	0.32032
sul_sudeste	0.069213	0.033291	2.0790	0.03921 *
ano2007	-0.187144	0.117977	-1.5863	0.11465
ano2008	-0.204229	0.116966	-1.7461	0.08272 .
ano2009	-0.193598	0.116429	-1.6628	0.09831 .
ano2010	-0.225134	0.119574	-1.8828	0.06154 .
ano2011	-0.127652	0.126323	-1.0105	0.31377
ano2012	-0.118097	0.121712	-0.9703	0.33336
ano2013	-0.147225	0.116694	-1.2616	0.20892

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

$Y = ((\text{POTEC_T3} + 1) / \text{CONTRATOS_T3}) - ((\text{POTEC_T} + 1) / \text{CONTRATOS_T})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1354619	0.1210760	1.1188	0.26490
GrupoTRATAMENTO	-0.0459653	0.0262567	-1.7506	0.08193 .
sul_sudeste	-0.0037598	0.0316366	-0.1188	0.90555
ano2007	-0.1176085	0.1218785	-0.9650	0.33602
ano2008	-0.1776770	0.1264165	-1.4055	0.16181
ano2009	-0.0860990	0.1213681	-0.7094	0.47911
ano2010	-0.1347159	0.1211882	-1.1116	0.26797
ano2011	-0.1244764	0.1206485	-1.0317	0.30376
ano2012	-0.0589582	0.1248034	-0.4724	0.63728
ano2013	-0.0981326	0.1234532	-0.7949	0.42785

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

$Y = \log((\text{POTEC_T3} + 1) / \text{CONTRATOS_T3}) - \log((\text{POTEC_T} + 1) / \text{CONTRATOS_T})$

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.3201237	0.4388696	0.7294	0.4668
GrupoTRATAMENTO	-0.1191328	0.1319917	-0.9026	0.3681
sul_sudeste	-0.1616933	0.2179284	-0.7420	0.4592
ano2007	-0.2759395	0.4321142	-0.6386	0.5240
ano2008	-0.3467919	0.4563868	-0.7599	0.4485
ano2009	-0.0168055	0.4386053	-0.0383	0.9695
ano2010	-0.2698102	0.4161653	-0.6483	0.5177
ano2011	-0.0173865	0.4191676	-0.0415	0.9670
ano2012	0.0240784	0.4309735	0.0559	0.9555
ano2013	-0.0040599	0.4664056	-0.0087	0.9931

Apêndice 6 - Resultados das regressões OLS para *dummy* de exportação

~ Grupo + sul_sudeste + ano

T+1

Y = exp_T1

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-2.169742	0.860320	-2.5220	0.0116684	*
GrupoTRATAMENTO	1.284109	0.352185	3.6461	0.0002662	***
sul_sudeste	1.210904	0.727160	1.6653	0.0958626	.
ano2007	-0.181429	0.718198	-0.2526	0.8005647	
ano2008	-0.336537	0.765496	-0.4396	0.6602038	
ano2009	0.284094	0.709995	0.4001	0.6890573	
ano2010	-0.885596	0.943911	-0.9382	0.3481315	
ano2011	-0.042632	0.646186	-0.0660	0.9473980	
ano2012	-0.054542	0.636683	-0.0857	0.9317325	
ano2013	-0.207643	0.697419	-0.2977	0.7659082	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

T+2

Y = exp_T2

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-2.257309	0.886106	-2.5474	0.0108514	*
GrupoTRATAMENTO	1.211549	0.347247	3.4890	0.0004848	***
sul_sudeste	1.350146	0.749223	1.8021	0.0715356	.
ano2007	0.028237	0.698999	0.0404	0.9677769	
ano2008	0.189040	0.720507	0.2624	0.7930353	
ano2009	-0.330524	0.715709	-0.4618	0.6442147	
ano2010	-0.889541	0.944684	-0.9416	0.3463834	
ano2011	0.282031	0.667550	0.4225	0.6726702	
ano2012	0.224711	0.635262	0.3537	0.7235417	
ano2013	-0.032265	0.697678	-0.0462	0.9631144	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Anexo 1 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0

Divisão	Denominação
01	AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS
02	PRODUÇÃO FLORESTAL
03	PESCA E AQUICULTURA
05	EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL
06	EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL
07	EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS
08	EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
09	ATIVIDADES DE APOIO À EXTRAÇÃO DE MINERAIS
10	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
11	FABRICAÇÃO DE BEBIDAS
12	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO
13	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS
14	CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS
15	PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS PARA VIAGEM E CALÇADOS
16	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA
17	FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL
18	IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES
19	FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS
20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS
21	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS
22	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO
23	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
24	METALURGIA
25	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL, EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
26	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS
27	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS
28	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
29	FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS
30	FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES
31	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS
32	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS
33	MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

35	ELETRICIDADE, GÁS E OUTRAS UTILIDADES
36	CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
37	ESGOTO E ATIVIDADES RELACIONADAS
38	COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS
39	DESCONTAMINAÇÃO E OUTROS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS
41	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS
42	OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA
43	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA CONSTRUÇÃO
45	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS
46	COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS
47	COMÉRCIO VAREJISTA
49	TRANSPORTE TERRESTRE
50	TRANSPORTE AQUAVIÁRIO
51	TRANSPORTE AÉREO
52	ARMAZENAMENTO E ATIVIDADES AUXILIARES DOS TRANSPORTES
53	CORREIO E OUTRAS ATIVIDADES DE ENTREGA
55	ALOJAMENTO
56	ALIMENTAÇÃO
58	EDIÇÃO E EDIÇÃO INTEGRADA À IMPRESSÃO
59	ATIVIDADES CINEMATOGRAFICAS, PRODUÇÃO DE VÍDEOS E DE PROGRAMAS DE TELEVISÃO; GRAVAÇÃO DE SOM E EDIÇÃO DE MÚSICA
60	ATIVIDADES DE RÁDIO E DE TELEVISÃO
61	TELECOMUNICAÇÕES
62	ATIVIDADES DOS SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
63	ATIVIDADES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO
64	ATIVIDADES DE SERVIÇOS FINANCEIROS
65	SEGUROS, RESSEGUROS, PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR E PLANOS DE SAÚDE
66	ATIVIDADES AUXILIARES DOS SERVIÇOS FINANCEIROS, SEGUROS, PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR E PLANOS DE SAÚDE
68	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS
69	ATIVIDADES JURÍDICAS, DE CONTABILIDADE E DE AUDITORIA
70	ATIVIDADES DE SEDES DE EMPRESAS E DE CONSULTORIA EM GESTÃO EMPRESARIAL
71	SERVIÇOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA; TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS
72	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO
73	PUBLICIDADE E PESQUISA DE MERCADO
74	OUTRAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS

75	ATIVIDADES VETERINÁRIAS
77	ALUGUÉIS NÃO-IMOBILIÁRIOS E GESTÃO DE ATIVOS INTANGÍVEIS NÃO-FINANCEIROS
78	SELEÇÃO, AGENCIAMENTO E LOCAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA
79	AGÊNCIAS DE VIAGENS, OPERADORES TURÍSTICOS E SERVIÇOS DE RESERVAS
80	ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA, SEGURANÇA E INVESTIGAÇÃO
81	SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS
82	SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO, DE APOIO ADMINISTRATIVO E OUTROS SERVIÇOS PRESTADOS ÀS EMPRESAS
84	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL
85	EDUCAÇÃO
86	ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA
87	ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA INTEGRADAS COM ASSISTÊNCIA SOCIAL, PRESTADAS EM RESIDÊNCIAS COLETIVAS E PARTICULARES
88	SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL SEM ALOJAMENTO
90	ATIVIDADES ARTÍSTICAS, CRIATIVAS E DE ESPETÁCULOS
91	ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL
92	ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DE JOGOS DE AZAR E APOSTAS
93	ATIVIDADES ESPORTIVAS E DE RECREAÇÃO E LAZER
94	ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS
95	REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA E COMUNICAÇÃO E DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
96	OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PESSOAIS
97	SERVIÇOS DOMÉSTICOS
99	ORGANISMOS INTERNACIONAIS E OUTRAS INSTITUIÇÕES EXTRATERRITORIAIS

Fonte: <https://cnae.ibge.gov.br/>