



# **Avaliação preliminar dos resultados da Lei do Bem**

**Relatório Final**

# **Avaliação preliminar dos resultados da Lei do Bem**

Relatório contendo uma apreciação preliminar dos resultados da Lei do Bem nas empresas incentivadas

**Relatório Final**



Brasília - DF  
2019

# Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)

## Presidente

*Marcio de Miranda Santos*

## Diretores

*Regina Maria Silverio*

*Joaquim Aparecido Machado*

Apoio técnico ao projeto/ *Tatiana Farias Ramos*

*Catálogo na fonte*

C389Pa

Avaliação Preliminar dos Resultados da Lei do Bem. Relatório contendo uma apreciação preliminar dos resultados da Lei do Bem nas empresas incentivadas (Relatório Final). Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019.

123 p.: il.

1. Apoio à inovação. 2. P&D. 3. Incentivos Fiscais. I. CGEE. II. Brasil.

CDU 336.027:167 (81)

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), SCS, Qd. 9, Torre C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate, CEP: 70308-200 - Brasília, DF, Telefone: (61) 3424 9600, <http://www.cgee.org.br>, @cgee\_oficial.

**Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que seja citada a fonte.**

**Referência bibliográfica:** Centro de Gestão e Estudos Estratégicos- CGEE. Avaliação Preliminar dos Resultados da Lei do Bem. Relatório contendo uma apreciação preliminar dos resultados da Lei do Bem nas empresas incentivadas (Relatório Final). Brasília, DF: 2019. 123p.

Este relatório é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do 2º Contrato de Gestão firmado com o MCTIC. Programa: Avaliação Preliminar dos Resultados da Lei do Bem.

# Avaliação preliminar dos resultados da Lei do Bem

Relatório contendo uma apreciação preliminar dos resultados da Lei do Bem nas empresas incentivadas

## Relatório Final

### **Supervisão**

*Regina Maria Silverio*

### **Coordenação geral**

*Ceres Zenaide Barbosa Cavalcanti*

### **Equipe técnica**

*Carlson Batista*

*Lucas Varjão Motta*

*Márcia Tupinambá*

*Monique Lohane Xavier*

### **Equipe técnica do MCTIC**

*Adriano Albeinaz Golebiowski*

*Jorge Mario Campagnolo*

*Maria Lucia Ricci Bardi*

*Francisco Silveira Dos Santos*

### **Colaboradores (participantes da 1ª reunião)**

*Alexandre Teixeira - MCTI*

*Eduardo Viotti*

*Fernando Augusto de Noronha - UFRJ*

*Flávio José Marques Peixoto - IBGE*

*Francisco Silveira dos Santos - MCTIC*

*João Alberto e Negri - IPEA*

*Jorge Mario Campagnolo - MCTIC*

*Maria Lucia Ricci Bardi - MCTIC*

### **Colaboradores (participantes da 2ª reunião)**

*Fernando Augusto de Noronha - UFRJ*

*Flávio José Marques Peixoto - IBGE*

### **Colaboradores (participantes da 3ª reunião)**

*Adriano Albeinaz Golebiowski*

*Alexandre Teixeira - MCTI*

*Fernando Augusto de Noronha - UFRJ*

*Flávio José Marques Peixoto - IBGE*

*Maria Lucia Ricci Bardi*



# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Contexto.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Lei do Bem.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Estudos anteriores de avaliação da Lei do Bem.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3</b>	<b>Estudos de avaliação de programas de P&amp;D .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4</b>	<b>Avaliação por indicadores.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA - 1<sup>A</sup> ETAPA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Objetivo e caracterização do objeto de análise: Lei do Bem (Lei 11.196/2005) .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Dimensões da análise .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3</b>	<b>Bases .....</b>	<b>30</b>
	4.3.1 Base de dados: FormP&D.....	30
	4.3.2 Pesquisa Inovação - Pintec/IBGE.....	35
	4.3.3 Receita Federal.....	39
<b>4.4</b>	<b>Indicadores.....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DA ETAPA PRODUÇÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>5.1</b>	<b>Abrangência .....</b>	<b>41</b>
	5.1.1 Setorial .....	42
	5.1.2 Regional.....	44
	5.1.3 Porte da empresa.....	45
	5.1.4 Conclusão .....	46

<b>5.2</b>	<b>Produção</b>	<b>47</b>
5.2.1	Geral	48
5.2.2	Setorial	50
5.2.3	Regional	53
5.2.4	Porte de empresa	55
5.2.5	Características da PD&I	56
5.2.6	Alavancagem de dispêndios privados	57
5.2.7	Descrição das atividades	58
5.2.8	Conclusão	61
<b>5.3</b>	<b>Ambiente inovativo</b>	<b>62</b>
5.3.1	Conclusão	67
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DA ETAPA RESULTADO</b>	<b>69</b>
<b>6.1</b>	<b>Inovação</b>	<b>69</b>
<b>6.2</b>	<b>Produção de P&amp;D</b>	<b>73</b>
<b>6.3</b>	<b>Ambiente inovativo</b>	<b>77</b>
<b>6.4</b>	<b>Abrangência</b>	<b>79</b>
6.4.1	Conclusão	82
<b>7</b>	<b>ANÁLISE DO IMPACTO</b>	<b>84</b>
<b>7.1</b>	<b>Conclusão</b>	<b>86</b>
<b>8</b>	<b>SUGESTÕES DE MELHORIAS AO FORMP&amp;D</b>	<b>87</b>
<b>8.1</b>	<b>Questões Gerais</b>	<b>87</b>
8.1.1	Definir os profissionais que devem preencher o FormP&D	87
8.1.2	Aumento do escopo de atuação do CAT ou exclusão de algumas questões	88
8.1.3	Sistema de importação de informações de anos anteriores	89
8.1.4	Criação de regras no sistema para consistência dos dados prestados	90

8.1.5 Regras para o registro das informações sobre recursos humanos (pesquisadores) somente feito no próprio FormP&D .....	91
<b>8.2 Questões Específicas.....</b>	<b>93</b>
8.2.1 Adicionar cinco campos de palavras-chave para descrição da atividade que está sendo desenvolvida .....	93
8.2.2 Classificar a descrição dos projetos por áreas .....	93
8.2.3 Cabeçalho de descrição das variáveis Elo da cadeia de inovação e Produto e Processo .....	94
8.2.4 Adicionar campo para descrição de cada atividade do Elo da cadeia de inovação classificada em PB/PA/DE .....	94
8.2.5 Acompanhamento do desenvolvimento da atividade em relação ao Elo da cadeia de inovação (PB/PA/DE) .....	95
8.2.6 Adição de perguntas que permitam verificar se o elo da cadeia de inovação foi classificado corretamente.....	95
8.2.7 Melhor divisão/definição para as opções de parcerias .....	96
8.2.8 Elaborar outras perguntas referentes a propriedades intelectuais .....	96
8.2.9 Alertas para valores discrepantes.....	97
8.2.10 Origem do financiamento para a execução desta atividade de P&D .....	98
8.2.11 Sugestões a serem adotadas a respeito de equipamentos .....	99
8.2.12 Questões para subsidiar uma avaliação de impacto da Lei do Bem .....	100
8.2.13 Cadastro das glosas.....	102
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO 1 - TRATAMENTO DA BASE FORMP&amp;D .....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO 2 - MÉTODO PARA UTILIZAÇÃO DA MÉDIA E DA MEDIANA.....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXO 3 - MAPAS CONCEITUAIS.....</b>	<b>118</b>
<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>123</b>

## 1 Apresentação

Este relatório é o quarto produto do estudo *Avaliação Preliminar dos Resultados da Lei do Bem* e corresponde a uma análise dessa legislação fundamentada nos dados fornecidos até 2018 do Formulário para Informações sobre as Atividades de Pesquisa, Tecnologia e Desenvolvimento de Inovação Tecnológica nas Empresas (FormP&D<sup>1</sup>) e outras bases. Para isto, o trabalho consolida as informações apresentadas nos relatórios anteriores e acrescenta os resultados e as análise dos indicadores, com base nas informações dispostas no FormP&D.

---

<sup>1</sup> Base de dados com informações fornecidas pelas empresas que buscam o benefício da Lei do Bem por meio de preenchimento de um formulário eletrônico.

## 2 Introdução

### 2.1 Contexto

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2016/2022, Brasil (2017), é o documento de orientação estratégica de médio prazo para a implementação de políticas públicas na área de CT&I. Consequentemente, a ENCTI subsidia a formulação de outras políticas de interesse.

O documento busca não apenas traçar a estratégia de CT&I, seu objeto principal, mas demonstrar o estado da arte da política promovida no País, justificar as escolhas nela realizadas e sintetizar a diversidade de entendimentos em um vetor coeso para o usufruto de todos os interessados.

A ENCTI engloba, além da visão sobre áreas prioritárias e recursos, instrumentos para alocação dos recursos do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Entre eles, estão os incentivos fiscais, os quais buscam induzir os investimentos empresariais em pesquisa e desenvolvimento, com vistas a estimular e potencializar a inovação no setor produtivo.

Há mecanismos diversos para alcançar esses objetivos, como deduções, amortizações, depreciações ou crédito fiscal. Ainda segundo a ENCTI, os principais instrumentos legais de incentivo fiscal com foco no fomento à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) pelo setor produtivo vigentes no País são a Lei de Informática, a Lei do Bem e o Inovar-Auto.

A Lei 11.196/2005, conhecida como Lei do Bem, dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação, entre outras coisas. O prazo de vigência de quase todos os capítulos da lei já foi finalizado. A exceção é o Capítulo 3º, que dispõe sobre incentivos à inovação tecnológica e não tem prazo de prescrição.

O Parecer nº 1.812/2005 do Senado Federal descreve alguns resultados esperados para o Projeto de Lei de Conversão nº 25/2005, parte da tramitação da Lei do Bem (p. 7):

- Incrementar o potencial inovador do empresariado brasileiro;
- Fortalecer o empresariado brasileiro para a competição internacional;
- Estimular a contratação de pesquisadores (ampliar a empregabilidade de mestres e doutores) que atuam em inovação tecnológica; e
- Privilegiar investimento em pesquisa nas regiões Norte e Nordeste (combate a desigualdades regionais).

A ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I é um dos pilares fundamentais da política de ciência e tecnologia do Brasil. Segundo a ENCTI 2016/2022:

“Todas as nações desenvolvidas realizam vultosos aportes financeiros, públicos e privados, a fim de prover as condições necessárias seja para o crescimento da competitividade econômica nacional, seja para o enfrentamento de grandes desafios sociais a partir do avanço do conhecimento. No Brasil, os principais mecanismos de financiamento da CT&I

enfrentam o desafio de atender a contento a expansão, consolidação e integração do SNCTI. Os esforços de financiamento desse setor estão relacionados a iniciativas como: a garantia de continuidade dos instrumentos existentes; a ampliação de recursos para o avanço em temas estratégicos; o aumento da capacidade de alavancagem de recursos públicos por meio dos investimentos privados; e a articulação entre os diversos instrumentos do setor.” (MCTIC, 2016)

## 2.2 Justificativa

A então Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (Setec/MCTIC), atual Secretaria de Empreendedorismo e Inovação (Sempi), é responsável por supervisionar e propor aprimoramentos para a política de incentivos fiscais relacionados à Lei do Bem.

Por sua vez, a ENCTI considera, para o Eixo Estruturante *Expansão, Consolidação e Integração do Sistema Nacional de CT&I*, cinco pilares fundamentais. Entre eles, está a *Ampliação do Financiamento para o Desenvolvimento da CT&I*. Em Brasil (2017), constata-se que este pilar menciona explicitamente a necessidade da avaliação da Lei do Bem de forma a “potencializar os resultados desse mecanismo a partir da maior articulação com outras iniciativas de apoio á inovação”.

A supervisão, o aprimoramento e a potencialização de políticas de incentivos exigem uma clareza a respeito do objeto de interesse. Por outro lado, um estudo de avaliação desse porte envolve definir de forma clara um conjunto de dimensões de análises, assim como as restrições que o cercam e que precisam ser identificadas, tratadas ou contornadas. Dentre essas restrições, destacam-se: i) as dificuldades de acesso a dados e informações relativos aos resultados da pesquisa e desenvolvimento; e ii) a inserção competitiva dos produtos e serviços daí resultantes nos mercados nacionais e internacionais.

A base de dados do FormP&D registra e confirma uma demanda existente pelos benefícios da Lei do Bem; e a literatura mostra alguns estudos de avaliação dessa lei com foco em impactos fiscais e melhorias na gestão. No entanto, além dos relatórios gerenciais do FormP&D publicados pelo MCTIC, não existem (até onde foi possível investigar) análises sobre as demandas de acesso ao incentivo fiscal regido pela Lei do Bem, ou seja, dos dados resultantes do FormP&D. Portanto, é importante que se estude i) a abrangência da demanda pelos benefícios da referida lei em termos de setores, áreas e regiões; e também ii) os resultados declarados nestas demandas, tais como: percentual de produto ou serviço, propriedade intelectual e informações sobre fomento ao ambiente inovativo, como as parcerias.

Assim, o presente estudo propõe um conjunto de indicadores a serem calculados com base nas informações dispostas em banco de dados do governo, de forma a prover à Setec uma apreciação preliminar da análise da Lei do Bem.

## 3 Revisão Bibliográfica

### 3.1 Lei do Bem

Esta seção descreve: a Lei do Bem; o Capítulo 3º da mesma lei, intitulado *Dos Incentivos à Inovação Tecnológica*; e o decreto que a regulamenta.

O Capítulo 3º da Lei n.º 11.196 de 21 de novembro de 2005 (Lei do Bem) instituiu a utilização de incentivos fiscais pelas pessoas jurídicas que operam no regime fiscal do Lucro Real e realizam pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica, de forma automática (MCTIC, 2018).

O Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006, regulamenta a Lei do Bem. Este texto, por sua vez, considera como inovação tecnológica a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo e que impliquem em melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando em maior competitividade no mercado. O decreto estabelece ainda que se consideram como P&D as seguintes atividades:

- Pesquisa básica dirigida: os trabalhos executados com o objetivo de adquirir conhecimentos sobre a compreensão de novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos, processos ou sistemas inovadores;
- Pesquisa aplicada: trabalhos executados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas;
- Desenvolvimento experimental: os trabalhos sistemáticos delineados a partir de conhecimentos pré-existentes, visando à comprovação ou demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, um evidente aperfeiçoamento daqueles já produzidos ou estabelecidos;
- Tecnologia industrial básica: aquelas como a aferição e calibração de máquinas e equipamentos; o projeto e a confecção de instrumentos de medida específicos; a certificação de conformidade, inclusive os ensaios correspondentes; a normalização ou a documentação técnica gerada; e o patenteamento do produto ou processo desenvolvido; e
- Serviços de apoio técnico: aqueles que sejam indispensáveis à implantação e à manutenção das instalações ou dos equipamentos destinados, exclusivamente, à execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento ou inovação tecnológica, bem como à capacitação dos recursos humanos a eles dedicados.

A Lei nº 13.243/2016 revisou o conceito de Inovação e alterou o artigo 2º da Lei 10.973/2004 (Lei de Inovação). No inciso IV, o texto determina que inovação é a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (ANPEI, 2017).



No entanto, a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei) destaca que a Lei do Bem apoia apenas as inovações em produtos, processos e serviços (inovações tecnológicas), não estando assim contempladas inovações organizacionais, comerciais e de marketing, por exemplo.

O MCTIC (2014) destaca os seguintes benefícios fiscais que podem ser utilizados pelas empresas desenvolvedoras de P&D:

- i. Dedução, na apuração do Imposto de Renda devido, dos dispêndios com P&D, inclusive aqueles com instituições de pesquisa, universidades ou inventores independentes;
- ii. Exclusão, na determinação do Lucro Real para cálculo do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), do valor correspondente a até 60% da soma dos dispêndios efetuados com P&D. Este percentual poderá chegar a 70% em função do acréscimo de até 5% no número de empregados que forem contratados exclusivamente para atividades de P&D; e a 80%, no caso deste aumento ser superior a 5%. Além disto, poderá haver também uma exclusão de 20% do total dos dispêndios efetuados em P&D objeto de patente concedida ou cultivar registrado;
- iii. Redução de 50% de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) na compra de equipamentos destinados a P&D;
- iv. Depreciação integral dos equipamentos comprados para P&D;
- v. Amortização acelerada dos dispêndios para aquisição de bens intangíveis para P&D;
- vi. Redução a zero da alíquota do Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF) nas remessas efetuadas para o exterior destinadas ao registro e à manutenção de marcas, patentes e cultivares; e
- vii. Dedução, como despesas operacionais no cálculo do IRPJ e da CSLL, dos valores transferidos a microempresas e empresas de pequeno porte, destinados à execução de P&D, de interesse e por conta da pessoa jurídica que promoveu a transferência.

Apesar do enunciado da Lei nº 13.243/2016 mencionar as empresas optantes pelo regime tributário do Lucro Real, o MCTIC (2014) lembra que empresas optantes do regime tributário de Lucro Presumido podem utilizar-se dos benefícios da redução de IPI.

### **3.2 Estudos anteriores de avaliação da Lei do Bem**

Diversos foram os esforços para avaliar a Lei do Bem e programas de fomento à inovação no Brasil. Nesta seção, descrevem-se brevemente alguns desses trabalhos.

Uma linha de avaliação explorada na literatura estima o impacto da Lei do Bem sobre o incremento no dispêndio em P&D. Kannebley *et al.* (2016) fazem uma análise quantitativa do impacto dos incentivos fiscais sobre os dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento realizados por empresas. Utilizando um painel de microdados de empresas industriais brasileiras para o período de 2000 a 2009 e uma estratégia de identificação baseada no

mecanismo *propensity score matching*, os autores observam uma elevação no dispêndio em P&D entre 43% e 81% e um incremento de 9% a 10% no pessoal técnico ligado à área.

Shimada (2013) avalia o impacto da Lei do Bem sobre o dispêndio privado em P&D por firmas industriais brasileiras, também por meio de um painel de microdados. Para tanto, utilizou-se como estratégia empírica o pareamento de firmas por meio de *propensity score*. O autor conclui que há um impacto positivo no dispêndio de P&D e rejeita a hipótese de *crowding-out*.

Zucoloto *et al.* (2017) buscam avaliar o impacto da Lei do Bem sobre a produtividade das firmas beneficiárias. Parte-se do mesmo método de identificação (*propensity score matching* com microdados de empresas industriais brasileiras) no período de 2000 a 2013, para calcular o impacto da lei sobre o dispêndio em P&D.

Adicionalmente, utilizando o método de equações estruturais por meio de estimação de equações simultâneas, os autores estimam a elasticidade da Produtividade Total dos Fatores (PTF) com relação a dispêndios em P&D. Conclui-se, assim, que há uma elevação significativa na produtividade das firmas associada à Lei do Bem.

No entanto, os autores encontraram evidência do efeito *crowding-out*, além de estimarem um efeito causal de cerca de 17%, bem inferior àquele encontrado por Kannebley *et al.* (2016). Essa diferença, segundo os estudiosos, pode ter sido causada pela entrada de novas firmas no programa. Isso porque os diferentes horizontes de tempo considerados nas duas análises justificariam a perda de eficiência do programa e a necessidade de avaliação da lei.

Araújo *et al.* (2016) avaliam os impactos da suspensão, em 2016, dos incentivos fiscais associados à Lei do Bem sobre o gasto empresarial em PD&I, decorrentes da Medida Provisória nº 694/2015. Para tal análise, os autores fazem levantamento da literatura de estimativas de dispêndios adicionais causados pela Lei do Bem. Utilizando tais valores, estima-se que, naquele ano, as empresas deixariam de investir entre R\$ 672 milhões a R\$ 1 bilhão em P&D.

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) propôs, em um estudo restrito realizado entre 2017 e 2018, uma metodologia cujo foco também foi uma análise fiscal, mas sugeria alterações na solicitação do *FormP&D*. Como estas alterações não foram implementadas, a metodologia não pode ser aplicada.

### **3.3 Estudos de avaliação de programas de P&D**

Alguns trabalhos da literatura têm como foco o Sistema Brasileiro de Inovação (SBI) como um todo ou outros programas de incentivo à inovação. De Negri (2018) fazem uma avaliação do cenário atual de Ciência, Inovação e Produtividade no Brasil, com foco nas políticas públicas adotadas e na necessidade de programas voltados ao alcance de resultados.

Para tal análise, os autores fazem uso de dados da pesquisa da Pesquisa de Inovação (Pintec) e de dados fiscais relativos ao apoio à CT&I, incluindo o investimento público federal em PD&I. Com base nessas informações, desenvolvem-se indicadores para

apresentar o cenário de C&T no Brasil, como o percentual de recursos destinados a P&D obrigatório de setores regulados, isenção fiscal, crédito subsidiado para a inovação e investimento público em C&T.

Para avaliar a distribuição do investimento público federal em setores estratégicos, analisa-se o percentual dedicado a diversas áreas em relação ao total e compara-se com a distribuição feita nos Estados Unidos da América (EUA). Além disso, utiliza-se a razão dos investimentos empresariais em P&D sobre o Produto Interno Bruto (PIB). O objetivo é verificar o nível de investimentos empresariais na comparação com países em desenvolvimento e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Negri (2018) alegam que “o incremento da produção científica não se transformou em inovação de impacto social e econômico”. Eles Os autores propõem, por fim, um conjunto de medidas com o intuito de aumentar o nível de internacionalização da economia e dos setores de C&T; e de aumentar os esforços destinados a setores estratégicos e com metas mais claras e objetivas.

Embasado por debates realizados entre parlamentares, empresários, pesquisadores e empreendedores atuantes em Boston e Washington, nos EUA, De Negri (2018) faz uma análise de caminhos para estimar o processo de inovação no Brasil, por meio da identificação de seus principais gargalos e alternativas de superação. No que tange ao desempenho científico e tecnológico brasileiro, a autora utiliza indicadores como:

- O número de artigos por milhão de habitantes;
- Participação percentual brasileira na produção científica mundial;
- Participação por área de conhecimento;
- Número de empresas que criam novos produtos e valor investido nessas inovações;
- Número de patentes concedidas por ano no *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) por país;
- Exportação de alta tecnologia como proporção das exportações totais; e
- Pagamentos e recebimentos diretos de propriedade intelectual em relação ao PIB, dentre outros.

Morais (2008) avalia um conjunto de programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos fundos setoriais e chamadas públicas, dentre os quais o Pró-Inovação e o Juro Zero. O autor investiga a abrangência dos programas por meio de indicadores como valor total financiado, Unidade da Federação (UF), número de empregados, faturamento anual e setor de atuação das empresas.

De Negri *et al.* (2008) fazem avaliação do programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN), que se beneficia de recursos do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Para tal, os autores utilizaram um conjunto de base de dados composto por dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA); da Pesquisa de Inovação (Pintec); da Relação Anual de Informações Sociais (Rais); e do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, entre outros.

Métodos econométricos, tais como Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e o modelo de seleção em dois estágios de Heckman (1979), são úteis para avaliação do impacto do programa sobre os gastos em P&D pelas firmas. Indicadores de setor e região geográfica, por sua vez, são ferramentas para ponderações acerca do alcance do programa. Em busca de contra factual para avaliação do efeito causal, De Negri *et al.* (2008) comparam as

firmas inovadoras beneficiárias do ADTEN com firmas detentoras de patentes fora do programa.

De Negri e Squeff (2016) apresentam um levantamento a respeito da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica no Brasil por meio da aplicação de questionário. As autoras criam indicadores que avaliam o número infraestruturas por diferentes categorizações, como áreas de atuação, início da operação, período de realização do último investimento significativo em modernização ou ampliação, região geográfica e grande área de conhecimento. Observam-se, também, indicadores relacionados ao tipo de infraestrutura, número e qualificação dos pesquisadores, tipo de serviço técnico-científico, intensidade de uso das instalações e equipamentos etc.

De Negri *et al.* (2013) aferem a relação entre a infraestrutura pública de pesquisa e as empresas dentro do ambiente de inovação brasileiro. A partir de uma pesquisa aplicada em instituições vinculadas ao MCTIC, os autores utilizam regressão logística a fim de identificar quais características de infraestrutura afetam a probabilidade de prestação de serviços a empresas. Dentre outros resultados, os autores sugerem haver uma relação inversa entre produção científica, medida em termos de artigos publicados, e pesquisa orientada ao mercado.

Gesel (2018) faz um levantamento de vantagens e desvantagens do uso de indicadores tradicionais (como número de P&D, patentes e vendas de produtos inovativos) na avaliação de políticas de incentivo à inovação. O trabalho recomenda a utilização de outros, que possam captar informações a respeito do ambiente/sistema inovador, visto que os indicadores tradicionais, geralmente relacionados a *input* e *output*, apresentam algum tipo de viés e, assim, subestimam a magnitude da inovação.

Para o estudo específico relacionado ao setor de energia elétrica, propõem-se indicadores classificados em cinco categorias: esforço inovador, aprendizado, cooperação, desempenho tecnológico e impacto sobre competência. Destaca-se que a categoria denominada *cooperação* inclui, dentre outros, parcerias com agentes de ciência e tecnologia, bem como agentes produtivos.

Stal (2011) faz uma avaliação dos aperfeiçoamentos proporcionados pela Lei do Bem, na comparação com a legislação anterior. Com base em discussões entre especialistas da indústria e acadêmicos<sup>2</sup>, a autora faz um levantamento de problemas e potenciais soluções relacionados à utilização dos incentivos fiscais da Lei do Bem pelas empresas. Dentre os problemas, estão: i) questões de insegurança jurídica a respeito de gastos que podem ser abatidos; ii) extensão dos benefícios para empresas que optam pelo regime de lucro presumido; e iii) divisão de atribuições entre o MCTIC e Receita Federal, dentre *outros*.

*Outros trabalhos, como o da Anpei, mantêm o foco no processo e visam um melhor usufruto dos benefícios da Lei do Bem por parte das empresas. Busca-se, dessa maneira, aumentar o número de entidades e projetos contemplados. O estudo do CGEE Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à PD&I do Setor Elétrico Brasileiro - Programa de P&D regulado pela Aneel (CGEE, 2015) também teve como focos a gestão e a operação de um instrumento.*

---

<sup>2</sup> Anpei, Denis Borges Barbosa Advogados, Unicamp, CNI, USP e CGEE.

*O estudo Lei de Eficiência Energética: Análise do processo de implementação e do impacto no consumo de energia (CGEE, 2013) contemplou processo de gestão do instrumento, mas também criou uma linha de base para avaliar resultados alcançados.*

Por fim, o estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) sobre inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro (IPEA, 2011) utilizou indicadores obtidos na base de dados sobre os projetos contemplados pelo programa, a partir dos quais analisaram sua abrangência e outras características.

### **3.4 Avaliação por indicadores**

Nesta subseção, apresentam-se alguns conceitos e propostas de indicadores presentes na literatura de CT&I.

Segundo Brisolla (2004), indicadores são pistas, indícios, trilhas que seguimos em busca de compreender nexos entre variáveis responsáveis por fenômenos econômico-sociais, políticos e culturais que afetam a vida em sociedade. Mais do que estatísticas isoladas, os indicadores são variáveis relativas, organizadas em grupos e que pretendem formar um conjunto coerente que represente um sistema em suas múltiplas determinações. São, portanto, reflexos de conceitos e, como tais, voláteis e em constante transformação, acompanhando o avanço do conhecimento da realidade que pretendem mimetizar (BRISOLLA, 2004).

Para Rua (2005), indicadores são medidas, ou seja, são uma atribuição de números a objetos, acontecimentos ou situações, de acordo com certas regras. Enquanto medidas, os indicadores referem-se às informações que, em termos conceituais, são mensuráveis, independentemente de sua coleta obedecer a técnicas ou abordagens qualitativas ou quantitativas.

Rua (2005) destaca ainda que “Indicadores não são simplesmente dados, mas uma balança que nos permite ‘pesar’ os dados ou uma régua, que nos permite ‘aferir’ os dados em termos de qualidade, resultado, impacto, etc., dos processos e dos objetivos dos eventos”.

Segundo Ferreira, Cassiolato e Gonzales (2007), indicadores de desempenho referem-se a medidas relativas aos produtos e aos resultados intermediários e final. Para isso, devem ser:

- Entendidos por todos, sem ambiguidade (possuir denominação clara, precisa e autoexplicativa);
- Mensuráveis;
- Válidos (pertinentes e adequados);
- Verificáveis;
- Relevantes; e
- Econômicos (obtidos a custos razoáveis).

TCU (2011) define indicadores de desempenho como um número, percentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho, com o objetivo de comparar esta medida com

metas preestabelecidas. Deve-se ressaltar que tais parâmetros podem fornecer uma boa visão acerca do elemento que se deseja medir, mas são aproximações do que realmente está ocorrendo. Sempre necessitam, portanto, de interpretação que leve em conta o contexto em que estão inseridos.

TCU (2011) adiciona, ainda, que informações sobre desempenho são essencialmente comparativas. Um conjunto isolado de dados que mostra os resultados alcançados por uma instituição não diz nada a respeito de seu desempenho, a menos que seja confrontado com metas ou padrões preestabelecidos, com outras organizações do mesmo ramo de atividade ou com resultados alcançados em períodos anteriores (comparação a partir da qual obtém-se uma série histórica para análise).

Segundo MPOG (BRASIL, 2010), do ponto de vista de políticas públicas, os indicadores são instrumentos que permitem identificar e medir aspectos relacionados a um determinado conceito, fenômeno, problema ou resultado de uma intervenção na realidade. O documento afirma que a principal finalidade de um indicador é traduzir, de forma mensurável, determinado aspecto de uma realidade dada (situação social) ou construída (ação do governo), de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação.

Com o desenvolvimento de indicadores, procura-se reduzir fenômenos complexos a fórmulas simplificadas e facilmente comunicáveis e mensuráveis, passíveis de agregações, comparações e extrapolações. Esses indicadores são geralmente destinados à tomada de decisão e ao estabelecimento de estratégias e prioridades, o que requer que sejam de fácil compreensão, numericamente limitados e baseados em dados disponíveis ou passíveis de serem coletados em tempo hábil e a custos razoáveis. Por tanto, quanto mais claros os conceitos que descrevem uma realidade ou situação, menor a probabilidade de imprecisão e distorção dos instrumentos que visam representá-la e mensurá-la (LASTRES; LEGEY; ALBAGLI, 2003).

No intuito de estabelecer um padrão que permita comparar indicadores de P&D, o *manual Frascati* (OCDE, 2015), produz uma definição para Pesquisa e Desenvolvimento e para os recursos utilizados em sua produção. Ainda no cenário internacional, o *Manual de Oslo* tem concentrado esforços na coleta, divulgação e uso de dados em inovação. No Brasil, o empenho é voltado ao fortalecimento do uso de indicadores que reflitam com precisão o cenário de CT&I no País, como os trabalhos de Viotti e Macedo (2003) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) (2004, 2010).

Viotti (2003) justifica a utilização de sistemas de indicadores de CT&I por três motivos:

- i. Razão científica: alimentar investigações sobre a natureza e os determinantes dos processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações;
- ii. Razão política: informar a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas; e
- iii. Razão pragmática: informar as estratégias tecnológicas de empresas, assim como as atitudes de trabalhadores, instituições e do público em geral em relação a temas de CT&I.

Quanto à promoção de atividades de CT&I, Viotti (2003) acrescenta ainda que “a existência de competentes sistemas de indicadores de CT&I é uma ferramenta essencial à adequada execução de tal tarefa”.

Wyckoff (2013) justifica a utilização de indicadores para a comparação do *mix* de políticas de incentivo a P&D (gastos diretos ou indiretos medidos pela razão gastos/PIB) utilizados por diferentes países. Segundo o autor, tais indicadores possibilitam uma redistribuição dos recursos ou, ainda, a defesa contra países que introduziram políticas muito generosas.

Não obstante a importância de programas desse tipo, é desejável entender o seu desenvolvimento, a fim de conduzir potenciais ajustes e melhorias. Gault (2013a) defende a utilização de indicadores como uma forma de medir a atividade de inovação e sua conexão com a economia e a sociedade. Para o autor, indicadores de inovação são produzidos para prover informação aos tomadores de decisão e, quando utilizados em contexto, podem fornecer conhecimento e capacidade para se atuar na origem da questão analisada.

Indicadores de Ciência, Tecnologia e inovação são, em grande medida, os produtos mais tangíveis e amigáveis para administradores desta área. Além de produzir uma informação capaz de ser utilizada para comparação instantaneamente, esses elementos podem ser empregados para confirmar ou rejeitar visões a respeito da realidade de aspectos específicos do sistema de inovação, avaliar mudanças ao longo do tempo e direcionar o debate de políticas. Indicadores destacam-se quando ajudam a estabelecer um conjunto central de fatos relevantes, sobre os quais os tomadores de decisão e o público podem concordar e desenvolver um debate mais sofisticado.

Um benefício fiscal voltado à P&D é irrelevante para uma firma que não executa P&D. No entanto, o apoio a capital para investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação ou, ainda, um programa de fundo que permita à firma ter acesso a conhecimento de universidades, na busca de soluções de problemas relacionados à inovação, pode ser indispensável. Tais políticas, baseadas em evidências práticas fornecidas por indicadores, modificam o comportamento e a forma como se dá o aprendizado de pessoas e de firmas (Gault, 2013a, p. 16).

Ruegg e Gretchen (2007) fazem um levantamento de métodos utilizados na avaliação de programas de P&D conduzidos por agências e programas científicos americanos, assim como programas do Canadá, Israel e Finlândia. Cinco de sete programas considerados utilizaram “Monitoramento, Compilação de dados e Indicadores” como método de avaliação e seus principais usos, na visão do departamento, foram: acompanhamento do progresso parcial; guia para correções durante execução do programa; provisão de informações que permitam a revisão do programa, incluindo o redirecionamento de fundos ou alocação de recursos adicionais; e apoio a estudos de avaliação.

Ruegg e Gretchen destacam, no entanto, algumas limitações do método, como a necessidade de selecionar apropriadamente o que se está monitorando. Segundo os autores, é importante entender que os resultados obtidos são parciais, não finais, e que não são medidas concretas de resultados ou impacto. Por fim, destaca-se que a utilização se torna mais difícil quando o programa estudado tem múltiplos objetivos, e avaliam-se quais foram atingidos com um número limitado de dados e indicadores.



Além disso, é necessário atentar para os indicadores construídos e as possíveis dificuldades de interpretação gerada por eles. Viotti (2015) analisa um conjunto de indicadores propostos pela Comissão Europeia (2013) para medir a produção de inovação e conclui que:

[...] o indicador composto da Comissão Europeia está longe de ser uma resposta suficiente às necessidades que levaram à sua proposição. Entre as razões que alimentam tal conclusão estão os fatos de que o referido indicador é muito complexo e pouco intuitivo e seus resultados dependem de procedimentos estatísticos relativamente subjetivos. Por exemplo, um dos tratamentos estatísticos realizados é um processo de normalização, que faz com que os valores finais do indicador dependam da distribuição dos valores iniciais do indicador para todos os países analisados no ano sob consideração. Com isso, mesmo que os valores dos 5 indicadores componentes de determinado país possam, por hipótese, manterem-se constantes durante dois anos, o valor de seu indicador composto pode ser diferente em cada um daqueles anos. Tal procedimento dificulta a comparação intertemporal do indicador.

Outra questão importante refere-se à fonte de dados e à qualidade da informação utilizada para a construção dos indicadores. Arundel *et al.* (2013) fazem uma avaliação a respeito da forma como inovação é interpretada pelos administradores das empresas e aponta para suas implicações no formato das pesquisas aplicadas. Segundos os autores, uma desvantagem dos questionários é a falta de informação a respeito das características das diferentes categorias de inovação. Usualmente apenas agregam-se informações a respeito da categoria (produto ou processo), e investimentos realizados em todas as atividades de inovação conjuntamente.

Os autores indicam que o método com foco no objeto de inovação também pode ser aplicado para se obter dados, que serão desenhados para obter maiores detalhes a respeito do esforço criativo e finanças e capacidades necessárias. Por outro lado, essa obtenção geralmente se dá na forma de campanhas publicitárias e só é efetiva para inovações de maior escala e diferenciação em relação aos concorrentes, reduzindo a visibilidade de inovações de processos e organizações.

Galindo-Rueda (2013, p. 229) encoraja a utilização de perguntas abertas nas pesquisas, a fim de obter exemplos e descrições de inovações, visto que tais detalhamentos podem ser utilizados posteriormente para avaliar a robustez das respostas em relação a itens qualitativos sujeitos a interpretação subjetiva. Os autores afirmam que tal técnica apoiou a mudança das pesquisas de CT&I na OCDE para uma estrutura focada em identificar o grau de originalidade da inovação.

Gault (2013a, p. 10) afirma que pesquisas combinadas de P&D e inovação reforçam um entendimento preocupante, tanto por parte dos analistas das pesquisas quanto dos pesquisados, de que a segunda deve estar associada à primeira. Além disso, o autor destaca uma questão estatística que pode surgir nessas pesquisas. O sucesso de P&D é um evento raro, em que as despesas são altamente concentradas em poucas firmas de uma indústria e em poucas áreas da economia. Inovação, por sua vez, é um evento mais frequente e menos concentrado.

Wyckoff (2013) apoia ainda o uso de indicadores que incorporem a visão de que inovação é mais do que apenas P&D e abrange, por exemplo, o investimento em intangíveis fixos, tais como propriedades intelectuais, softwares e base de dados, capital humano, máquinas e equipamentos (medidos pela razão investimento/PIB).

Wyckoff destaca o fato de que P&D, infraestrutura e recursos humanos para ciência, tecnologia, engenharia e matemática compõem apenas um lado do sistema de inovação (o da oferta). Portanto, lembra o autor, a definição de inovação tem se modificado, vai além da pesquisa e desenvolvimento e inclui, atualmente, o lado da demanda e do governo, entre outros.

A inovação, assim como P&D, é muito dependente do tamanho da firma medido pela receita. A mensuração desse tamanho, segundo recomendação do Manual de Oslo, terá como base o número de empregados e adotará um corte de dez ou mais empregados. Alguns países utilizam o corte de 20 empregados (Canadá) e outros, de 5 (EUA). A apresentação de dados utilizando um corte comum é importante para comparações internacionais (GAULT, 2013b). A classificação de tamanho proposta para a apresentação de estatísticas é de: 10-49; 50-249; e “250 ou mais”.

O *manual Frascati*, OCDE (2015), por sua vez, sugere uma categorização por porte da empresa de acordo com as seguintes faixas de número de empregados: 1-4; 5-9; 10-19; 20-49; 50-99; 100-249; 250-499; 500-999; 1000-4999; e “5000 ou mais”.

OECD (2015, p. 150) considera como pessoal de P&D aqueles que desenvolvem uma ou mais das seguintes atividades, independentemente de sua função formal ou status de trabalho:

- i. Atividade científica e técnica para um projeto de P&D (preparando e realizando experimentos ou pesquisas, construindo protótipos, etc.);
- ii. Planejamento ou gestão de projetos de P&D;
- iii. Preparação de relatório para projetos de P&D;
- iv. Serviços internos para projetos de P&D (atividade computacional ou de documentação, por exemplo); e
- v. Apoio administrativo dos aspectos financeiros e de pessoal de projetos de P&D.

O *manual Frascati* sugere que o número de pessoas incluídas, assim como o total de horas despendidas em P&D, sejam tomados como medidas para o indicador do pessoal envolvido. O documento recomenda também a classificação desse quadro por funções, qualificação formal, gênero e origem geográfica, além da divisão entre pessoal interno e externo.

No que se refere à classificação da P&D por setor da principal atividade econômica da empresa, o *Manual Frascati* alerta sobre um motivo para se ter precauções: a firma pode estar ativamente explorando múltiplas linhas de produtos atuais e/ou futuras ao mesmo tempo.

A hipótese implícita de que a principal iniciativa econômica de P&D é, de maneira exclusiva, executada internamente e utilizada para as atividades próprias do negócio pode não ser apropriada. Algumas empresas podem promover P&D com recursos próprios e, eventualmente, não utilizar os frutos de forma direta, mas comercializá-los, enfraquecendo a ligação entre a principal atividade econômica e a orientação da indústria.

A literatura também reporta alguns estudos sobre casos práticos, que incluem as dificuldades que podem surgir e medidas a serem tomadas. Arundel *et al.* (2013) apontam para a importância da interpretação de perguntas feitas em questionários, fator que, por si só, pode ser causa de um grande viés nos resultados, como observado em diversas pesquisas nacionais. Os autores indicam uma estratégia que testa essas interpretações, como um teste cognitivo combinado à pesquisa com base em objeto. Essa estratégia, no entanto, pode ser considerada cara e, por isso, aplicada apenas a pequenos grupos.

Por fim, os estudiosos demonstram a dimensão desse viés de interpretação com base em pesquisa realizada na Austrália. A falta de entendimento de que mudanças no processo, organização ou marketing podem ser consideradas inovações tornam esse tipo de inovação sub-reportadas. Outra fonte de má interpretação apontada pelos autores é relacionada à percepção de que inovações realizadas fora da instituição (como por meio de uma consultoria ou contratação externa) podem se caracterizar como tal.

Galindo-Rueda (2013, p. 231) analisa microdados de 2008 do Community Innovation Survey (CIS), hospedados pela Eurostat Safe Data Centre, e conclui que inovações em produtos são relacionadas apenas aos métodos de produção, P&D e novos mercados. Inovações em serviços, por outro lado, são correlacionados com diversas variáveis analisadas, com exceção de P&D, investimentos em instalações/fábricas e equipamentos. Dessa forma, o autor sugere a utilização de definições abrangentes, de forma a capturar a natureza das inovações em serviços.

Peters e Rammer (2013) fazem uma descrição de questionários aplicados a empresas inovadoras na Alemanha. Para isso, utilizam um conjunto de indicadores, como o percentual de firmas por nível de tecnologia, percentual de serviços intensivos em conhecimento e gastos em inovação em relação ao volume de vendas. Por fim, avaliar a persistência da inovação, os autores definem indicadores de entrada e saída de projetos do portfólio das empresas em relação ao total de projetos em andamento. Uma categorização da entrada e saída as diferencia por produto e processo e por setor de atuação na indústria.

Há que se mencionar o papel do entendimento da dinâmica dos processos de produção, difusão e uso de CT&I. Nesse sentido, Viotti (2003) faz uma análise de três modelos interpretativos: modelo linear, modelo elo de cadeia e modelo sistemático. O autor sugere, no entanto, a utilização de um modelo que inclua o paradigma de inovação dos países não desenvolvidos, refletindo o fato de que a inovação tem uma ocorrência rara, em especial em especial nessas economias.

Dessa forma, Viotti recomenda que se construam indicadores relacionados à absorção de inovações originadas em países industrializados. Essa proposta justifica-se pela importância do uso dessa fonte de conhecimento para compor uma base tecnológica nacional capaz de

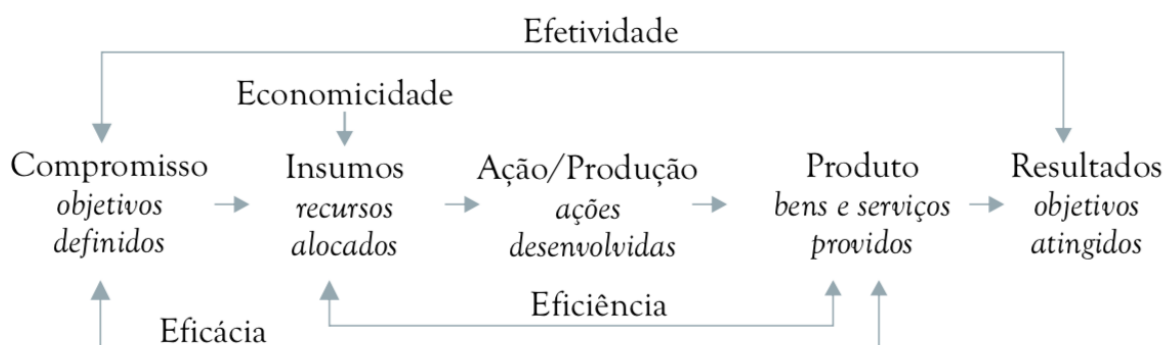
iniciar atividades de desenvolvimento de inovação, por meio da adaptação e do aperfeiçoamento do conhecimento original.

Vale destacar, ainda, o levantamento de diversos dados relacionados à CT&I no Brasil, realizado pelo MCTIC (2018). Essas informações são apresentadas como uma vasta coleção de indicadores de dispêndio; dispêndio em relação ao PIB; total de pessoas e número de pesquisadores envolvidos em P&D; e produção científica em termos de número de artigos publicados e número de patentes concebidas. Para tal, geram-se diversos agrupamentos e classificações, como setor de atividade, setor institucional, Unidade da Federação (UF), região geográfica, titulação etc.

Por fim, TCU (2011) categoriza os indicadores de análise nos grupos de efetividade, economicidade, eficácia e eficiência definidos da seguinte forma:

- Indicador de economicidade: mede o custo dos insumos e os recursos alocados para a atividade;
- Indicador de eficácia: mede quantidade de produto, alcance das metas de entrega para bens e serviços;
- Indicador de eficiência: mede relações entre a quantidade de produto e o custo dos insumos (ou características do processo, como o tempo de produção);
- Indicador de efetividade: mede o alcance dos objetivos finalísticos, traduzidos em solução ou redução de problemas na sociedade.

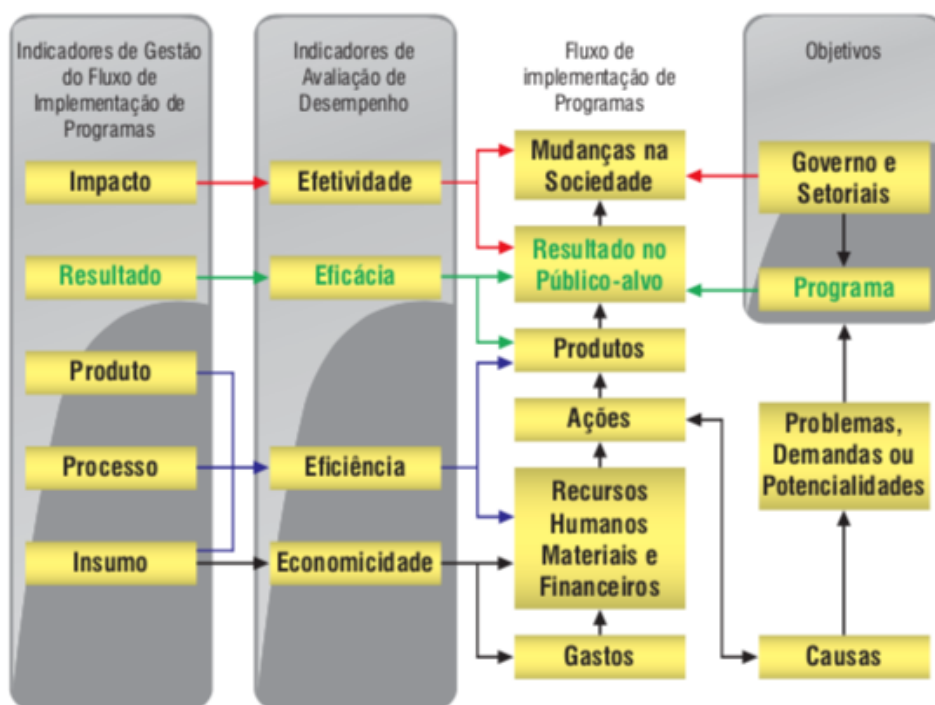
TCU (2010) apresenta o diagrama insumo-produto que ilustra os grupos dos indicadores e suas inter-relações.



**Figura 1** - Diagrama de insumo-produto e sua inter-relação com os principais grupos dos indicadores  
Fonte: TCU (2010)

MPOG (2010) faz uma distinção entre indicadores de *Gestão do Fluxo de Implementação de Programas* e de *Avaliação de Desempenho*. Segundo o trabalho, os indicadores sugeridos por TCU (2011) - economicidade, eficácia, eficiência e efetividade - enquadram-se no último grupo. O primeiro, por sua vez, engloba insumo, processo, produto e resultado.

O documento do MPOG relaciona os dois grupos de indicadores com o fluxo genérico de implementação de um programa, como apresentado na figura abaixo.



**Figura 2** - Relação entre tipos de indicadores e o fluxo de implementação de Programas  
 Fonte: MPOG, 2010

Para a presente análise, é fundamental buscar conceitos definidos no âmbito do governo para o processo de avaliação de programas. Os documentos do TCU e MPOG recomendam o uso de indicadores para este tipo de trabalho. As instruções apresentadas pelas duas instituições estão em consonância com a revisão realizada acima, portanto serão as diretrizes do estudo. Segundo MPOG (2018), os indicadores são conceituados em relação a:

- Ciclo de política pública: indicadores para as diferentes etapas do processo de elaboração de uma política e programa público (identificação de problemas; constituição da agenda; planejamento e priorização; implementação; monitoramento; avaliação);
- Papel dos indicadores: traduzir de forma mensurável (quantitativa) ou descritível (qualitativa) um ou mais aspectos da realidade dada (situação social) ou construída (ação). As propriedades dos indicadores são:
  - Utilidade: capacidade de suportar decisões no nível operacional, tático ou estratégico;
  - Validade: capacidade de representar, com maior proximidade possível, a realidade que se deseja medir ou modificar;
  - Confiabilidade: origem em fontes confiáveis;
  - Disponibilidade: dados básicos para seu cômputo devem ser de fácil obtenção;
  - Simplicidade: de fácil comunicação e entendimento pelo público geral interno e externo;
  - Clareza: capacidade de expressar a mensagem de modo assertivo, transmitindo a informação de modo inteligível para seus usuários;
  - Sensibilidade: repercussão das variações do fenômeno, mesmo que essas sejam mínimas;

- Desagregabilidade: representação regionalizada de grupos sociodemográficos, considerando que a dimensão territorial se apresenta como um componente essencial na implementação de políticas públicas;
- Economicidade: capacidade de ser obtido a custos módicos;
- Estabilidade: capacidade de estabelecer séries históricas estáveis; e
- Auditabilidade ou rastreabilidade: qualquer pessoa deve sentir-se apta a verificar a boa aplicação das regras de uso dos indicadores.
- Aspectos adicionais:
  - Publicidade: devem ser públicos, acessíveis;
  - Temporalidade: devem ter início paralelamente ao programa; disponibilidade de obtenção quando os resultados aparecerem; ser possível um acompanhamento periódico;
  - Factibilidade: a medição deve ser factível, em momentos adequados e com periodicidade que equilibre as necessidades de informação com os recursos técnicos e financeiros disponíveis.
- Classificação dos indicadores:
- Quanto ao fluxo de implementação:
  - Insumo (antes): possuem relação direta com os recursos a serem alocados;
  - Processo (durante): medem o desempenho das atividades vinculadas com a execução ou forma que o trabalho é realizado para produzir os bens ou serviços;
  - Produto (depois): expressam a entrega de bens ou serviços ao público alvo;
  - Resultado (depois): essas medidas expressam, direta ou indiretamente, os benefícios no público-alvo; e
  - Impacto (depois): medem os efeitos esperados ao fim.
- Quanto ao desempenho:
  - Economicidade: medem gastos envolvidos na obtenção dos insumos necessários às ações que produzirão os efeitos necessários;
  - Eficiência ou produtividade: mede o quanto se consegue produzir com os meios disponibilizados. A eficiência será tanto maior quanto mais produtos forem entregues com a mesma quantidade de insumos;
  - Eficácia: aponta o grau com que um programa governamental atinge as metas e objetivos planejados. Ou seja, uma vez estabelecido o referencial (linha de base) e as metas a serem alcançadas, avalia-se se estas foram alcançadas ou superadas; e
  - Efetividade: mede os efeitos positivos ou negativos na realidade que sofreu a intervenção.

Cassiolato e Stalliveri (2009) ressaltam que a inserção das dimensões relacionadas à aprendizagem na análise representa um avanço na sugestão e elaboração de indicadores de CT&I. Os autores propõem indicadores de aprendizagem e apresentam uma perspectiva sobre a evolução dos indicadores de inovação:

**A primeira geração** de indicadores de inovação focava exclusivamente as dimensões relacionadas às atividades de P&D (como input da atividade inovativa) e patentes e publicações científicas (como output deste processo). A visão que embasava este primeiro conjunto de indicadores consistia em caracterizar a inovação como um processo linear. **A segunda geração** de indicadores surge a partir da crítica ao modelo linear de inovação, na qual a firma desempenha o papel de uma simples usuária de tecnologia e a tecnologia se comporta como uma mercadoria, podendo ser adquirida no mercado. Com base na crítica

ao modelo linear de inovação, Kline e Rosenberg (1986) propõem o “modelo elo de cadeia”, que enfatiza a concepção de que a inovação é resultado de um processo de interação entre as oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e as capacitações da firma. Por fim, a **terceira geração** de indicadores tem buscado caracterizar uma determinação ainda mais complexa, ampla e diversificada do processo inovativo. Neste sentido, a abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação introduz a perspectiva de que a análise do processo de produção, difusão e uso de C&T e Inovação deva considerar a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos. E é neste último conjunto de indicadores / metodologias que as dimensões relacionadas aos processos de aprendizagem são tratadas de maneira mais profunda [Grifos nossos].

As três gerações comentadas por Cassiolato e Stallivieri (CGEE, 2009) trabalham com informações de impacto, isto é, o que a atividade inovativa gerou.

## 4 Metodologia - 1ª etapa

A avaliação proposta se baseia em uma metodologia amparada em indicadores, os quais, por sua vez, são fundamentados pela revisão bibliográfica realizada.

Em estudo anterior, não público, de avaliação fiscal da Lei do Bem, CGEE (2017) buscou levantar informações junto às empresas para obter uma avaliação de impacto. Todavia, não se conseguiu uma amostra significativa para uma avaliação que representasse o universo das entidades que desfrutaram do benefício. Alguns dos motivos que explicam a baixa adesão ao questionário enviado são: i) o fato de não ser obrigatório; e ii) o desconhecimento da empresa acerca do CGEE e, portanto, a desconfiança de como seria utilizada a informação etc. Por estes motivos, conclui-se que a forma mais adequada de conseguir a informação, pela quantidade e, principalmente, pela qualidade (devido ao compromisso da empresa com a informação), seria um questionário adicional ao FormP&D.

O presente estudo buscou focar a análise em dados ricamente disponíveis e não avaliados de diferentes bases.

Esta seção detalha a construção da metodologia e dos conceitos utilizados; propõe o conjunto de indicadores e bases de dados; e finaliza com o mapa conceitual que detalha a proposta da cesta de indicadores no qual a análise será baseada. São expostos, nesta ordem: o detalhamento do propósito da análise da Lei do Bem; a proposta das dimensões de análise; o detalhamento das bases utilizadas; e a cesta de indicadores detalhada no formato de mapa conceitual.

### 4.1 Objetivo e caracterização do objeto de análise: Lei do Bem (Lei 11.196/2005)

Para definir os indicadores da análise, é fundamental entender o objeto de análise. Neste caso, trata-se do Capítulo 3º da Lei 11.196/2005 (conhecida como Lei do Bem), que dispõe sobre os “Incentivos Fiscais à Inovação Tecnológica nas empresas”.



No intuito de interpretar e entender o objetivo do terceiro capítulo, foram levantadas informações descritas na lei, no decreto que a propõe e na ENCTI, que a contextualiza na estratégia geral do SNCTI. O quadro a seguir resume a revisão realizada.

**Tabela 1 - Objetivo da Lei do Bem**

<b>Documento</b>	Parecer nº 1.812 de 2005 do Senado Federal	ENCT (Brasil, 2017)	Capítulo 3º da Lei 11.196/2005
<b>Descrição</b>	Descreve alguns resultados esperados. Projeto de Lei de Conversão nº 25, de 2005, parte da tramitação da Lei do Bem (p.7)	Descreve a estratégia nacional de CTI.	Dispõe sobre os incentivos fiscais à inovação tecnológica.
<b>Impacto</b>	<p>Incrementar o potencial inovador do empresariado brasileiro;</p> <p>Fortalecer o empresariado brasileiro para a competição internacional.</p>	Os incentivos fiscais buscam induzir os investimentos empresariais em pesquisa e desenvolvimento, com vistas a <b>estimular e potencializar a inovação no setor produtivo</b> , mediante mecanismos diversos, tais como: deduções, amortizações, depreciações ou crédito fiscal. Os principais instrumentos legais de incentivo fiscal, como no fomento à P&D pelo setor produtivo, vigentes no País são: a Lei de Informática, a Lei do Bem e o Inovar-Auto.	<p><b><u>A lei não define o objetivo nem o impacto, ela é um instrumento.</u></b></p> <p>Conforme define a ENCTI (Item 8 dos instrumentos listados: incentivos fiscais)</p>
<b>Objetivos</b>	Estímulo à pesquisa e desenvolvimento tecnológico		
	Estimular a contratação de pesquisadores (ampliar a empregabilidade de mestres e doutores) que atuam em inovação tecnológica.		
	Privilegiar investimentos em pesquisa nas regiões Norte e Nordeste (combate a desigualdades regionais).		

Fonte: Elaboração própria.

Os documentos descritos na Tabela 1 parecem considerar como hipóteses básicas: 1- a correlação positiva entre atividades de P&D e inovação; e 2- a correlação positiva entre o aumento da empregabilidade de mestres e doutores e o aumento de massa crítica favorável à inovação tecnológica. Esta visão é consistente com a fundamentação científica que Frascati propõe.

Segundo o texto do Decreto 5.798/2006, que regulamenta o capítulo 3 da Lei do Bem, inovação tecnológica é a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo e que impliquem em melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando em maior competitividade no mercado.

O impacto que se deseja com a lei, conforme a ENCTI, é estimular e/ou potencializar a inovação no setor produtivo. Para isto, a Lei do Bem dispõe, em seu próprio texto, sobre incentivos fiscais relativos a vários tipos de dispêndios vinculados a atividades de pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica. Além desse foco principal, segundo o parecer n.º 1.812 (2005), a legislação também busca estimular a contratação de pesquisadores e reduzir a desigualdade regional.

Vale ressaltar que um dos pilares fundamentais descritos também na ENCTI é a “ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I”, cujas ações prioritárias incluem o “fortalecimento da Lei do Bem com a garantia de continuidade do incentivo e ao estímulo à adesão pelas empresas”.

## 4.2 Dimensões da análise

O presente trabalho buscou utilizar conceitos do MPOG e TCU apresentados na revisão bibliográfica como orientadores para analisar o instrumento Lei do Bem. Como a decisão de investir parte da empresa e não do governo, a avaliação só é possível depois da execução do produto visado. A abordagem proposta por esses conceitos é adaptada para considerar o processo a partir de uma análise das etapas de produto, resultado e impacto do fluxo de implementação do instrumento.

Para efeito deste estudo e conforme objetivos descritos na caracterização do objeto de análise, entendem-se como o produto desejado da Lei do Bem: gerar investimentos na atividade de PD&I das empresas; proporcionar um ambiente inovativo, por meio de investimentos em pesquisadores, parcerias e equipamentos; e atingir uma maior abrangência de empresas aptas a receberem o benefício. Este último contempla também a análise do potencial de firmas participantes, com o objetivo de subsidiar ações do gestor governamental em busca de incrementar o número de empresas apoiadas (objetivo descrito na ENCTI).

O conceito de inovação tecnológica, descrito na Lei do Bem (Brasil, 2005), considera como resultado esperado a geração, pela empresa, de “novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo”. Para isso, criou-se a dimensão *inovação* na etapa *resultado*. Entretanto, também caracterizam-se como resultados desejados uma maior abrangência de empresas e um ambiente inovativo, conforme explicado para a etapa produto.

Por fim, entende-se que o impacto desejado pela lei é que a inovação gerada promova uma maior competitividade do empresariado brasileiro. São necessárias, portanto, informações não disponíveis nos bancos de dados do governo. Nas sugestões de revisão do FormP&D

propõem-se questões a serem inseridas no questionário, de forma a levantar dados que viabilizem esse tipo de avaliação.

Por outro lado, é possível analisar a proporção da receita líquida que o conjunto das empresas que buscam o benefício da Lei do Bem representa no total do seu setor, considerando um universo conservador de empresas que estariam aptas a buscar o benefício. Essa informação, junto à representação destes setores no PIB, nos fornece “pistas” sobre a dimensão do possível impacto que a lei poderia gerar no setor e no PIB.

Conforme mencionado, o instrumento a ser analisado parte de uma decisão da empresa, e não do governo, então é importante ter um conjunto de indicadores que busque caracterizar o grupo de entidades que buscam o benefício, assim como o produto que estas declaram ao fazê-lo. Este conjunto de indicadores visa a entender melhor este universo de empresas e suas atividades.

As dimensões de análise propostas, etapas e tipo dos indicadores estão descritos na figura a seguir.



**Figura 3** - Relação entre tipos de indicadores e a Lei do Bem

Fonte: Elaboração própria.

O instrumento fiscal, foco desta análise, não possui metas definidas. Portanto, a grande maioria dos indicadores aqui propostos se restringe a uma análise da evolução temporal ou análise entre grupos.

A Tabela 2 apresenta as dimensões e o objetivo da análise.

**Tabela 2** - Dimensões de Análise e tipos de indicadores

Etapa do fluxo de implementação	Dimensão de análise	Tipo de indicadores	Descrição	Padrões de referência	Fonte
Produto	Abrangência	Eficácia/caracterização	Analisa a existência de demanda pelos benefícios da Lei do Bem de forma abrangente, isto é, observa se contempla as diferentes regiões, setores e tipos de empresas.	Evolução temporal	FormP&D
	Ambiente inovativo		Analisa as informações sobre investimentos em recursos que possam desenvolver um ambiente mais inovativo à empresa, região ou ao País, dentro do universo das atividades declaradas pelas empresas que demandam os benefícios. Neste sentido, entende-se que o investimento em pesquisadores qualificados, parceiros e infraestrutura contribui para desenvolver mais massa crítica e infraestrutura, de forma a favorecer um ambiente propício ao desenvolvimento de P&D.	Evolução temporal	FormP&D
	Produção		Analisa o crescimento das atividades e recursos investidos em P&D, no universo da demanda das empresas pelos benefícios da Lei do Bem.	Evolução temporal	FormP&D
Resultado	Inovação	Eficácia/caracterização	Analisa se as empresas geraram novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo.	Comparativo entre Grupo de empresas que utilizam o benefício e grupo de empresas que não utilizam o benefício	Pintec
	P&D		Analisa se o grupo de empresas que utiliza o benefício dá mais importância às atividades de P&D.		Pintec
	Abrangência		Analisa a existência de empresas que utilizam o benefício da lei de forma abrangente, comparado ao grupo que não utiliza o benefício.		Pintec
	Ambiente Inovativo		Analisa as informações sobre investimentos em recursos que possam desenvolver um ambiente mais inovativo à empresa, região ou ao País.		Pintec
	Impacto		Efetividade		Analisa a representatividade do conjunto das empresas que buscam a Lei do Bem nos setores que estas pertencem e quanto estes setores são representativos no PIB.

Fonte: Elaboração própria.

Em resumo, este trabalho propõe uma análise da Lei do Bem<sup>3</sup> considerando as seguintes dimensões: i) de abrangência a nível setorial, regional e de porte relativo das empresas; ii) de produção relacionada à atividade de P&D; iii) de ambiente inovativo, gerado em termos de parcerias, equipamentos e equipes de P&D; iv) de inovação, por meio de geração de novos produtos ou processos ou funcionalidades à produtos existentes; e v) de impacto, no qual as inovações promovem maior competitividade.

A proposta utiliza uma cesta de indicadores de efetividade, eficácia e caracterização, que buscam analisar as dimensões propostas nas etapas de produção, resultado e impacto. Este concatenamento entre o objetivo da lei e o objetivo da análise de cada grupo de indicadores tem por finalidade criar indicadores que possam dar suporte às decisões do gestor do instrumento pelo governo; e atender, portanto, à propriedade de “utilidade”, proposta pelo MPOG.

### **4.3 Bases**

Buscando cumprir as propriedades de confiabilidade, disponibilidade, desagregabilidade, economicidade e estabilidade, propostas pelo MPOG e TCU, os indicadores a serem trabalhados neste estudo deverão utilizar bases de dados do governo cujo levantamento seja periódico e que apresentem dados desagregados, especialmente por setor.

As bases de dados que atendem estas condições e que são, portanto, elegíveis, são: FormP&D (de responsabilidade do MCTIC); Pintec (de responsabilidade do IBGE); e dados disponíveis na página da Receita Federal.

Esta limitação impede a análise sobre o impacto da lei, uma vez que não há como criar uma linha de base para este fim. Isto significa que não é possível obter um grupo de informações para comparar dados do mesmo grupo de empresas antes e depois da lei; ou dados de um grupo de empresas diferentes, que não utiliza a lei, no mesmo espaço temporal. Desta forma, o estudo não inclui a construção de indicadores de efetividade e foca nos indicadores para resultado e produto, considerando as informações disponíveis nas bases citadas. O conjunto de indicadores simples, no entanto, fornece pistas sobre a dimensão desta efetividade.

#### *4.3.1 Base de dados: FormP&D*

Nos termos do artigo 14º do Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2011, as empresas beneficiárias do Capítulo 3º da Lei 11.196/2005 devem compulsoriamente prestar ao MCTIC, por meio eletrônico, as informações sobre os seus programas de pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica. Isso deve ser feito por meio do preenchimento

---

<sup>3</sup> Com base nas informações da demanda pelo seu benefício.

do FormP&D no período subsequente ao ano de usufruto dos incentivos fiscais, observada a data limite de 31 de julho (ANPEI, 2017).

Portanto, o universo abordado pelo FormP&D é limitado pelas empresas que buscam o benefício da Lei do Bem, conforme anteriormente detalhado neste texto.

A regulamentação inicial da lei, especificamente a portaria MCTIC nº 715/2014, estabelecia que o benefício fosse garantido de forma automática, sem a necessidade de solicitação prévia ou aprovação dos projetos, e dispensava qualquer análise de enquadramento sob os requisitos, como explicitado por MCTIC (2014).

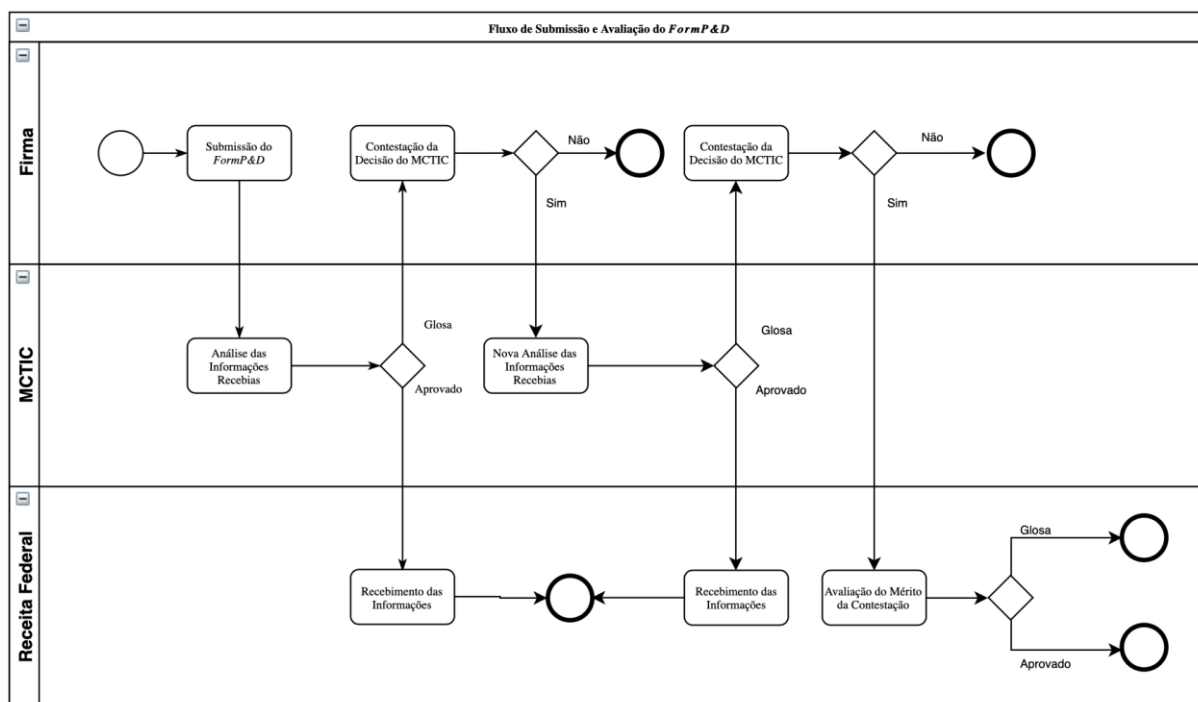
No entanto, a portaria MCTIC nº 4.349/2017 desfaz tal entendimento e estabelece que a fruição de tais incentivos fiscais está condicionada à análise e emissão de parecer, por parte do ministério, acerca das informações prestadas no FormP&D. Assim, apesar da automatização do processo de concessão do benefício, há uma análise no que tange ao enquadramento, ou seja, da conformidade do projeto com os critérios definidos pela lei.

Exige-se, dessa forma, que a empresa submeta informações a respeito do projeto de P&D no período subsequente ao ano de usufruto dos incentivos fiscais. Após devidas deliberações, o MCTIC encaminha à Receita Federal os pareceres; as eventuais contestações e recursos; e as respectivas decisões a respeito das empresas analisadas. A Figura 4 apresenta o fluxo de submissão e aprovação do FormP&D.

Em resposta à grande diversidade de temas dos projetos submetidos, a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do MCTIC (Setec/MCTIC) instituiu, em agosto de 2014, os Comitês de Auxílio Técnico (CATs), conforme Portaria nº 788, de 05 de agosto de 2014. Os CATs são compostos por servidores públicos especialistas nas diversas áreas do conhecimento e auxiliam o ministério na análise técnica das informações prestadas pelas empresas. O objetivo da criação desses comitês foi agregar competência técnica especializada na análise dos projetos das diversas áreas do conhecimento em que eles são submetidos (ANPEI, 2017).

Caso os CATs avaliem que o projeto não atinge os requisitos para a concessão dos benefícios ou não tenha fornecido informação suficiente para conduzir a checagem, a demanda é glosada. Neste último caso, a firma pode submeter a solicitação novamente, com informações adicionais que comprovem o enquadramento aos requisitos.

Se a entidade decidir por uma nova submissão, ela será reavaliada pelo CAT, sob o novo conjunto de dados. Em caso de nova glosa, a empresa pode, ainda, apresentar recurso à Receita Federal, que procede sua avaliação interna e decide pela aprovação ou não dos projetos de acordo com seu enquadramento nos requisitos da Lei do Bem.



**Figura 4** - Fluxo de Submissão e Avaliação do *FormP&D*

Fonte: Elaboração própria.

É válido destacar que o novo entendimento se tornou válido a partir de agosto de 2017, por meio da portaria MCTIC nº 4.349/2017, de forma que apenas as informações prestadas em 2018 (ano base 2017) foram afetadas por tal decisão.

A Portaria MCTIC nº 4.349 de 04/08/2017 dispõe sobre o procedimento de prestação de informações por meio do FormP&D e sobre a contestação e recurso dos resultados das análises. É válido lembrar que as definições utilizadas pelo MCTIC têm como base aquelas propostas no *Manual Frascati*.

O preenchimento do FormP&D pode ser feito eletronicamente e exige os seguintes grupos de informações<sup>4</sup> no formato atual (Planilha do FormP&D 2018, com ano base de 2017):

- Identificação da empresa;
- Características da empresa;
- Atividades/programa de PD&I;
- Patentes e registros;
- Dispendios do programa/atividade;
- Incentivos do programa; e
- Outras informações.

No que se refere ao item Atividades de PD&I, coletam-se informações específicas de cada programa ou atividade desenvolvida pela empresa pelos quais ela busca o benefício da lei. Dentre estas informações específicas, existem as objetivas (questões fechadas) e as subjetivas (questões abertas) São elas:

<sup>4</sup> Para mais detalhes, ver Anpei (2017), acessar <http://formpd.mctic.gov.br/fontes/php/index.php> e Portaria MCTIC nº 4.349 de 04/08/2017.



- **Objetivas:**
  - Categoria de enquadramento do projeto (Pesquisa Básica - PB; Pesquisa Aplicada - PA; Desenvolvimento Experimental - DE);
  - Classificação em produto ou processo;
  - Projeto contínuo (ciclo de vida maior que um ano); e
  - Registro ou requisição de patente, de cultivar ou outros direitos de propriedade intelectual em escritórios de patentes no Brasil ou exterior (Decorrentes da utilização dos incentivos regulados pelo Capítulo 3º da Lei do Bem);
- **Subjetivas:**
  - Nome;
  - Elemento tecnológico novo ou inovador da atividade;
  - Barreira ou desafio tecnológico superável;
  - Metodologia/métodos utilizados;
  - Data de início/previsão de término;
  - Descrições complementares;
  - Relação de serviços de terceiros contratados;
  - Material de consumo;
  - Serviços de apoio técnico, tecnologia industrial, básica e viagens;
  - Dispêndio em ICT ou por entidade científicas e tecnológicas privadas, sem fins lucrativos (art. 19 da Lei 11.196/05); e
  - Recursos humanos utilizados na atividade.

a) *Características Gerais da Base*

É importante destacar limitações, problemas ou ressalvas referentes à base FormP&D:

**Limitação do universo:**

- Três regras definem se uma empresa está apta a buscar o benefício da Lei do Bem e, portanto, afetam a composição de empresas no banco de dados do FormP&D:
  - a) A lei não impõe delimitação direta quanto à atividade principal da empresa e conta com a participação de firmas dos mais diversos segmentos;
  - b) A lei não limita o número de pessoas ocupadas;
  - c) A lei exige que a pessoa jurídica que busca o benefício opere no regime fiscal do Lucro Real e tenha apresentado lucro positivo no ano-base.
- A base de dados FormP&D contempla apenas o universo das atividades por meio das quais as empresas buscam o benefício fiscal da lei. Portanto, estas mesmas empresas podem investir em outros projetos de PD&I a partir dos quais não buscam esse usufruto.
- Os dados do FormP&D referem-se à solicitação do benefício e não necessariamente refletem os dados dos projetos beneficiados pelo incentivo fiscal, visto que alguns deles podem ser contestados pelo CAT. Não se aplicou um filtro para diferenciar as demandas aprovadas das glosadas<sup>56</sup>. Por outro

---

<sup>5</sup> O termo glosa é utilizado quando a avaliação do CAT (conforme explicado anteriormente no item sobre o FormP&D) é negativa sobre um benefício da lei solicitado por uma empresa sobre uma atividade de P&D.

<sup>6</sup> Não foi possível aplicar este filtro porque a informação sobre as atividades glosadas não consta de forma estruturada na base, o que gera a necessidade de um levantamento manual ou com ferramentas de mineração não disponíveis, inviabilizando sua execução para este estudo. Outro ponto fundamental é que o

lado, segundo informações do MCTIC, apesar de a glosa representar cerca de 30% dessa demanda, ainda há duas instâncias de recursos, às quais as empresas sempre recorrer, conforme explicado anteriormente. Dessa forma, o percentual de glosa final é bem menor. Conclui-se que a informação do FormP&D é representativa no que se refere ao que efetivamente é realizado.

- A série histórica do FormP&D considerada neste estudo foi de 2011 a 2017 (último ano-base disponível no momento). A base para dados referentes a períodos anteriores não está sistematizada, o que cria dificuldade para utilizá-la. Portanto, essas informações não foram consideradas na análise.
- Média distorcida: Algumas variáveis trabalhadas da base FormP&D apresentam um grande número de ocorrências cuja média (apenas deste subgrupo) tem baixa variância. Porém, a amostra completa possui outra subamostra, com baixa ocorrência, que apresenta valores muito acima da média do primeiro subgrupo, o que distorce significativamente a média geral. Para corrigir o problema, característico desse conjunto de dados, foi proposta uma regra descrita no Anexo 1 para escolher quando utilizar a média ou a mediana como indicador.
- Confiabilidade: Algumas informações que caracterizam a atividade de P&D não são validadas pelo CAT, pelo MCTIC nem pela Receita. Algumas empresas já expressaram que os responsáveis pela área contábil da empresa preenchem as informações no FormP&D, visto que é um benefício fiscal, com base em dados oriundos da área técnica. Portanto, informações técnicas que não são alvo de checagem ou auditoria podem ter problemas de confiabilidade.
- Consistência dos dados: O sistema FormP&D não possui regras para seu preenchimento. Portanto, está sujeito a erros de digitação, inconformidades e erros de medida. O estudo identificou alguns desses problemas com dados de algumas variáveis, tais como: faturamento líquido anual da empresa zerado ou negativo; valor investido nos insumos de atividades de P&D (RH, equipamento, parceria etc.) maior que o valor total do dispêndio com P&D; entre outros problemas. Para as inconsistências identificadas, foram criados filtros, descritos no Anexo 1, e sugestões para minimizá-las, detalhadas no item de sugestões para melhoria do FormP&D.
- Destaque para algumas variáveis identificadas que podem ser mais suscetíveis à falta de precisão:
  - Receita líquida da empresa: pode ser reportada em unidades diferentes daquela solicitada no formulário.
  - Dispêndio em P&D: podem ser reportado em unidades diferentes daquela solicitada no formulário e incluir dispêndios que não necessariamente foram utilizados nas atividades de pesquisa e desenvolvimento.
  - Elo da cadeia de inovação e/ou classificação de produto e processo: está sujeito a problemas com a interpretação de fornece a informação sobre os conceitos desses parâmetros.
  - UF e região: a informação de localização fornecida pode, muitas vezes, indicar o endereço da sede e não propriamente o local onde foi feita a pesquisa, conforme comentado por algumas empresas.

- Setores: referem-se aos setores das empresas que realizam atividades de P&D, não necessariamente aqueles nos quais foi aplicado o resultado da atividade de Pesquisa e Desenvolvimento.
- RH: em 2014, as empresas passaram a contar com a possibilidade de prestar informações sobre RH, incluindo anexos ao formulário. Apesar de a informação total constar no sistema, foi identificada uma queda muito grande na quantidade de pesquisadores por atividade de P&D. Por outro lado, a queda no valor total de dispêndio em RH foi menos intensa (acompanhando o movimento de queda do dispêndio total). Esta queda na quantidade de pesquisadores indica que a flexibilidade dada às empresas em anexar informações pode ter gerado problemas na contabilização de horas e quantidade de RH no total das atividades por empresa.
- Dispêndio com pesquisador: podem ter sido atribuídos valores do salário do pesquisador não necessariamente no valor alocado ao projeto de P&D.
- Número de pesquisadores: podem ter sido consideradas, para fins de preenchimento dos relatórios, profissionais que realmente participaram ou não nas atividades de P&D.
- Horas trabalhadas por pesquisador: podem ter sido atribuídos valores de horas trabalhadas na empresa, que não necessariamente somam as horas alocadas aos projetos de P&D.

#### 4.3.2 Pesquisa Inovação - Pintec/IBGE

A base do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) decorrente da Pesquisa de Inovação (Pintec) tem por objetivo a construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais das atividades de inovação nas empresas do setor de Indústria; e de indicadores nacionais nas empresas dos setores de Eletricidade e Gás e de Serviços selecionados (IBGE, 2016 - livro Pintec). A pesquisa permite análises detalhadas da evolução dos indicadores de inovação no Brasil e fornece matéria-prima para a avaliação das políticas que vêm sendo adotadas no País (DE NEGRI; CAVALCANTI, 2013).

Tratando-se de uma pesquisa de inovação, a Pintec utiliza o *Manual de Oslo* como referência. O documento define a inovação: de produto, pela sua implementação no mercado; e a de processo, pela incorporação à operação da empresa. Ademais, o relatório da Pintec, IBGE (2016), ressalta que existem dois tipos de atividades executadas para inovar: as de P&D e aquelas não relacionadas à P&D, que envolvem a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. O uso da base Pintec pelo estudo teve uma preocupação: o *Manual de Oslo* está sendo revisto e o IBGE já informou que a Pintec e o formato de sua série histórica (*timeline*) sofrerão ajustes com esta revisão. Portanto, utilizamos a base em análises comparativa entre grupos, isto é, com corte transversal (*cross-section*).

##### a) Delimitações da Pintec

O *pool* das empresas selecionadas por amostra para a Pintec é o Cadastro Central de Empresas (Cempre), do IBGE. Os dados desse cadastro são atualizados por outras pesquisas do IBGE (incluindo a Pesquisa Industrial Anual), além da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), ambos do

Ministério do Trabalho. A seleção exige que as empresas se encaixem nas seguintes delimitações:

- Tenham a atividade principal compreendida, segundo a CNAE 2.0:
  - Em uma das seguintes seções: B (Indústrias extrativas), C (Indústrias de transformação) ou D (Eletricidade e gás); ou
  - Nas divisões de Serviços 61 (Telecomunicações), 62 (Atividades dos serviços de tecnologia da informação), 71 (Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas) e 72 (Pesquisa e desenvolvimento científico); ou
  - No grupo de Serviços 63.1 (Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas); ou
  - Na combinação de divisão e grupo de serviços 58 + 59.2 (Edição e edição integrada à impressão; e Atividades de gravação de som e de edição de música).
- Tenham 10 ou mais pessoas ocupadas<sup>7</sup> em 31 de dezembro do ano de referência do cadastro básico de seleção da pesquisa.

Vale ressaltar ainda que, como explicitado por IBGE (2016), o desenho amostral da Pintec procura favorecer a participação de empresas com potencial inovador, apesar de incluir empresas que inovam ou não. Na construção de tal desenho, utilizaram-se informações de alguns bancos de dados para identificar esse subconjunto de empresas, dentre os quais:

- i. Pesquisa Industrial Anual (PIA);
- ii. Pesquisa Anual de Serviços (PAS);
- iii. Banco de dados de patentes e de contratos de transferência de tecnologia do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi);
- iv. Cadastro da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep);
- v. Pintecs anteriores;
- vi. Cadastro de beneficiários em programas-chave do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); e
- i. Cadastro do MCTIC com relação de empresas que se beneficiaram de incentivos fiscais a P&D e Inovação Tecnológica, incluindo a Lei de Informática e o Capítulo 3º da Lei do Bem.

Assim, percebe-se que a Pintec compartilha com a Lei do Bem o interesse quanto ao conhecimento acerca das atividades de PD&I desenvolvidas pelas empresas brasileiras.

#### b) Principais informações disponíveis na Pintec

Algumas variáveis observadas e reportadas no relatório da Pintec 2014, IBGE (2016), permitem comparações entre as informações disponíveis e a expansão do conhecimento acerca das empresas inovadoras. Essas variáveis são, dessa forma, de interesse para a análise complementar da Lei do Bem. São elas:

- Taxa de inovação: percentual de firmas pesquisadas que implementaram inovação;
- Dispêndio;
- Percentual da receita líquida de vendas gasto em atividades inovativas;
- Número de empresas;

---

<sup>7</sup> Pessoas que trabalham na empresa.

- Participação de pessoas ocupadas em atividades de P&D; e
- Qualificação dos pesquisadores.

As desagregações das variáveis observadas pela Pintec que são de interesse para a presente análise da Lei do Bem são:

- Setores;
- Atividades internas de P&D ou atividades inovativas;
- Produto, produto novo para o mercado nacional, processo, processo novo para o setor no Brasil;
- Gasto com P&D interno, *software*, P&D externo, máquinas e equipamentos, treinamento, aquisição de conhecimento externo, introdução das novas tecnologias no mercado, projeto industrial e outras preparações técnicas;
- Atividades contínuas ou ocasionais;
- Dedicção exclusiva ou parcial; e
- Qualificação dos pesquisadores.

Destaca-se que uma das informações coletadas pela Pintec se refere ao uso de apoio governamental pelas empresas pesquisadas para a implementação da inovação. Tal dado permite que se façam análises em subamostras de empresas que tenham usufruído de apoios específicos, dentre os quais o benefício para execução de P&D regulado pela Lei do Bem. Ainda sobre esse tópico, questiona-se sobre o percentual de financiamento que é concedido pelo governo para atividades inovativas.

Além do relatório, o IBGE também publica tabelas<sup>8</sup> que sumarizam as características das empresas avaliadas, fazendo distinções para: os diversos setores (segundo a CNAE); faixas de porte com base no número de funcionários; e UF e regiões geográficas.

Nessas tabelas, apresenta-se a frequência de empresas de acordo com diversas informações, como: a implementação de inovações (incluindo a distinção por produto ou processo); o responsável pela implementação da inovação na empresa; o grau de importância das atividades desenvolvidas; a faixa do número de pessoas envolvidas nas pesquisas; a titulação dos pesquisadores; o apoio governamental recebido; e o nível de dificuldade de implementação da inovação etc.

Assim, o acesso aos dados da Pintec permitirá reproduzir diversos cruzamentos de informações, com a adição do condicionante de ter acessado incentivo fiscal à P&D<sup>9</sup> ou não. Além disso, ao adicionarmos um filtro para empresas que possuem uma receita bruta

---

<sup>8</sup> As referidas tabelas, que apresentam dados para a PINTEC 2014, estão disponíveis nos seguintes endereços:

<

[ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias\\_Extraativas\\_e\\_de\\_Transformacao/Pesquisa\\_de\\_Inovacao\\_Tecnologica/2014/xls/pintec2014\\_cnae.xls](ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extraativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_de_Inovacao_Tecnologica/2014/xls/pintec2014_cnae.xls) >; <

[ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias\\_Extraativas\\_e\\_de\\_Transformacao/Pesquisa\\_de\\_Inovacao\\_Tecnologica/2014/xls/pintec2014\\_faixas\\_de\\_pessoal\\_ocupado.xls](ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extraativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_de_Inovacao_Tecnologica/2014/xls/pintec2014_faixas_de_pessoal_ocupado.xls) >; e

<

[ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias\\_Extraativas\\_e\\_de\\_Transformacao/Pesquisa\\_de\\_Inovacao\\_Tecnologica/2014/xls/pintec2014\\_grandes\\_regioes\\_e\\_unidades\\_da\\_federacao\\_selecionadas.xls](ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extraativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_de_Inovacao_Tecnologica/2014/xls/pintec2014_grandes_regioes_e_unidades_da_federacao_selecionadas.xls) >.

<sup>9</sup> A pesquisa Pintec considera o benefício da Lei do Bem como o único benefício fiscal à P&D.

acima de R\$ 48 milhões - R\$ 78 milhões, tem-se uma seleção de empresas com potencial de acesso ao incentivo fiscal regulado pela Lei do Bem<sup>10</sup>. Dessa maneira, espera-se poder comparar as características de empresas que se beneficiaram com uma subamostra daquelas que estão potencialmente aptas a buscar o benefício.

#### c) Problemas com o uso da base

- Os dados da Pintec são obtidos por meio de entrevistas e referem-se, em grande medida, à percepção sobre os efeitos das inovações implementadas. Dessa forma, vale ressaltar a possibilidade de haver erros de medida e/ou viés.
- Os filtros aplicados na base Pintec foram propostos com o intuito de analisar uma amostra de empresas que utilizam a Lei do Bem e compará-los a outro grupo, que não utiliza o benefício. Todavia, na análise das comparações dos grupos, o estudo não tem como isolar causas e efeitos. Isto é: se o grupo das empresas que buscam o benefício da Lei do Bem hipoteticamente apresentarem mais inovações que o outro grupo, não se pode afirmar se o fato é decorrente do impacto da Lei ou de uma autosseleção. Ou seja, não é possível ter certeza se as empresas que antes já geravam mais inovação são as que procuram o benefício. Por este motivo, os indicadores propostos não avaliam impacto.

#### d) Filtros

A base utilizada da Pintec foi solicitada ao IBGE com algumas especificações. Tratam-se dos dados de 2014, seguindo as tabulações apresentadas pelo próprio IBGE (página da Pintec, seção “Tabelas”) nos arquivos que contam com desagregação de: CNAE<sup>11</sup>; faixas de pessoal ocupado<sup>12</sup>; e grandes regiões e unidades da federação selecionadas<sup>13</sup>.

Para as tabelas citadas, incluindo todas as variáveis e desagregações, os seguintes filtros foram solicitados e aplicados:

- Tabelas AB:
  - Filtro A: empresas com receita bruta maior ou igual a R\$ 78 milhões e lucro positivo.
    - Objetivo: identificar empresas obrigadas a operar em regime tributário de lucro real. Portanto, restringe-se ao grupo de empresas que poderiam estar elegíveis para buscar o benefício da Lei do Bem, restando a necessidade de apresentar lucro no ano fiscal.

---

<sup>10</sup> Vale ressaltar que empresas com receitas menores não são obrigadas a adotar a opção contábil “Lucro Real”, mas podem tê-lo feito voluntariamente. Portanto, esta estimativa de potencial será conservadora e subdimensionada. Visto que, com os dados da Pintec, não há como inferir precisamente qual a opção contábil pela qual a empresa optou, decidiu-se por realizar tal filtro de forma a assegurar que os dados são relativos a empresas que obrigatoriamente adotam o Lucro Real.

<sup>11</sup> <

[ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias\\_Extrativas\\_e\\_de\\_Transformacao/Pesquisa\\_de\\_Inovacao\\_Tecnologica/2014/xls/pintec2014\\_cnae.xls](ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extrativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_de_Inovacao_Tecnologica/2014/xls/pintec2014_cnae.xls) >.

<sup>12</sup> <

[ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias\\_Extrativas\\_e\\_de\\_Transformacao/Pesquisa\\_de\\_Inovacao\\_Tecnologica/2014/xls/pintec2014\\_faixas\\_de\\_pessoal\\_ocupado.xls](ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extrativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_de_Inovacao_Tecnologica/2014/xls/pintec2014_faixas_de_pessoal_ocupado.xls) >.

<sup>13</sup> <

[ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias\\_Extrativas\\_e\\_de\\_Transformacao/Pesquisa\\_de\\_Inovacao\\_Tecnologica/2014/xls/pintec2014\\_grandes\\_regioes\\_e\\_unidades\\_da\\_federacao\\_selecionadas.xls](ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extrativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_de_Inovacao_Tecnologica/2014/xls/pintec2014_grandes_regioes_e_unidades_da_federacao_selecionadas.xls) >.

- Filtro B: empresas que indicaram recebimento de apoio do governo “Incentivo Fiscal a Pesquisa e Desenvolvimento”.
  - o Objetivo: identificar o conjunto de empresas do universo que responde à Pintec e que utiliza o benefício da Lei do Bem (Lei nº 8.661/14 e Capítulo 3º da Lei nº 11.196).
- Tabelas AC:
  - Filtro A: empresas com receita bruta maior ou igual a R\$ 78 milhões e lucro positivo.
  - Filtro C: empresas que indicaram não recebimento de apoio do governo “Incentivo Fiscal a Pesquisa e Desenvolvimento” (vide comentário do filtro B).
    - o Objetivo: identificar o conjunto de empresa do universo que responde à Pintec e que não utiliza o benefício da Lei do Bem.

### 4.3.3 Receita Federal

O Estudo de Dados Setoriais 2011/2015<sup>15</sup> da Receita Federal, (BRASIL, 2019), consiste de um relatório no qual são expostos, de forma resumida, dados sobre os setores econômicos, segundo a classificação da CNAE, para o período entre 2011 e 2015. Entre eles, estão os valores de quantidade de empresas, de empregados, receita bruta, massa salarial, exportações, importações e arrecadação de tributos federais. Essas informações são agregadas por Grupo CNAE, regime tributário e ano.

Os dados da Receita Federal utilizados nesse trabalho têm como fonte o relatório setorial (BRASIL, 2019). Por sua vez, os dados utilizados em tal relatório, segundo (BRASIL, 2019):

[...] têm fonte as Declarações de Informações Econômico-fiscais da Pessoa Jurídica (DIPJ) (para os anos de 2011 a 2013), as Declarações de Escrituração Contábil Fiscal (ECF) (para os anos de 2014 e 2015), as Declarações Anuais do Simples Nacional (DASN), o Sistema de Informações Fiscais (SIF), o Sistema de Comércio Exterior (SISCOMEX) e o sistema gerenciador de dados de arrecadação (DW-Arrecadação). Devido às retificações que vão sendo efetuadas ao longo do tempo, a base das declarações apresenta um comportamento dinâmico. Deste modo, a cada nova carga dos dados no *Data Warehouse Corporativo*, de onde é extraída a grande maioria dos dados, a base apresenta pequenas diferenças em relação à extração anterior.

Tendo em vista as especificações das informações disponibilizadas no relatório, tem-se acesso a dados anuais do número e receita bruta das empresas no regime de lucro real para 285 grupos CNAE. Assim, tais dados são de grande valia para avaliar a abrangência dos incentivos fiscais providos por meio da Lei do Bem.

#### a) Problemas com o uso da base

<sup>14</sup> Revogada pela Lei 11.196. Portanto o filtro limita ao benefício da Lei do Bem.

<sup>15</sup> <http://receita.economia.gov.br/dados/receitadata/estudos-e-tributarios-e-aduaneiros/estudos-e-estatisticas/estudos-diversos/estudo-dados-setoriais-2011-a-2015.pdf> Indicadores

Os dados da Receita Federal são dados subestimados do valor total real. Aqueles referentes aos grupos CNAE detalhados por Unidade da Federação e Regime de Tributação com menos de quatro empresas por linha no campo "quant. de CNPJ" não foram disponibilizados pela Receita por força de sigilo fiscal. Os dados correspondentes foram substituídos por (x). Desta forma, a soma do total de empresas e de suas receitas, utilizadas pelos indicadores do estudo, não consideraram estes números, tornando os valores das variáveis "quantidade de empresa" e "receita da empresa" utilizadas pelos estudo subestimadas.

#### **4.4 Indicadores**

A construção da proposta da cesta de indicadores deve buscar as propriedades recomendadas pelo MPOG e TCU, conforme citado na revisão, e ser reforçada como diretriz da escolha das bases. A proposta das dimensões com base nos objetivos de um instrumento fiscal como a lei buscou a propriedade de utilidade. A escolha das bases, por sua vez, buscou cumprir as propriedades de confiabilidade, disponibilidade, desagregabilidade, economicidade e estabilidade.

A cesta de indicadores deve primar por estas características, além da simplicidade, clareza e rastreabilidade. Buscou-se criar indicadores simples, sem muitas complexidades, para atender a estes requisitos, conforme o mapa conceitual descrito no Anexo 3, que apresenta todas as informações necessárias para rastrear o indicador, cumprindo com a última propriedade restante proposta pelo MPOG e TCU.



## 5 Análise da etapa Produção

A análise proposta da etapa Produção da Lei do Bem toma como base três dimensões que fornecem o foco para analisar o instrumento: abrangência, ambiente inovativo e produção.

Conforme citado anteriormente, consideram-se como produtos do instrumento Lei do Bem os investimentos das empresas tanto em atividade de PD&I (buscando o benefício) quanto em insumos que promovam um ambiente mais inovativo. Além disso, busca-se um número de empresas na demanda pelos benefícios, de forma a promover os dois objetivos anteriores de forma mais abrangente. Entende-se que o custo do governo são as deduções de imposto concedidas pelo benefício.

O instrumento fiscal Lei do Bem é disponibilizado pelo governo de forma optativa a empresas que adotaram o Lucro Real e geraram lucro no ano fiscal. A decisão de utilizar o benefício ou não é da empresa. Portanto, torna-se importante que a parte do governo responsável pela gestão do instrumento tenha acesso a indicadores de caracterização, de modo a conhecer melhor diversos aspectos do grupo que vem buscando o benefício e, com isso, poder avaliar possíveis ajustes ou melhorias no processo.

Segue, na sequência, a avaliação do instrumento com foco em cada uma das três dimensões de análise desta etapa.

### 5.1 Abrangência

O objetivo da análise desta dimensão, na etapa produto, é verificar se a demanda pelos benefícios da lei ocorre de forma abrangente em termos de regiões, setores e portes de empresas e que seja (ou venha se tornando) menos concentrada.

Assim, a atuação em todos os setores, regiões e portes de empresa mostram a abrangência da lei; apontam para sua desconcentração em alguma área, região ou tipo de instituição; e pode indicar uma maior eficácia da Lei sobre este aspecto.

Todavia, a lei condiciona a solicitação do benefício à operação em regime de lucro real. Esta qualificação prévia atribui um certo viés, tendo em vista que esse regime é mais adotado pelas médias e grandes empresas (nas quais a apuração requer maiores controles).

O número de empresas que buscam os benefícios da Lei do Bem cresceu em média 8% ao ano de 2011 a 2017<sup>16</sup>. Este período possui dois eventos dignos de nota: uma queda de 8%, em 2015, da qual um dos motivos provavelmente foi a crise; e o crescimento recorde de 26%, em 2017, fato que mostra que a lei vem sendo cada vez mais utilizada.

---

<sup>16</sup> Considerando ano base de 2011 a 2017.

### 5.1.1 Setorial

Dos 21 setores classificados pela CNAE, apenas três nunca tiveram empresas que demandaram benefícios da lei desde 2011. São eles: serviços domésticos (compreende as atividades realizadas nos domicílios por empregados contratados pelas famílias); organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais (compreende as atividades de enclaves diplomáticos ou similares); administração pública, defesa e seguridade social (compreende as atividades que, por sua natureza, são normalmente realizadas pela administração pública).

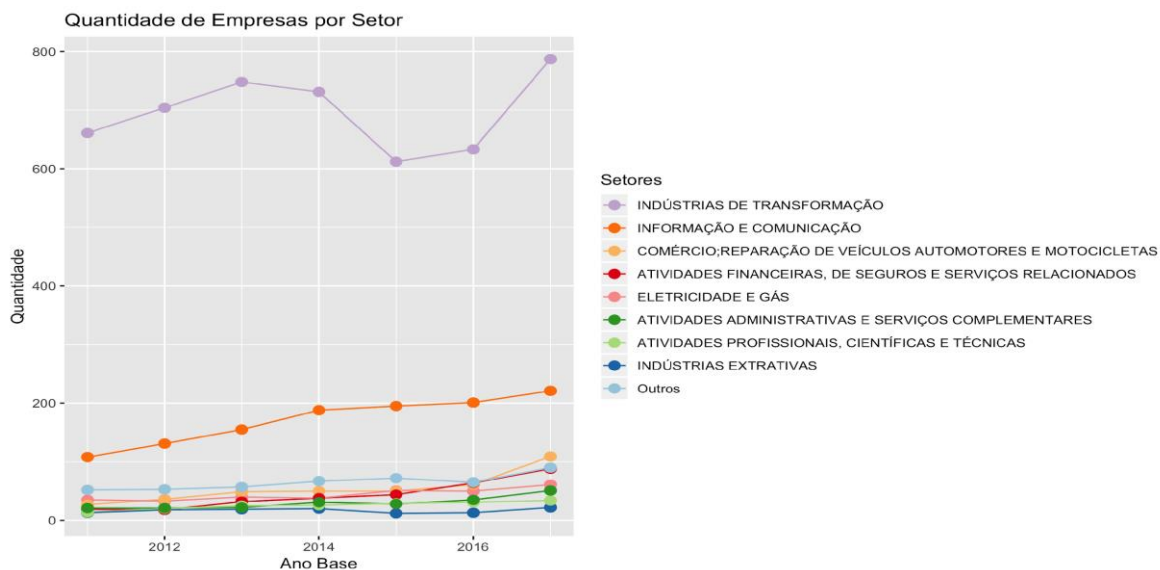
Estes três setores não têm perfis de investidores em PD&I. Portanto, pode-se dizer que a lei conseguiu alcançar todas as áreas com potencial para investir na área. A base Pintec do IBGE, por exemplo, adota apenas alguns poucos setores e/ou segmentos da CNAE 2.0 como fonte das suas observações (IBGE/PINTEC 2016)<sup>17</sup>. Desse modo, é possível concluir que existe demanda pelo benefício da lei em todos os potenciais setores.

Por outro lado, não é esperado que a lei aborde todos os setores de forma homogênea. Alguns prováveis motivos para isso são a maior ou menor dependência da PD&I para a sobrevivência observada nos diversos setores; a falta de conhecimento sobre este benefício; e as diferentes formas como a crise econômica atinge os setores, o que se reflete nos investimentos de risco (como são conhecidos os investimentos em PD&I).

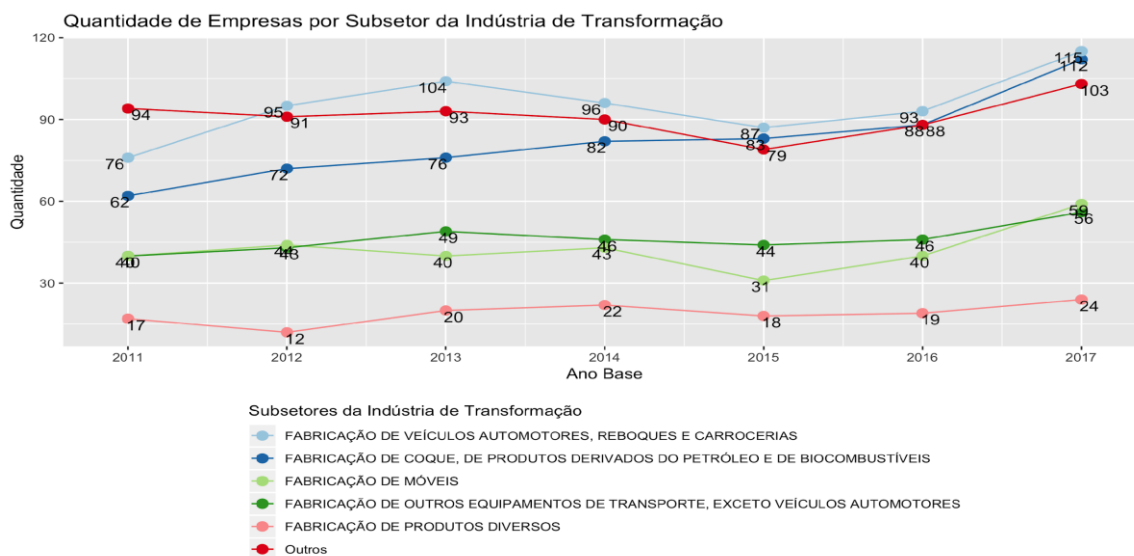
Os dados da Figura 5 mostram que o setor de transformação concentra mais de 50% de todas as empresas que demandam os benefícios da lei em todo o período analisado. Na Figura 6, é possível observar a desagregação do setor “transformação”. O subsetor “fabricação de veículos automotores, reboque e carroceria” lidera com maior número de empresas em 2017, seguido do subsetor “fabricação de coque, de produtos derivado do petróleo e de biocombustíveis”, que apresenta números muito próximos.

---

<sup>17</sup> Seções B e C (Indústrias extrativas e Indústrias de transformação, respectivamente), seção D (Eletricidade e gás), nas divisões de Serviços 61 (Telecomunicações), 62 (Atividades dos serviços de tecnologia da informação), 71 (Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas) e 72 (Pesquisa e desenvolvimento científico), no grupo de serviços 63.1 (Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas), e na combinação de divisão e grupo de serviços 58 + 59.2 (Edição e edição integrada à impressão; e Atividades de gravação de som e de edição de música) da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0).

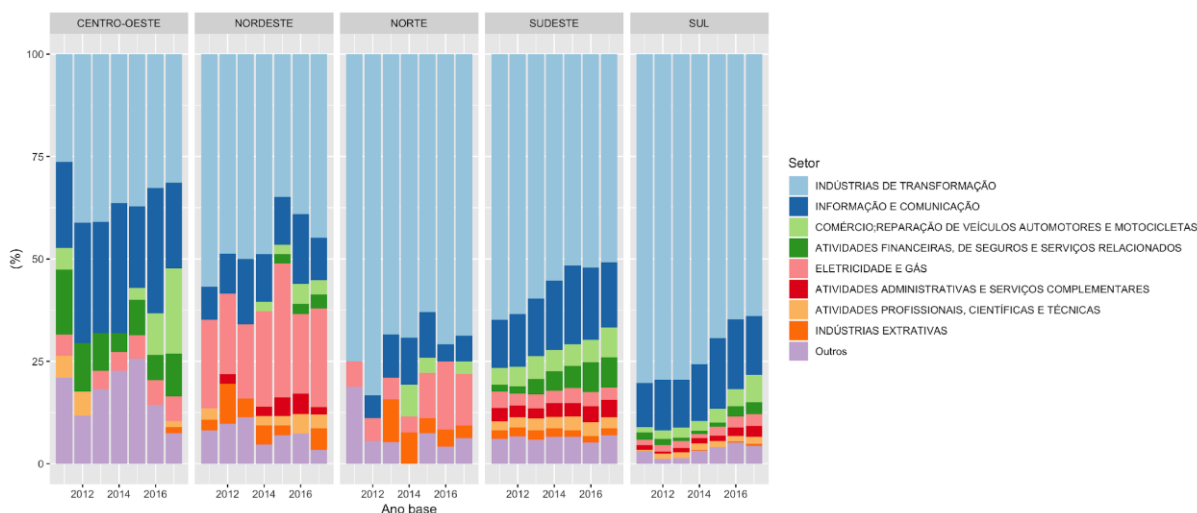


**Figura 5 - Quantidade de empresas dos oito setores mais numerosos\***  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



**Figura 6 - Quantidade de empresas dos oito subsectores da Indústria de Transformação mais numerosos\***

\*Outros: soma o número de empresa dos outros setores não apresentados.  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



**Figura 7** - Evolução percentual, por ano, do número de empresa dos oito setores mais numerosos, separados por região.

\*Outros: soma o número de empresa dos outros setores não apresentados.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

A liderança do setor de *transformação* também se reflete em todas as regiões. Em algumas, isso ocorreu de forma mais intensa, como o Sul e o Norte (Figura 7), que apresentaram percentuais acima de 60%; e o Sudeste, com percentuais acima de 50%. O Nordeste apresenta esta liderança com intensidades em torno de 50% nos primeiros anos, índice que caiu para cerca de 40% nos períodos mais recentes. A região Centro-Oeste apresentou a menor intensidade da liderança deste setor: o percentual varia de 26% a 41%.

O segundo setor com maior número de empresas que demandam os benefícios da Lei do Bem é o setor de *informação e comunicação*. Essa liderança só não é observada no Norte e Nordeste, onde os números são inferiores àqueles observados nos setores de *eletricidade e gás*. Vale destacar o percentual de participação do setor *comércio e reparação de veículos* foi um dos que mais cresceu nos últimos anos e atingiu um percentual significativo na região Centro-Oeste.

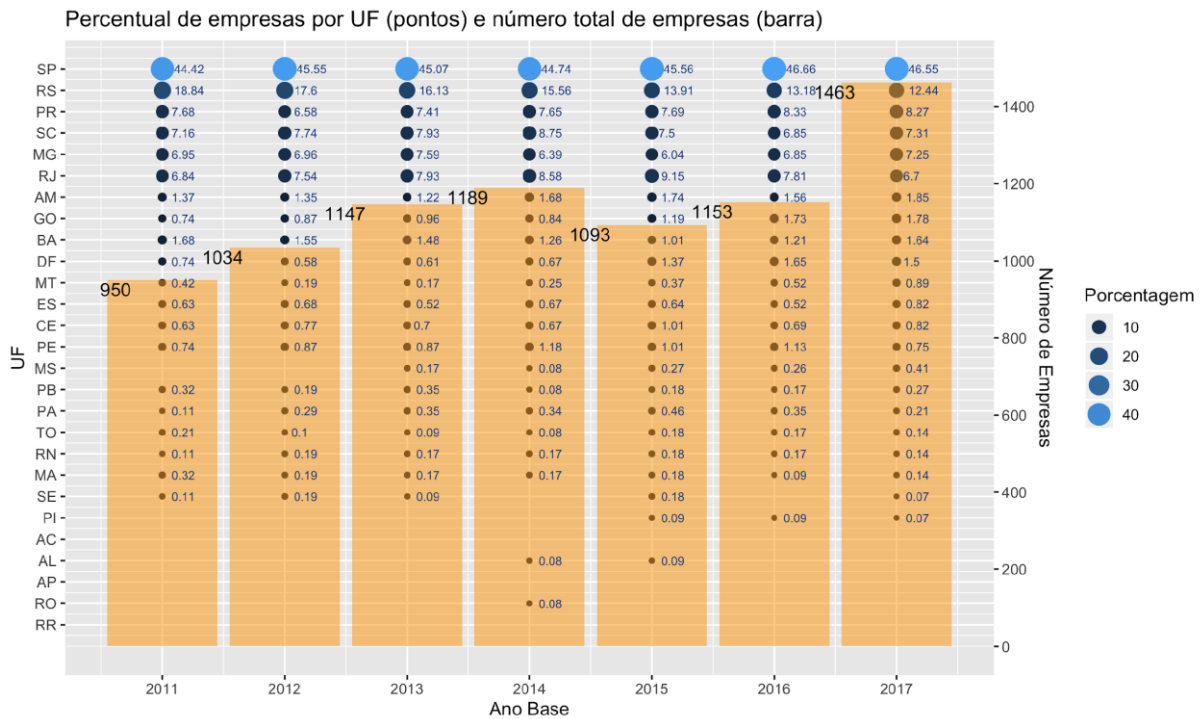
### 5.1.2 Regional

A distribuição regional possui concentrações que refletem a economia do País. A Lei do Bem é um instrumento de fomento ao PD&I, portanto, não vai corrigir distorções existentes. No entanto, a legislação pode ajudar o desenvolvimento brasileiro, considerando as especificidades que a envolvem.

A Figura 8 mostra que todas as regiões e quase todos os estados (com a exceção do Amapá, Acre e Roraima) possuem empresas demandantes. Vale ressaltar que, segundo dados da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), em 2015, esses três estados possuíam, juntos, 1.133 estabelecimentos. A soma representa 0,4% da indústria de transformação do Brasil. Esta baixa representatividade ajuda a explicar as exceções.

Conclui-se, portanto, que a Lei do Bem chegou aos estados com significativos números de empresas. Por outro lado, a concentração regional reflete o viés setorial, tendo em vista

que a indústria de transformação é altamente concentrada no Sudeste, mais especificamente no estado de São Paulo.



**Figura 8** - Evolução anual do percentual do número de empresas por UF

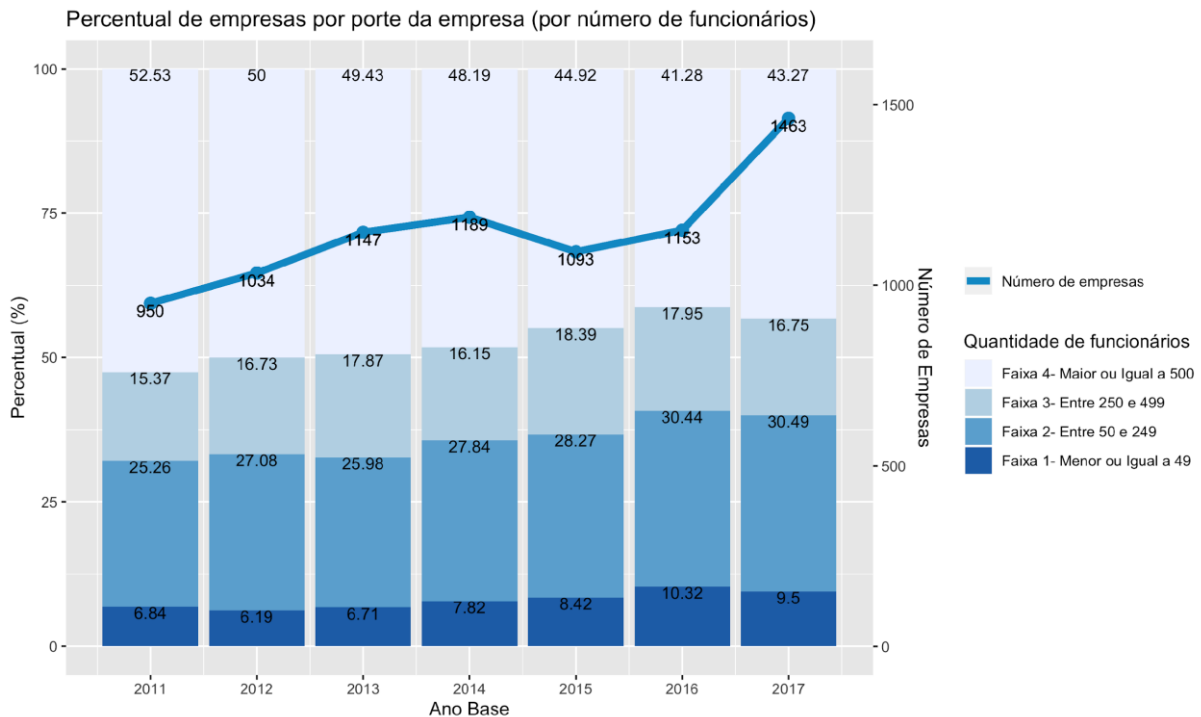
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

### 5.1.3 Porte da empresa

Atualmente, apenas empresas que operam no lucro líquido e que tiveram lucro no ano em exercício da solicitação estão aptas a receber o benefício.

Conforme já comentado, esta qualificação atribui um viés, tendo em vista que o Lucro Real é mais adotado pelas médias e grandes empresas (nas quais a apuração requer maiores controles, mas permite certas medidas que podem ser aplicadas para a economia de tributos). Assim, é de se esperar que exista uma concentração de grandes empresas entre os beneficiários da Lei do Bem.

Considerando uma classificação por número de empregados, a legislação abrange todas as faixas de porte de empresa. A faixa 4, classe com maiores números de empregados, está na liderança, mas seu percentual vem reduzindo ao longo dos anos em favorecimento as outras faixas (Figura 9).



**Figura 9** - Evolução anual do percentual das faixas de porte de empresa.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

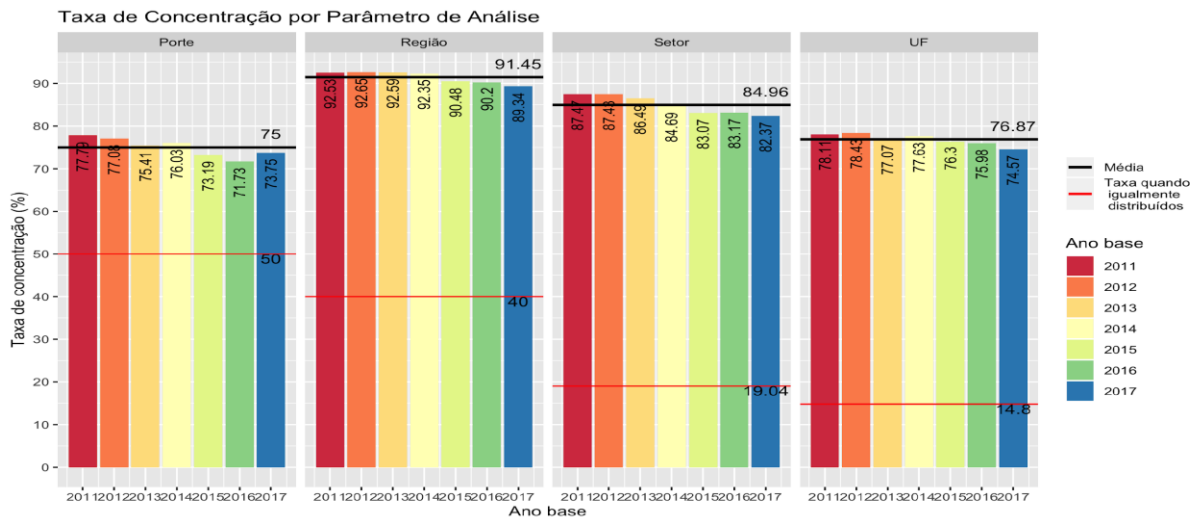
#### 5.1.4 Conclusão

Os dados mostram as empresas demandam os benefícios da Lei do Bem de forma abrangente, pois em todos os setores potenciais, portes de empresa, regiões e estados, há empresas com potenciais significativos.

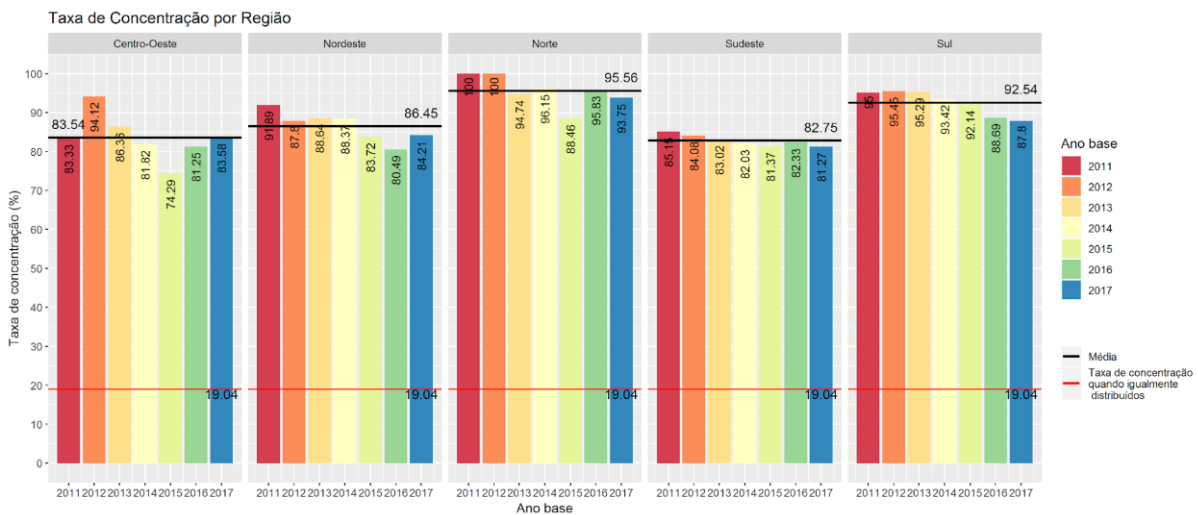
O estudo calcula a taxa de concentração setorial e por UF (ambas somam a participação dos quatro setores, ou das quatro UF, com maior participação) e a taxa de concentração regional e de porte (ambas somam a participação das duas regiões, ou das duas faixas de porte de empresa com maior participação).

Todas as taxas de concentração apresentaram, conforme demonstrado na Figura 10, resultado acima de 70%, o que aponta para uma alta concentração setorial, regional, estadual (UF) e de porte de empresa. A tendência foi confirmada pelas médias das taxas de concentração (linha preta) para cada parâmetro (índice médio de concentração por parâmetro), que seriam muito mais elevadas caso fossem igualmente distribuídas (linha vermelha). A alta concentração setorial analisada por região (Figura 11) é maior no Norte e Sul do País, onde as taxas ultrapassam 90%.

Estas taxas são puxadas em todas as regiões pelo setor de transformação. No entanto, conforme mencionado na análise regional, também há participação significativa do setor eletricidade e gás, no Norte e Nordeste; e do setor informação e comunicação, no Sul, Sudeste e Centro-Oeste.



**Figura 10** - Evolução anual da taxa de concentração de empresas por parâmetro de análise  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



**Figura 11** - Evolução anual da taxa de concentração setorial de empresas por região  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

## 5.2 Produção

O objetivo da análise da dimensão *produção*, na etapa *produto*, é verificar se existe: i) crescimento da quantidade e dos investimentos nas atividades de P&D; ii) esforço do investimento em atividades de P&D da empresa; e iii) eficiência desta produção para o governo, por meio da análise do custo dado pelas deduções fiscais.

Considera-se também a análise da posse ou solicitação de registro de propriedade intelectual. São elaboradas estatísticas gerais ou com distinção setorial, regional, por porte de empresas e características de P&D.

### 5.2.1 Geral

A soma dos dispêndios anuais em P&D das empresas que receberam benefícios da Lei do Bem cresceu de R\$ 7,88 bilhões, em 2011, para R\$ 9,35 bilhões, em 2017. A taxa de crescimento anual sofreu muitas variações, com destaque para as quedas de 8%, em 2015, e de 5%, em 2016; e para o crescimento de 21% em 2017 (Figura 12).

De um modo geral, pode-se dizer que, mesmo com quedas aparentemente temporárias, há uma tendência de crescimento dos dispêndios em P&D. A alta taxa de crescimento, em 2017, e a leve tendência de crescimento, no mesmo período, do percentual dos dispêndios em P&D sobre a receita líquida, mostram que as empresas buscaram manter a proporção dos investimentos (Figura 13 - a e b).

O crescimento desse percentual é uma informação muito importante, pois demonstra o esforço de investimento em P&D. A Figura 13 (a)<sup>18</sup> mostra a evolução do grupo de empresas que investem um percentual abaixo da sua receita líquida (razão <1). Já na figura (b), observa-se o grupo de empresas que investem acima da sua receita (razão >1)<sup>19</sup>.

Percebe-se que o movimento da crise é percebido mais fracamente e de forma tardia pelo indicador em 2017. Vale ressaltar que a queda desse tipo de investimento em um momento de incerteza é esperada, visto que esse aporte de recursos é considerado de risco e muitas organizações têm a estratégia de reduzi-lo em cenários de instabilidade.

Outra informação importante é o crescimento da mediana<sup>20</sup> do dispêndio por atividade (projeto) de P&D declarada pelas empresas que buscaram o benefício da lei, conforme Figura 12 (razão do dispêndio por quantidade de atividade, em milhões de reais). Isso mostra uma tendência almejada pelos gestores dos instrumentos de fomento à P&D, ou seja, o aumento do valor por projeto e a redução da fragmentação e do número total de projetos. Um movimento similar, porém mais agressivo, também foi percebido no Programa de P&D regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), referente às empresas do Setor Elétrico Brasileiro, cujo valor médio por projeto aumentou seis vezes em seis anos (CGEE, 2015, p. 53).

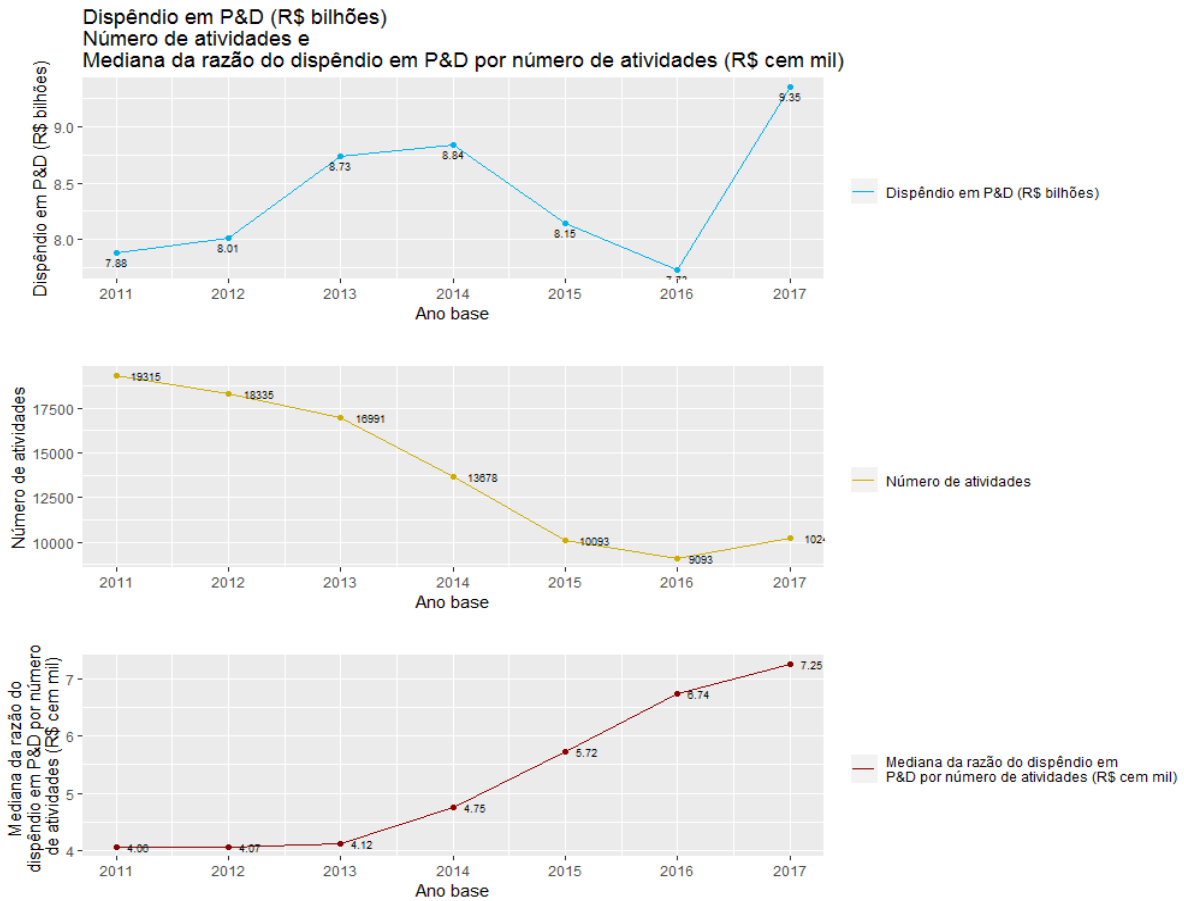
---

<sup>18</sup> Os dados são apresentados em gráficos separados para que os valores do segundo grupo, que são muito acima da média, não distorçam o comportamento da média da maioria.

<sup>19</sup> Este grupo de empresas declarou dispêndios em atividades de P&D acima da sua receita líquida porque buscou investimentos diversos de outras fontes e/ou em conjunto com outras empresas.

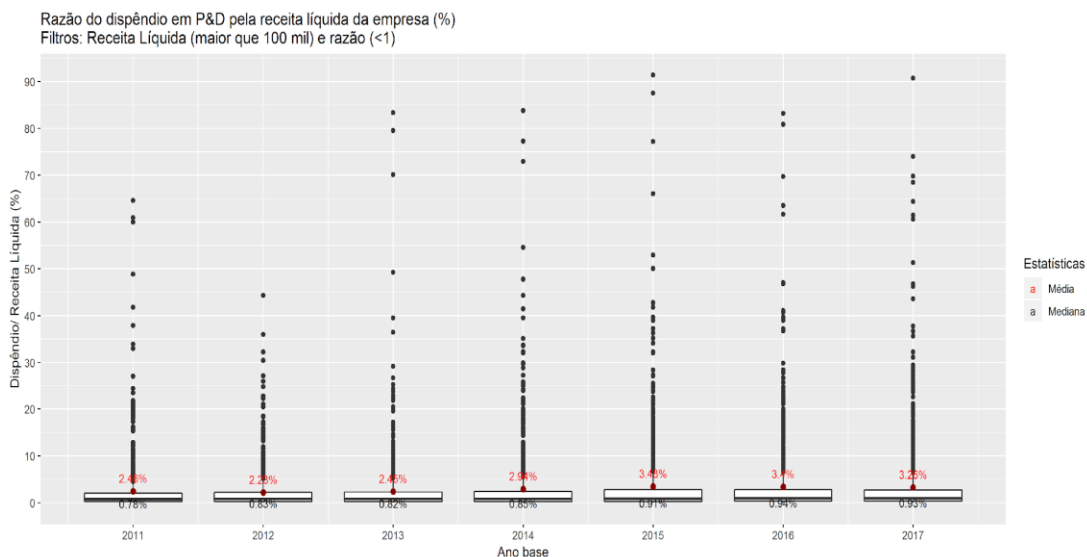
<sup>20</sup> A mediana foi utilizada como estatística de análise para suavizar os eventuais impactos que viessem a ser causados por observações consideravelmente distantes da média amostral e que, portanto, poderiam sub ou superestimar tal medição. Dessa forma, a mediana é mais adequada por não ser influenciada por valores extremos. Assim, o valor apresentado pertence à empresa que, em ordem crescente, representa a posição central entre os dados.



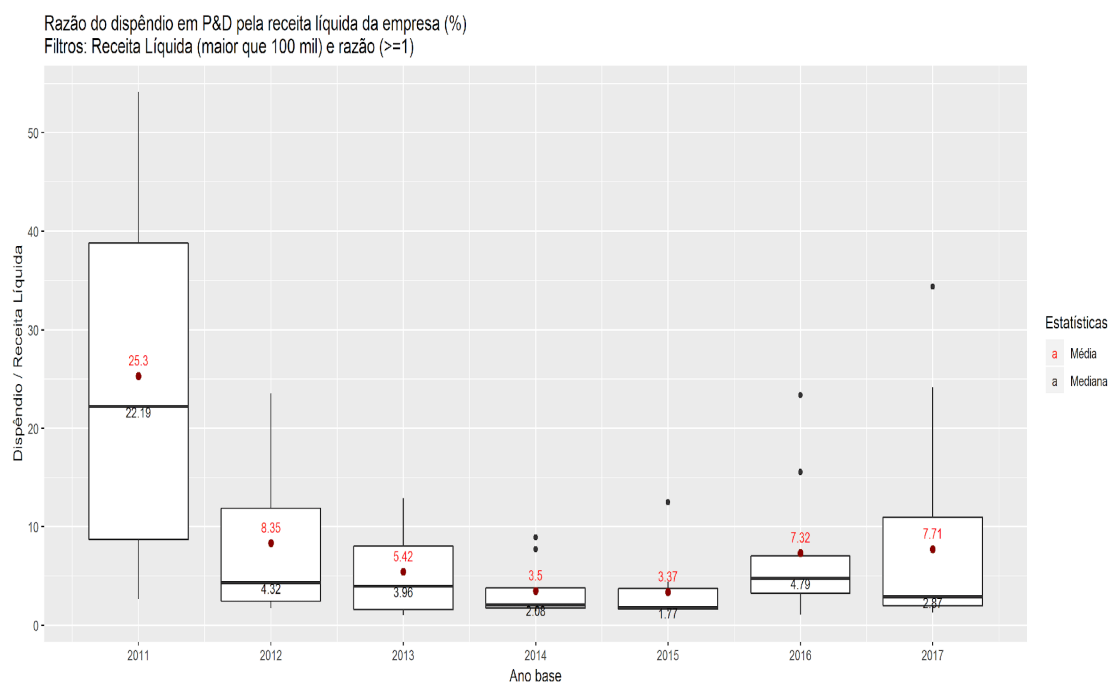


**Figura 12** - Evolução anual do número de atividades em P&D, do seu dispêndio e da razão entre eles.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



(a) Filtro: (Dispêndio em P&D/Receita líquida) <1 e Receita líquida > 100 mil. (este filtro representa mais de 99% das ocorrências da base)



(b) Filtro:  $(\text{Dispêndio em P\&D}/\text{Receita líquida}) \geq 1$  e Receita líquida > 100 mil. (este filtro representa menos de 1% das ocorrências da base)

**Figura 13** - Média e mediana do dispêndio em atividade de P&D sobre receita líquida (a) (b)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

Obs: A explicação sobre o filtro Receita líquida >100 mil consta no anexo 1.

A quantidade de empresas que declararam ter propriedade intelectual e buscaram benefícios da lei caiu de 197, em 2015, para 178, em 2017. Proporcionalmente, a queda foi de 18% para 12% do total. O FormP&D pergunta se a empresa possui ou solicitou registros de propriedade intelectual relacionados às atividades de P&D beneficiadas pela lei. As respostas a esse questionamento, entretanto, ainda deixam dúvidas em vários sentidos. Em primeiro lugar, porque não confirmam se o benefício solicitado pela empresa inclui ou não os custos relacionados a registros de propriedade intelectual. Além disso, não possibilitam saber se a informação dada é sobre o total de registros de propriedade intelectual ou apenas relativa ao benefício.

Por fim, a empresa pode ter outros registros de propriedade intelectual vinculados às atividades de P&D declaradas sem que tenha buscado benefício e, portanto, não precise informar sobre eles. Portanto, não há como tirar conclusões com este dado e, por este motivo, o levantamento sobre propriedade intelectual é uma das melhorias que o estudo abordou nas recomendações ao FormP&D.

### 5.2.2 Setorial

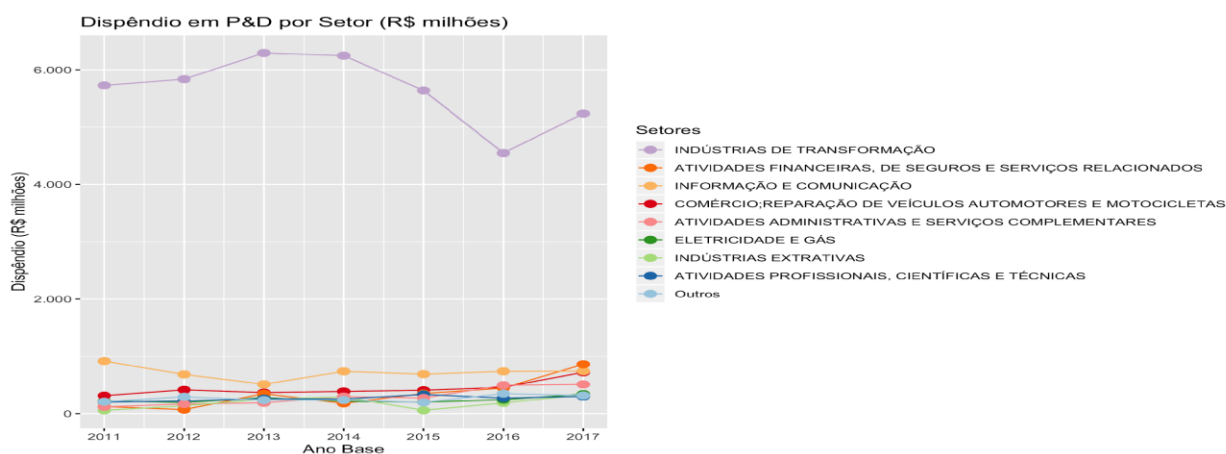
A distribuição, por setor, das atividades de P&D declaradas pelas empresas que buscaram o benefício da lei reflete a participação setorial das próprias empresas, apresentada na análise de abrangência.

Vale destacar que, devido à indisponibilidade de informação a respeito do setor da atividade de P&D, foi feito o uso da classificação do setor da empresa para reagrupar suas

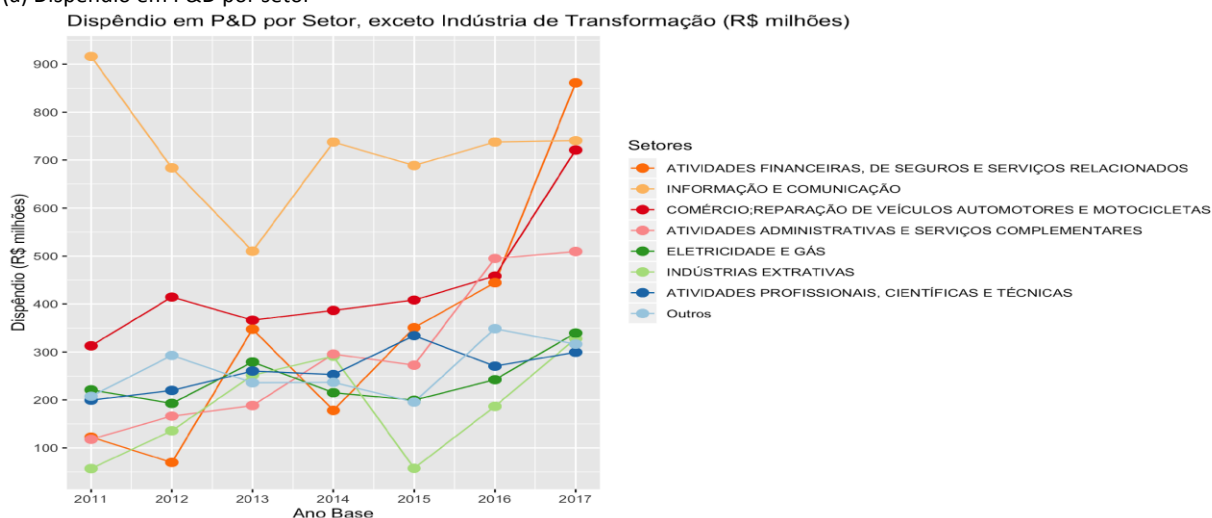
atividades. Portanto, assim como observado na análise referente à distribuição por empresa, existem atividades e dispêndios declarados em todos os setores potenciais, mas com uma maior concentração, o que evidencia o registro do maior de número de projetos e de investimentos no mesmo setor detentor do maior número de empresas.

O setor de transformação é responsável por mais de 50% dos dispêndios em atividades de P&D declarados (Figura 14a). A Figura 14b desagrega este representativo setor para que possamos analisar os subsetores que mais investem. Percebe-se que, diferentemente do observado na análise por empresa, o subsetor que lidera é o de *fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores*, seguido dos subsetores com mais empresas *fabricação de veículos automotores, reboque e carroceria* e *fabricação de coque, de produtos derivado do petróleo e de biocombustíveis*. Todavia, percebe-se que atividades associadas ao segmento de transporte, sejam equipamentos ou combustível, apresentam o maior número de empresas e investimentos.

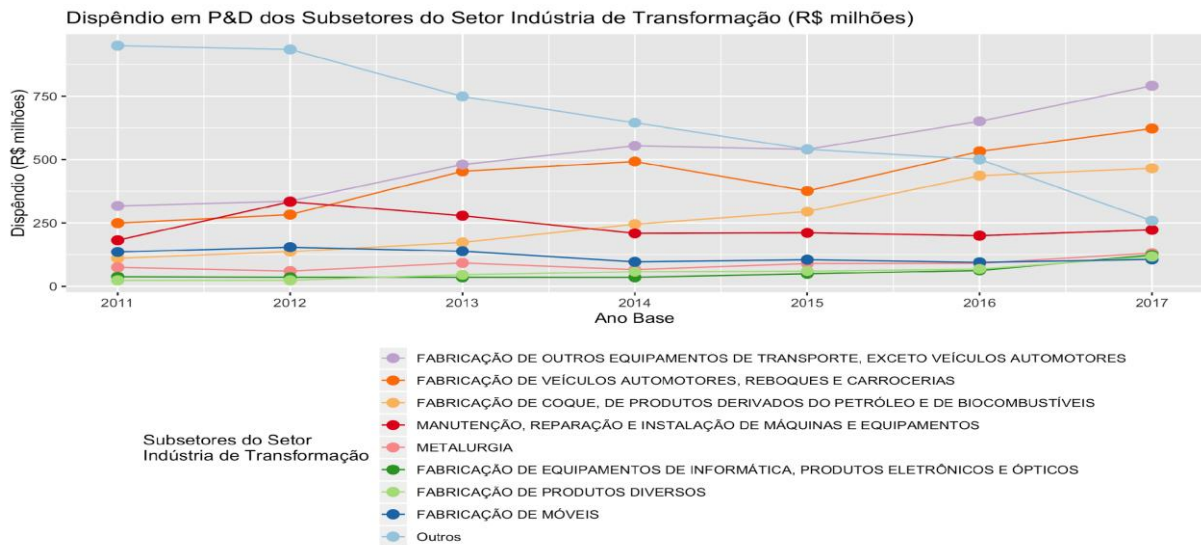
Por outro lado, a análise do setor de *informação e comunicação* mostra que esse é o segundo maior em quantidade de empresas que buscam o benefício de P&D e apresentam dispêndios com atividades de P&D até 2016. O setor de *atividades financeiras de seguros e serviços relacionados* passa a ser o segundo setor com maior dispêndio em 2017.



(a) Dispêndio em P&D por setor



(b) Dispêndio em P&D por setor, exceto indústria da transformação



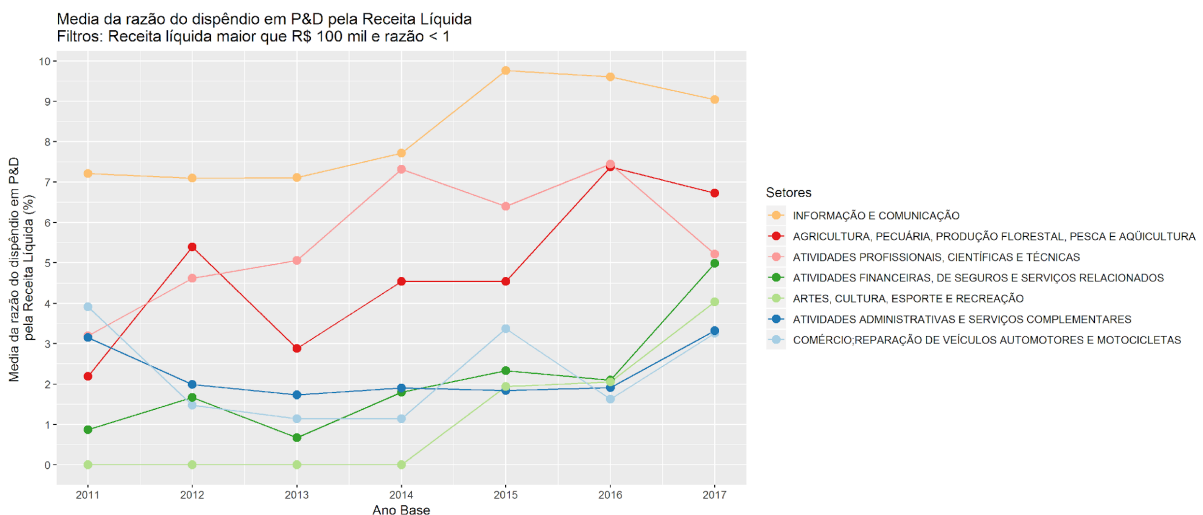
(c) Dispêndio em P&D por setor, exceto indústria da transformação

**Figura 14** - Dispêndio em P&D por setor e subsetor (a) (b) (c)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

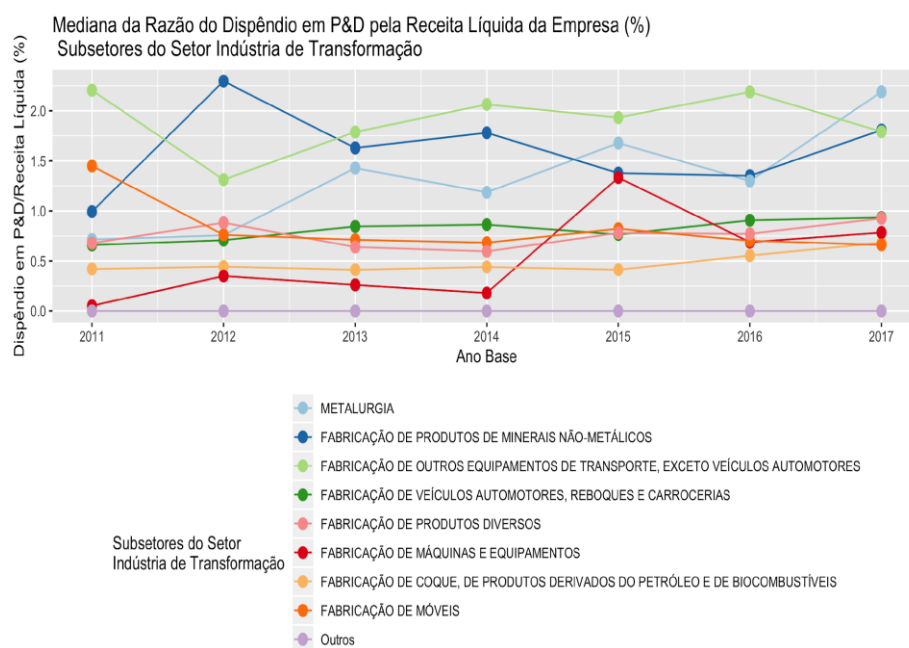
A participação do dispêndio em P&D com relação à receita líquida da empresa é um indicador que pode ser interpretado como evidência do esforço da empresa para investir em P&D. Com relação a esse objeto de análise, a Figura 15 mostra a evolução da taxa nos sete setores com maiores participações. Os três líderes apresentam uma leve queda (o que reflete na média geral com uma pequena queda, como observado na Figura 13), exceto *atividades profissionais, científicas e técnicas*, que apresentam uma queda mais acentuada. Os demais, porém, exibem significativos crescimentos.

Uma informação muito relevante é que o setor de transformação, responsável pela maior parte do dispêndio, ficou apenas na 11ª posição, apresentando percentual do dispêndio em P&D sobre receita líquida com baixa variação ao longo do período (de 1,6%, em 2011, para 1,7%, em 2017). Dos oito subsectores de *transformação* (que apresentam maior número desse percentual), apenas *fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores* e *fabricação de móveis* apresentou um decréscimo dessa razão no período e no último ano, assinalando que seu esforço em investimentos em P&D vem se reduzindo.



**Figura 15** - Média do percentual do dispêndio em P&D de cada empresa sobre sua receita líquida por setor

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



**Figura 16** - Média do percentual do dispêndio em P&D de cada empresa sobre sua receita líquida por subsector do setor de transformação

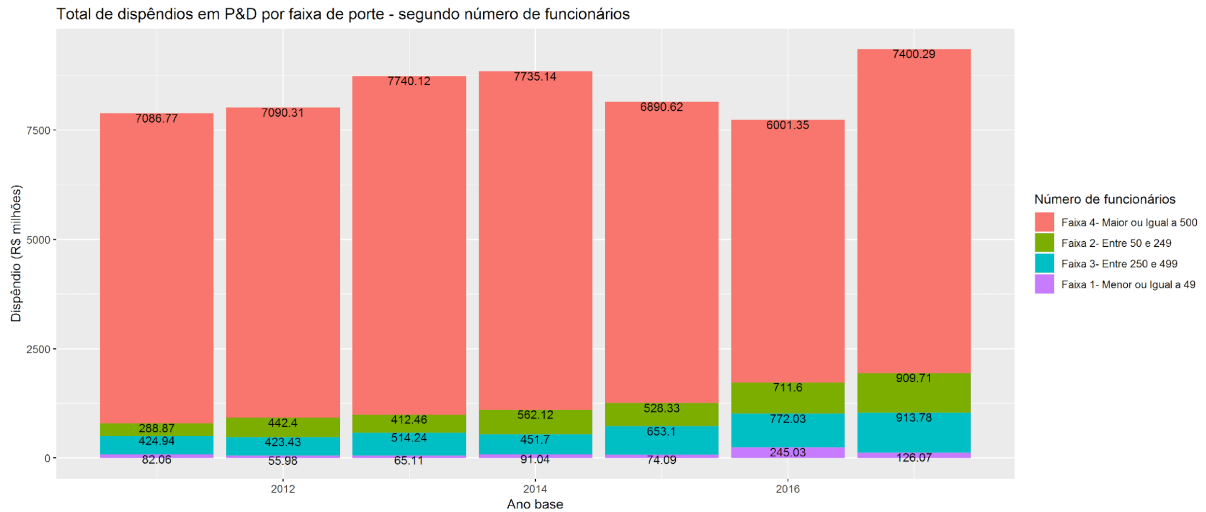
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

### 5.2.3 Regional

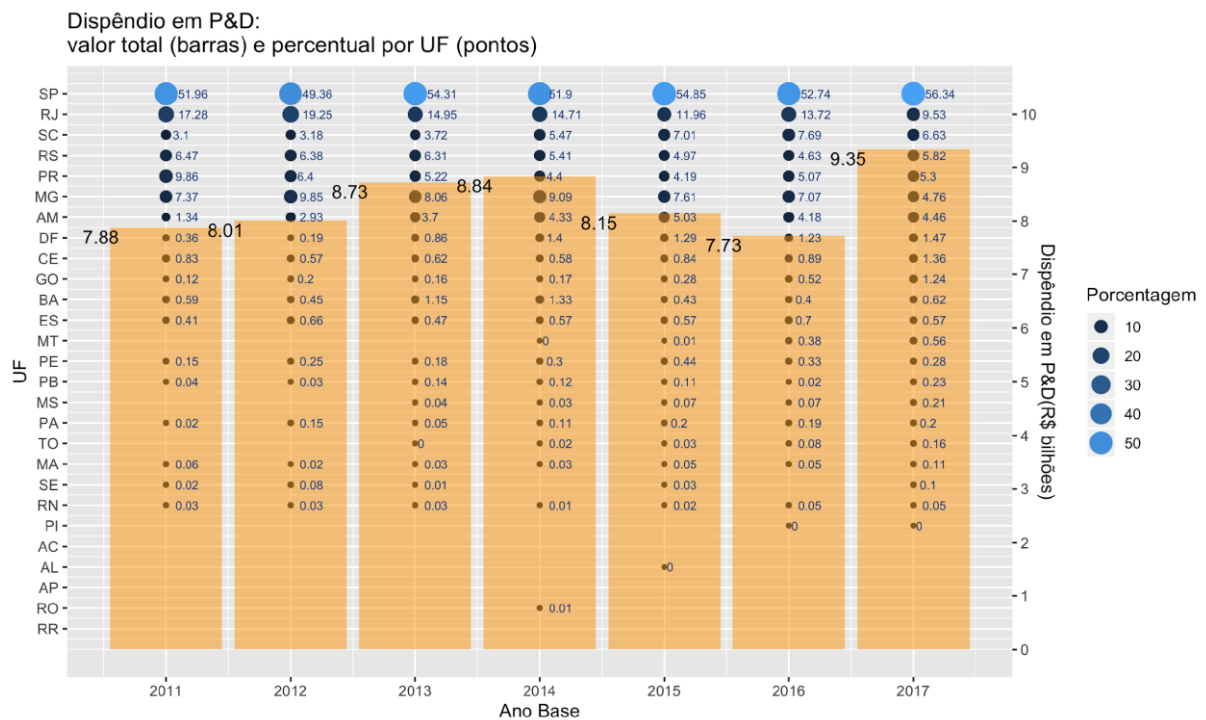
A distribuição, por região e UF, das atividades de P&D declaradas pelas empresas que buscaram o benefício da Lei do Bem (Figura 17 e Figura 18) reflete a distribuição das empresas apresentadas na análise de abrangência. O dado utilizado no estudo é o endereço registrado pela empresa no FormP&D porque a informação de local de desenvolvimento do projeto, na referida base, é limitada.

Portanto, a distribuição dos dispêndios e da quantidade de atividades declarados pelas empresas para receber o benefício da lei reflete a distribuição das empresas (que por sua vez pode apresentar o viés da sede conforme já comentado). Como explicado na seção sobre a Abrangência, existem atividades e dispêndios declarados em todas as regiões e UF potenciais, mas a concentração é maior nesta análise que compara a concentração das empresas.

A região Sudeste e, especificamente, o estado de São Paulo, apresentam um percentual mais elevado ao longo de todos os anos, tanto em quantidade de atividades de P&D quanto em dispêndios (Figura 17 e Figura 18). Por outro lado, a maioria dos estados apresentou, no último ano, um crescimento da participação no dispêndio total. Nesse sentido, apenas cinco unidades da federação mostram queda, com destaque para o Rio de Janeiro e Minas Gerais, que tiveram decréscimos significativos.

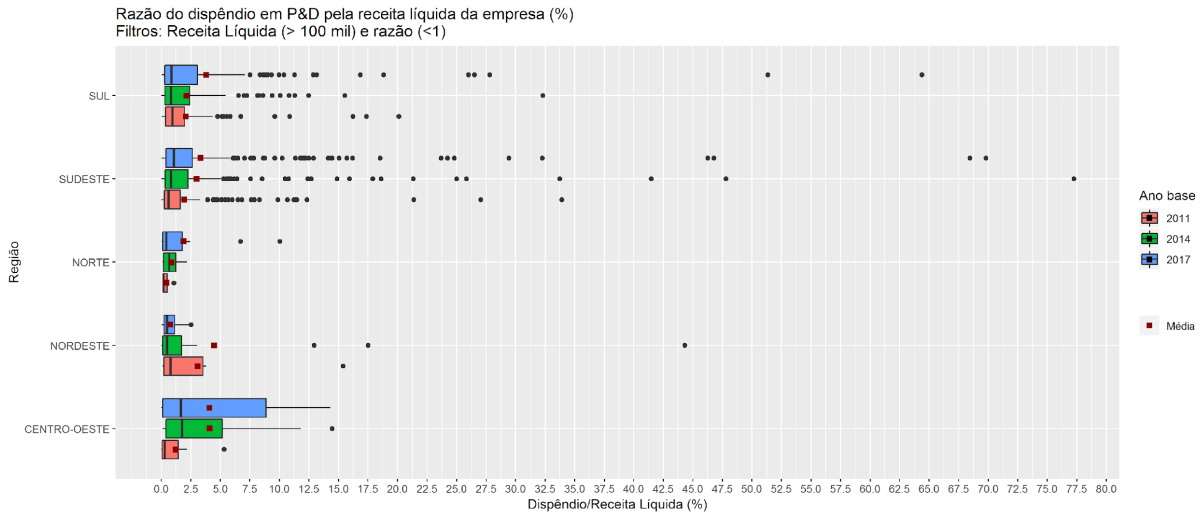


**Figura 17** - Total de dispêndio em atividades de P&D por região geográfica  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



**Figura 18** - Total de dispêndio em atividades de P&D por UF  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

Por outro lado, a região Centro Oeste, seguida de forma muito próxima pela região Sul, apresenta a maior média, em 2017, da razão entre a parcela do dispêndio total em P&D pela receita líquida, índice que indica o esforço em P&D (Figura 19). As regiões Norte, Sudeste e Sul apresentam crescimento da média entre 2014 e 2017. No mesmo período, o Nordeste brasileiro mostrou um decréscimo e o Centro-Oeste manteve-se na mesma média.

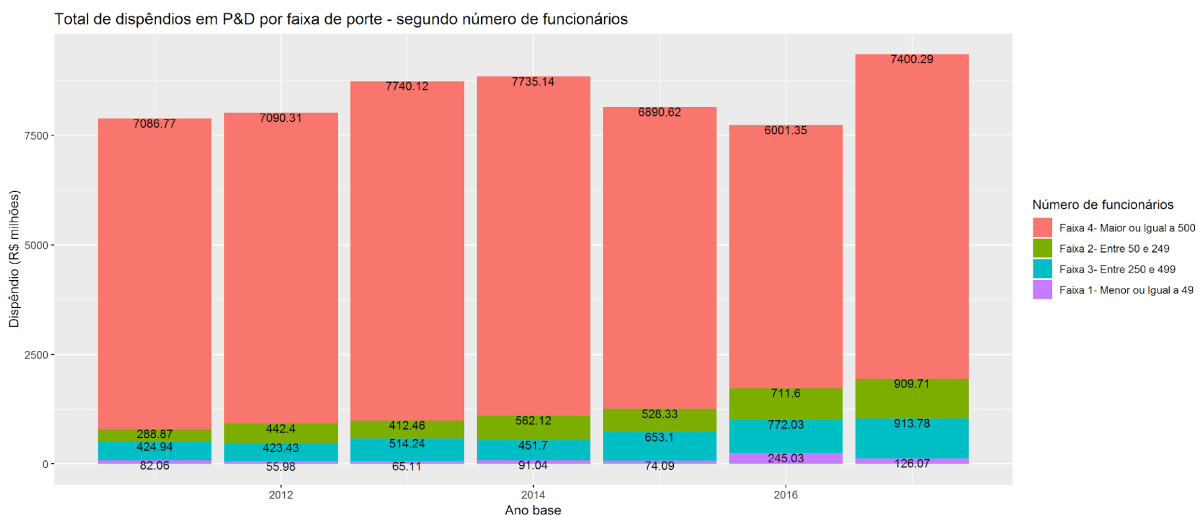


**Figura 19** - Razão do dispêndio em P&D por receita líquida por região e dispersão  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

### 5.2.4 Porte de empresa

A distribuição dos dispêndios em atividades de P&D por porte de empresa (Figura 20) reflete a concentração, na faixa 4, da distribuição apresentada na análise de abrangência. A classificação do porte é feita por faixas de número de empregados, com base na categorização adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013). Como explicado na seção sobre Abrangência, existem atividades e dispêndios declarados em todas as faixas de porte criadas, mas a concentração é maior na faixa 4, ou seja, aquela na qual o número de empregados é igual ou maior que 500.

Também conforme anteriormente explanado, esta concentração, apesar de esperada - haja vista as exigências da lei para o recebimento do benefício - vem caindo, e a participações das outras faixas tem crescido, ainda que de forma tímida. Todavia, para aumentar significativamente essa presença, seria necessário rever algumas exigências da lei.



**Figura 20** - Evolução anual do total de dispêndios em P&D por faixa de porte de empresas  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

### 5.2.5 Características da PD&I

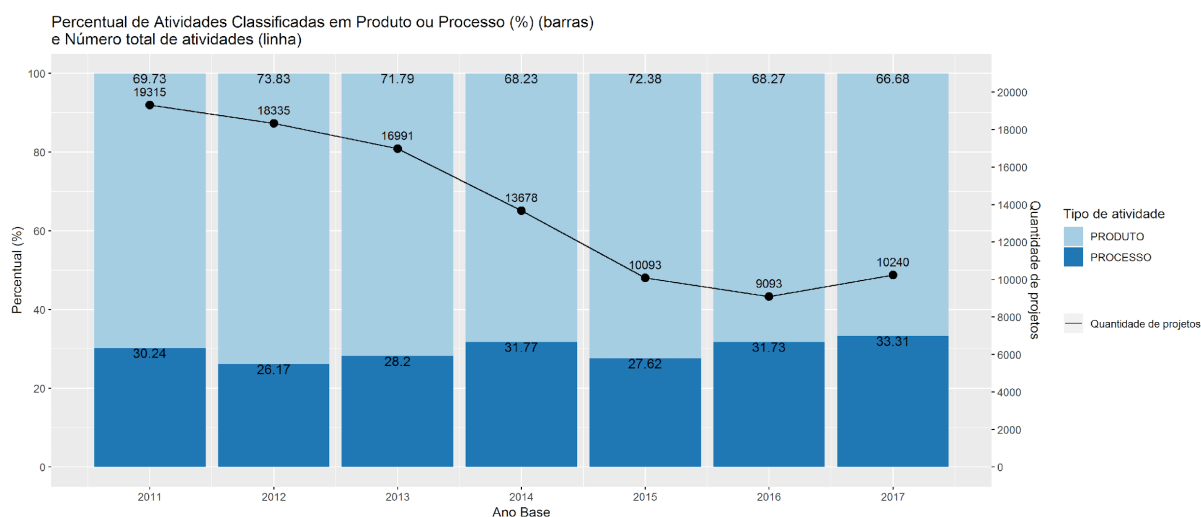
As características da PD&I observadas nesta análise correspondem à classificação em Produto ou Processo e à classificação no elo da cadeia de inovação: Pesquisa Básica (PB), Pesquisa Aplicada (PA) e Desenvolvimento Experimental (DE).

Essas classificações não são objetivas e, portanto, podem gerar divergências sobre o conceito empregado às pessoas que informaram o dado sobre a PD&I no sistema, conforme citado no texto sobre a base FormP&D. Desse modo, esta análise requer cautela porque depende fortemente da hipótese de que os informantes podem interpretar os níveis de classificação da mesma forma.

Pode-se analisar como, do ponto de vista das empresas, existem atividades de P&D - tanto de processo como de produto e em todas as etapas da cadeia de inovação pesquisadas - que buscam o benefício da lei.

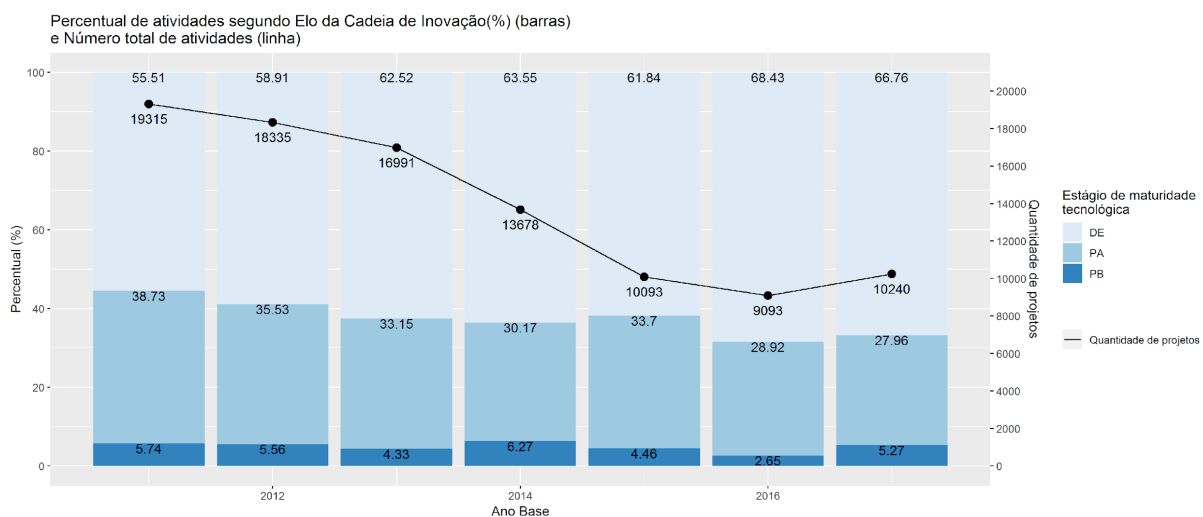
O percentual maior de *produto* dentre as atividades de P&D, ao longo de todo o período analisado, pode ser explicado, ao menos parcialmente, pela expressiva participação do setor *indústria de transformação*. Ainda assim, as atividades de P&D em *processo* possuem uma presença significativa, acima de 30%, na maior parte do período (Figura 21).

Dentre os estágios da cadeia de inovação, a etapa de desenvolvimento experimental apresenta uma parcela sempre acima de 50%, ao longo de todo o período (Figura 22). Chama a atenção o pequeno, porém sempre presente, percentual da pesquisa básica.



**Figura 21** - Percentual de produto e processo dentre as atividades de P&D desenvolvidas pelas empresas que buscam o benefício da Lei do Bem  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



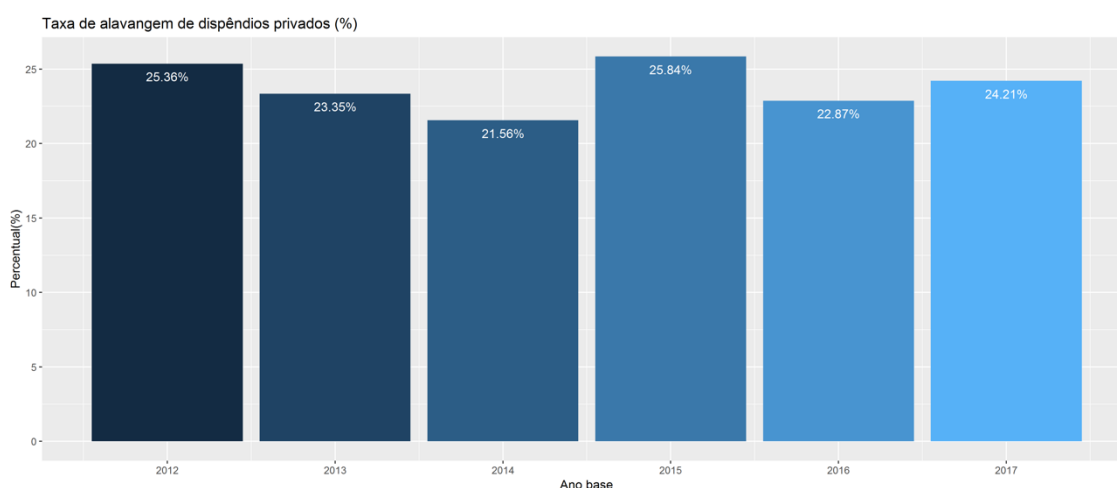


**Figura 22** - Percentual do número de atividades por estágio da cadeia de inovação  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

### 5.2.6 Alavancagem de dispêndios privados

Para a análise da taxa de alavancagem de dispêndios privados, considerou-se a fórmula de cálculo próprio do MCTIC e os descontos base de 60%, além dos adicionais relativos ao incremento de pesquisadores com dedicação exclusiva e ao registro de patente. O objetivo deste cálculo é avaliar a razão entre o montante de imposto isento relativo aos benefícios concedidos pela Lei do Bem sobre o valor dispendido em P&D realizado pelas empresas num determinado ano.

Como pode ser observado na Figura 23, a alavancagem alcançou o valor máximo de 25,84% no ano de 2015, com uma média anual em torno de 23,86%. Vale ressaltar, ainda, que essa taxa pode variar entre 20,4% e 34%.



**Figura 23** - Taxa de alavancagem de dispêndios privados (%).  
 Fonte: Elaboração própria.

Vale destacar, no entanto, que os valores calculados para os anos de 2014 e 2015 ficaram prejudicados devido ao grande número de pesquisadores que não foram declarados no próprio FormP&D, sendo alocados aos anexos. Adicionalmente, os valores para o período

entre 2012 e 2014 não contam com os adicionais relativos a patentes, visto que tal informação não foi disponibilizada para o período em questão. Assim, as taxas calculadas para o período 2012 a 2014 podem ser consideradas como estimativas do limite inferior dessa taxa de alavancagem.

### 5.2.7 Descrição das atividades

Ao obter os dados da descrição das atividades submetidas pelas empresas, busca-se caracterizá-las a fim de entender quais as áreas de pesquisa têm recebido mais atenção. A partir daí, deseja-se entender melhor quais as conexões entre os setores e as áreas de pesquisa, promovendo informações de grande valia para a gestão da Lei do Bem e outros programas de PD&I.

O estudo trabalhou com uma amostra de 7.164 descrições de atividade referentes ao ano de 2014. Alguns problemas iniciais foram identificados:

- Em cerca de 550 casos (7,6% do total), as informações prestadas não eram concretas e, por conseguinte, não permitem análises textuais significativas:
  - Em 160 casos, a única informação disponibilizada é a de que a descrição das atividades foi alocada ao anexo do FormP&D e, portanto, o estudo não teve acesso a elas;
  - Em outros 390 casos, o formulário não continha palavras específicas da atividade que permitissem inferir o campo de atuação do projeto de P&D;
- Um total de 1.134 projetos (16% do total) contêm descrições repetidas, totalmente ou parcialmente:
  - Somou-se um total de 272 casos repetidos com descrições exatamente iguais;
  - Um montante de 862 descrições apresentava textos parcialmente repetidos, com pouca informação relevante. Essa amostra, por sua vez, apresenta um caráter de maior complexidade, visto que as replicações podem ser de diferentes graus, tratando-se da repetição de curtos ou longos trechos. Em tal caso, adotou-se um critério conservador, ou seja, apenas longos trechos.
  - Esse resultado sugere um baixo grau de qualidade no campo analisado. É necessário, no entanto, entender se isso decorre de:
    - Estratégia de não revelar com precisão o que está sendo pesquisado;
    - Baixo entendimento da matéria por parte do encarregado em preencher o formulário; ou
    - Atividades que não parecem ter substância para se enquadrarem como P&D.

No intuito de contornar tais dificuldades, foram feitos alguns ajustes que permitiram a condução da análise proposta inicialmente. O primeiro deles foi a desconsideração de casos em que as descrições foram alocadas no anexo do formulário, visto que uma análise inicial de tais casos não permitiu verificar uma correlação entre essa prática e características da empresa, como o setor de atuação.

A segunda medida está relacionada à elevada reprodução de trechos idênticos, sem a adição de palavras características dos projetos. Para contornar tais casos, elevando a capacidade de interpretação das atividades desenvolvidas e o poder de análise do *software*

*Insightnet*, eliminou-se um grupo de termos que não se configuram como relevantes na caracterização dos grupos. Para tanto, o critério de eliminação de termos foi o grau de relevância, calculado pelo *InsightNet*, abaixo de 12,5%. As expressões excluídas foram:

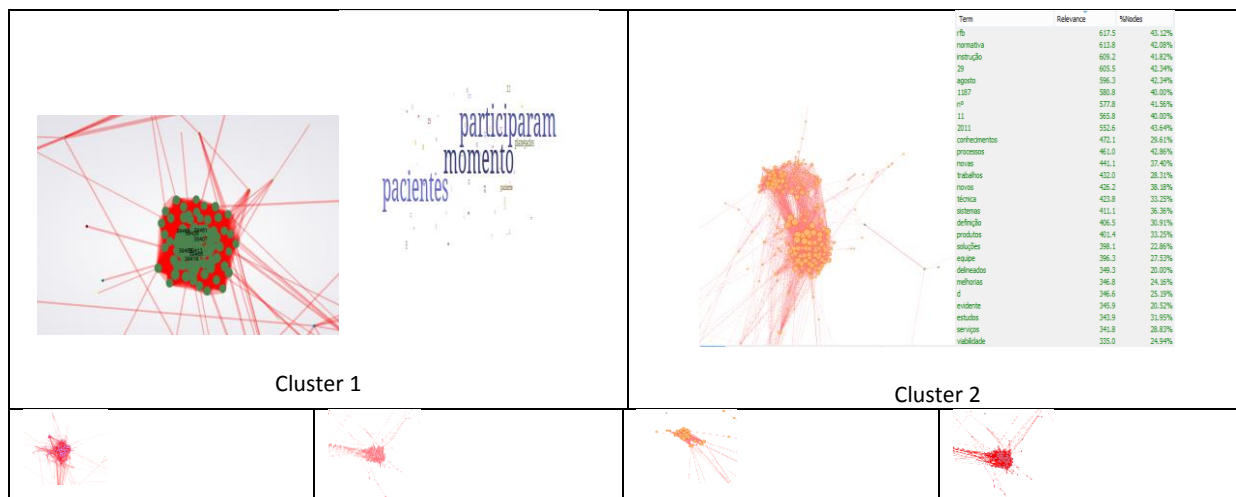
**Tabela 3** - Termos removidos para facilitar análise

Termos	
projeto	além
desenvolvimento	através
é	desenvolver
produto	nova
processo	novos
sistema	produção
objetivo	qualidade
produtos	empresa
novo	aplicação
pesquisa	novas
ser	estudo
testes	sendo
mercado	estudos
maior	processos
USO	

Fonte: Elaboração própria.

Apesar das medidas adotadas, como reflexo da qualidade dos textos, os principais *clusters* foram caracterizados por um número pequeno de palavras. Além disso, considerando ser natural que uma determinada empresa descreva suas atividades de forma semelhante e que os projetos tendam a seguir áreas similares, os *clusters* formados seguiram a tendência de contar com um pequeno número de empresas.

A Figura 24 apresenta as conexões e os termos que caracterizam dois *clusters* identificados que exemplificam a existência de textos sem grau de informação elevado. No cluster 1, constam textos de uma única empresa, que basicamente indicam o número de pacientes que participaram da pesquisa, sem indicação da área de estudo. Por sua vez, o *cluster 2* apresenta textos que se conectam pela existência de termos técnicos e relativos a normas, mas que, da mesma forma, não permitem a caracterização da área de atuação do P&D.



Term	Relevance	%Nodes	Term	Relevance	%Nodes	Term	Relevance	%Nodes	Term	Relevance	%Nodes
terapêutica	709.0	86.19%	engenharia	633.0	37.95%	motor	199.7	38.20%	rosca	290.9	51.69%
classe	669.7	85.77%	leds	588.9	16.92%	veículo	138.2	28.09%	parafuso	280.5	53.93%
ativo	622.6	80.33%	competências	400.6	38.97%	composto	134.4	13.48%	cabeça	277.2	49.44%
princípio	627.4	77.82%	exigidas	368.2	37.44%	exigida	130.7	24.72%	bitola	195.7	43.82%
pertencente	620.0	71.23%	led	311.4	16.41%	aspiração	107.0	19.10%	ferida	180.5	34.83%
tratamento	478.0	65.27%	embalados	309.0	34.87%	ar	106.9	23.60%	fergamento	174.6	42.30%
usado	362.5	41.00%	objetivo	305.9	37.95%	calibração	106.0	7.87%	estágios	172.5	35.96%
indicado	205.4	20.50%	cabeça	295.4	23.08%	propriedades	93.4	13.48%	frio	167.8	42.26%
anti	227.6	17.99%	rosca	290.9	23.59%	quanto	91.1	30.34%	ferramental	161.6	43.82%
ativos	111.5	12.13%	potência	287.6	18.46%	depósito	89.9	6.74%	prensa	155.9	35.96%
princípios	119.2	10.89%	parafuso	280.5	24.62%	patente	89.3	10.11%	porca	135.5	10.11%
classifico	127.4	10.04%	luminárias	273.8	15.38%	vibration	86.7	15.73%	furo	125.4	8.99%
doença	112.2	10.04%	design	271.1	33.85%	hardness	86.7	15.73%	cilíndrica	110.9	21.35%
arterial	119.5	9.21%	demanda	270.4	38.46%	rvh	86.7	15.73%	secundária	94.1	22.47%
pertencentes	106.0	7.95%	luminária	269.9	9.74%	pp	86.3	3.37%	progressiva	91.9	17.98%
hipertensão	104.5	7.95%	lâmpadas	269.2	14.36%	kraton	84.9	8.99%	implementos	89.2	17.98%
utilizado	90.0	7.53%	consequidas	266.4	28.72%	noise	84.9	15.73%	fabricação	85.7	33.71%
da	122.7	7.11%	abordado	260.7	28.21%	eficiência	84.4	32.58%	laminação	83.2	19.10%
pacientes	94.6	6.69%	entendimento	241.8	18.97%	perda	83.3	24.72%	diâmetro	82.3	15.73%
inibidores	91.9	6.69%	evanços	220.6	35.38%	restrição	82.4	19.10%	usinagem	79.5	20.22%
2	45.2	6.69%	implementação	220.1	38.46%	aplicada	79.5	26.97%	sentada	74.3	8.99%
hipertensivos	84.0	5.86%	tecnológicos	222.8	35.38%	inpi	79.2	6.74%	material	73.2	12.36%
ansiedade	83.2	5.86%	elétrica	219.6	26.67%	peso	79.2	23.60%	máquina	72.9	24.72%
inflamatório	121.2	5.44%	estágios	202.9	17.95%	serras	78.4	5.62%	rodovários	70.1	13.48%
infecções	91.9	5.44%	inovações	197.8	28.72%	2014	77.1	16.85%	bucha	67.6	4.49%
usado/tratamento	81.5	5.44%	problema	197.2	29.23%	ingestão	77.0	15.73%	hexabulbar	67.6	8.99%
alívio	73.0	5.44%	solução	195.8	30.77%	resistência	76.9	19.10%	plástico	62.5	13.48%

**Figura 24 - Clusters**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados das descrições do FormP&D 2014.

É importante salientar que foi possível identificar a presença de alguns *clusters*, apesar de que divididos entre poucas empresas. Nesse sentido, geraram-se gráficos dos *clusters* 3 a 6 com área de atuação bem identificada, como pode ser visto na Figura 24.

O *cluster* 3 tem foco em desenvolvimento de produtos da área de **fármacos** e é composto por 239 projetos de P&D. O agrupamento visualizado no *cluster* 4, por sua vez, é composto por 385 projetos e trata de temas relativos à **iluminação**. Finalmente, os *clusters* 5 e 6 tratam de pesquisas na área de **engenharia mecânica**, nas quais cada *cluster* é composto por 89 projetos.

Verifica-se uma elevada correlação entre o tema de pesquisa e o setor de atuação da empresa. Dessa forma, é possível afirmar que os temas estão razoavelmente divididos entre os setores. Adicionalmente, averiguou-se que 82% das conexões entre os textos referem-se a ocorrências dentro dos mesmos setores; ou seja, apenas 18% ocorrem entre atividades de origens distintas.

Constatou-se, ainda, que os *clusters* encontrados são divididos entre poucas empresas. Geralmente, uma única empresa firma concentra mais de 50% dos projetos. Isso decorre tanto da similaridade existente entre os textos da própria empresa quanto da pouca proximidade entre os tópicos tratados por outras instituições. Esse resultado pode estar, inclusive, influenciando fortemente aqueles encontrados na análise setorial apresentada anteriormente.

É importante destacar ainda que, utilizando a ferramenta proposta, foi possível identificar cerca de 1,5 mil projetos de P&D que não apresentaram conexões com os demais, com uma elevada proporção de palavras distintas. Por esse motivo, entende-se que tais projetos têm elevado potencial de contarem com descrições bem elaboradas de suas atividades, e que, adicionalmente, os temas tratados não são altamente correlacionados com os demais.

Assim, identificou-se um grupo significativo com potencial de tratarem de projetos com maior grau de inovação. Este grupo pode ser foco de uma possível análise mais aprofundada no futuro.

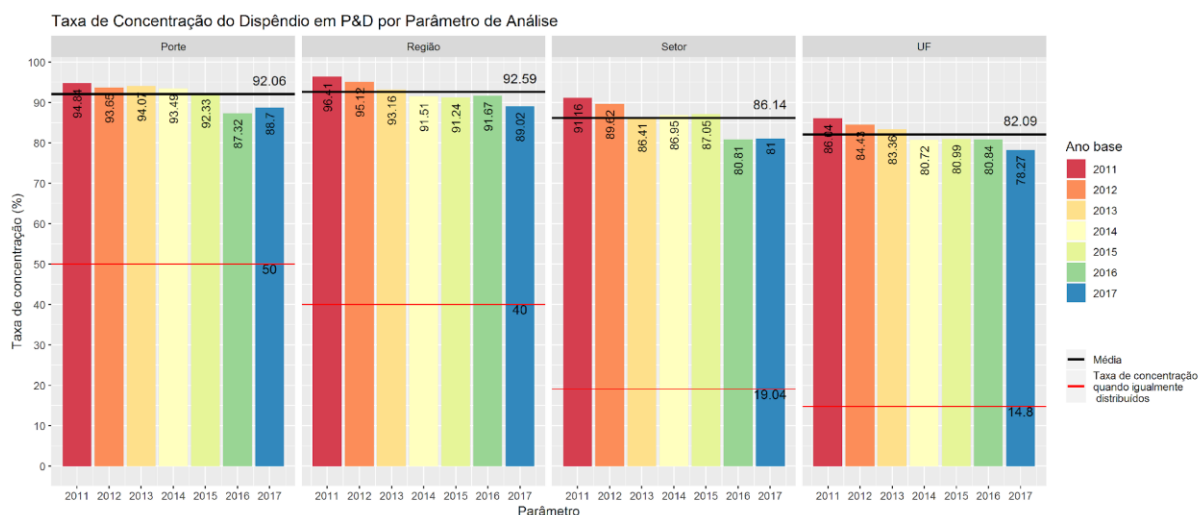
Na análise do conjunto de dados fornecidos, utilizando uma ferramenta de análise de texto e análise de rede, não foi possível gerar muita informação adicional além do que seria gerado por uma simples inspeção dos projetos e de alguns setores, haja vista a baixa sofisticação dos textos. Ainda como conclusão da análise, sugere-se a adição de campos de palavras-chave à descrição do projeto, permitindo maior qualidade e objetividade.

### 5.2.8 Conclusão

Os dados sobre a demanda pelos benefícios da Lei do Bem mostram que existem atividades e investimentos significativos de P&D, declaradas no âmbito da lei, nos diferentes setores, regiões e portes de empresa, tanto em atividades de produto como de processo, além de todas as etapas do elo da cadeia de inovação.

Assim como na análise anterior, que tinha o foco nas empresas, existe também uma alta concentração<sup>21</sup> da quantidade e do dispêndio das atividades de P&D observadas por setor, UF, região e porte.

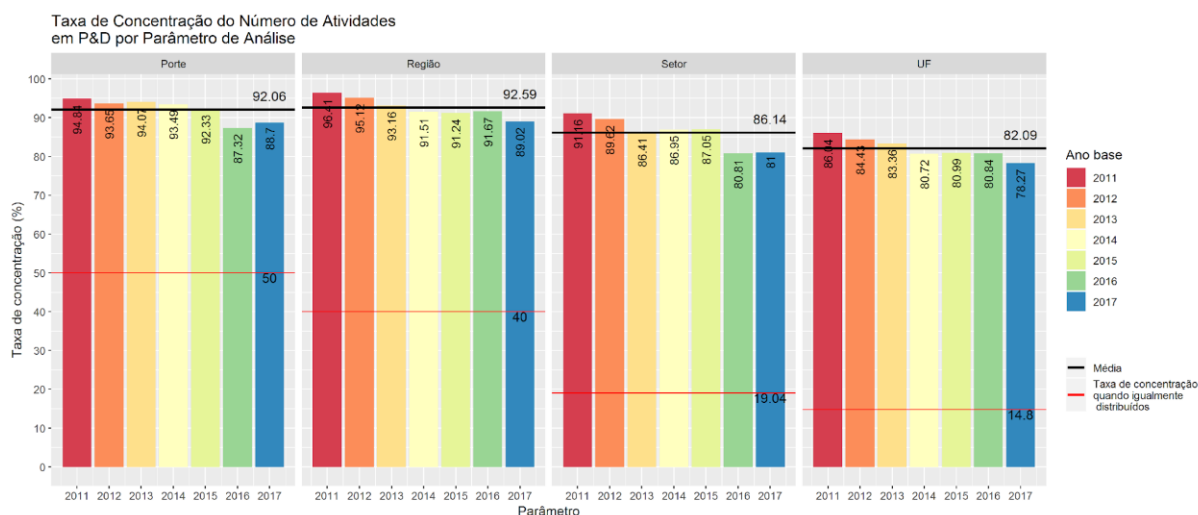
Os resultados das taxas, conforme Figura 25, registram todos os valores acima de 75%, o que mostra uma alta concentração nos dispêndios setorial, regional, estadual (UF) e de porte de empresa; e também se reflete em altos índices médios das taxas de concentração dos dispêndios para cada parâmetro (linha preta). Resultados similares são verificados quando analisadas as taxas de concentração do número de atividades (Figura 26) ao longo de todo o período e, portanto, altos índices médios de concentração (linha preta). Ao se considerar como referência a taxa de concentração quando igualmente distribuídas (linhas vermelhas), as taxas médias estão bem distantes do nível de referência, seja para o número de atividades seja para o valor do dispêndio.



**Figura 25** - Evolução anual da taxa de concentração dos dispêndios nas atividades de P&D por parâmetro de análise

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

<sup>21</sup> Em relação aos setores e às UF, a concentração é calculada com base nas quatro classes com maior percentual. Por sua vez, no que diz respeito às regiões e ao porte, a concentração é calculada com base nas duas classes com maior percentual.



**Figura 26** - Evolução anual da taxa de concentração do número de atividades de P&D por parâmetro de análise

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

Portanto, conclui-se que existe um crescimento dos investimentos em P&D, no âmbito da demanda pelo benefício da Lei do Bem, nos segmentos representativos. Porém, há uma tímida redução da concentração. Por outro lado, os resultados mostram decréscimo no número de atividades, o que não é ruim, pois aponta uma tendência geral, conforme comentado, de projetos menos fragmentados.

Vale destacar que uma análise com ferramenta de mineração de texto identificou *clusters* em três áreas de atuação (fármacos, iluminação e engenharia mecânica), porém, com números baixos de projetos. Por outro lado, identificou-se uma forte correlação entre o tema de pesquisa e o setor, o que torna possível afirmar que os temas de pesquisa estão razoavelmente divididos entre os setores. Também foi possível identificar um grupo, que representa 21% da amostra, sem proximidade de similaridade com outros projetos, o que pode indicar um potencial maior do grau de inovação.

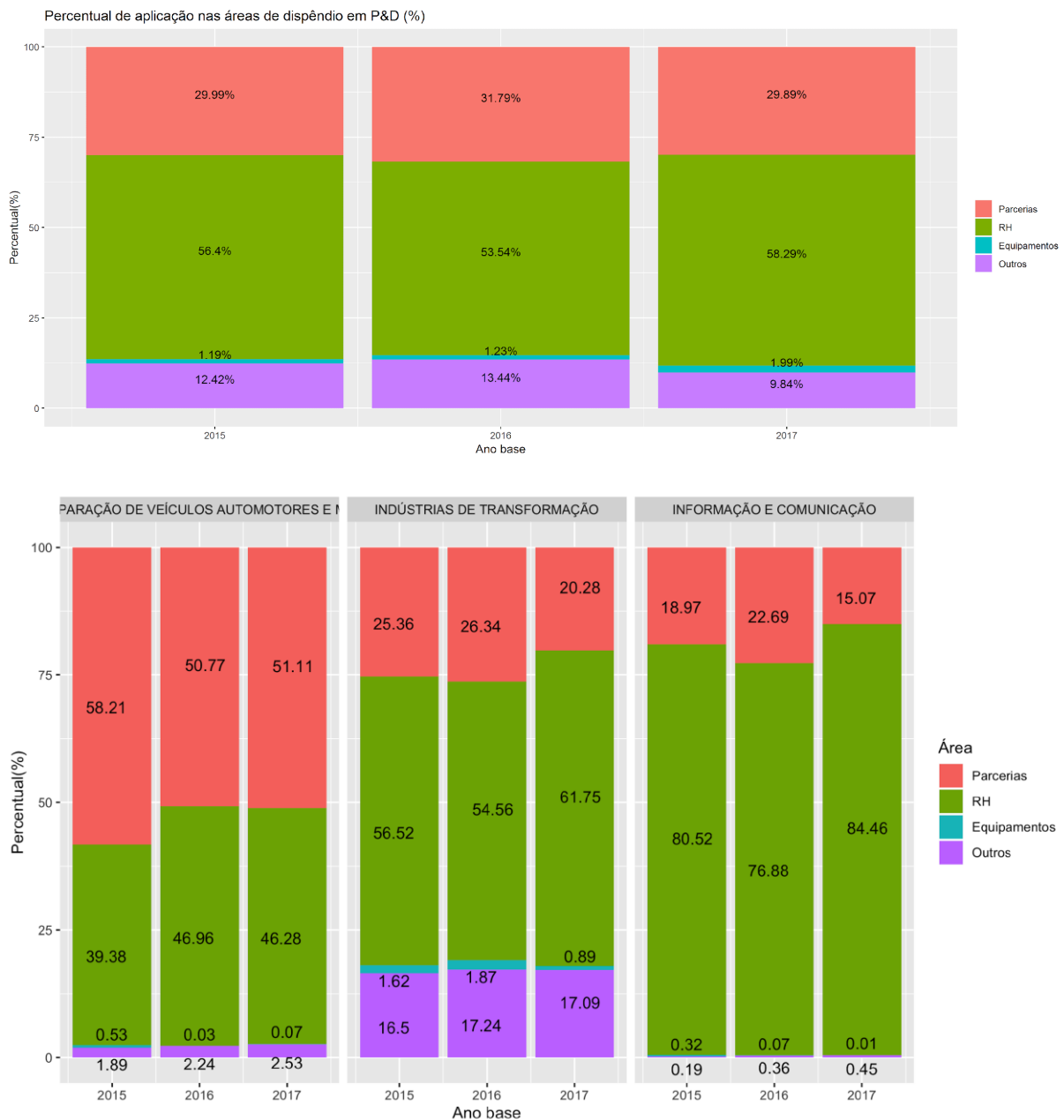
### 5.3 Ambiente inovativo

O objetivo da análise desta dimensão, na etapa produto, é verificar se existe crescimento nos investimentos em pesquisadores, parcerias e equipamentos; e se estes apresentam características desejáveis a uma política de CT&I, tais como pesquisadores mais qualificados e parcerias com institutos de pesquisa.

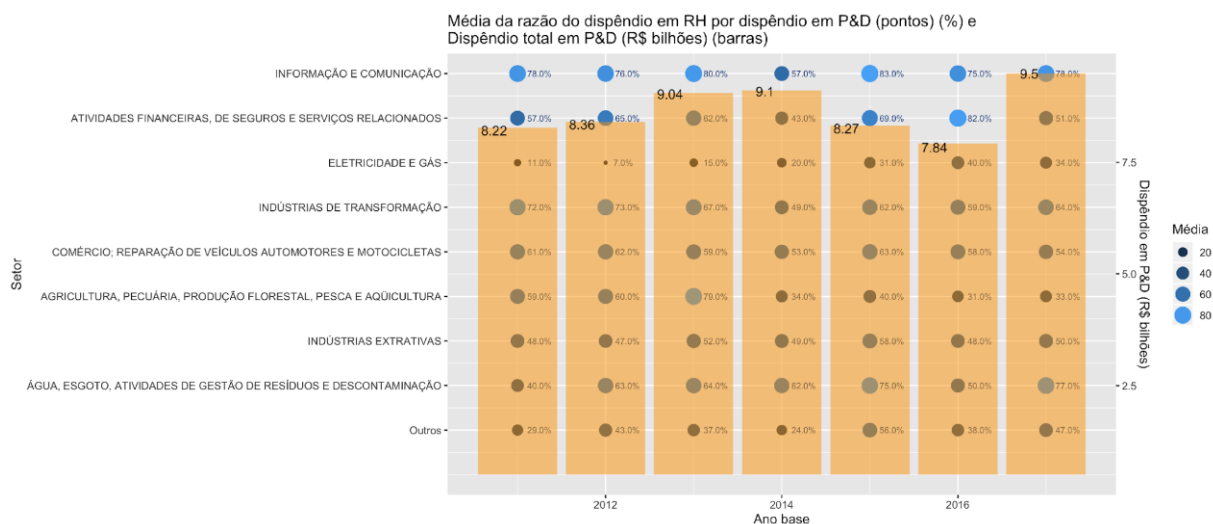
O percentual gasto com Recursos Humanos (RH) do total de recursos alocados para as atividades de PD&I das empresas variou, em média, entre 54% e 58% ao longo do período. Esse percentual ultrapassa 80% no setor *informação e comunicação* e fica um pouco abaixo de 50% no setor *comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas*. Portanto, os dispêndios com pesquisadores é o insumo mais utilizado nas atividades de P&D declaradas pelas empresas.

Parcerias correspondem ao segundo maior gasto declarado nos três anos analisados. A variação anual da média do dispêndio em parcerias nas atividades de P&D da empresa ficou entre 30% e 32%, bem menor que a identificada nos investimentos em RH. Portanto, investimentos em pesquisadores e parcerias representam mais de 80% dos investimentos declarados. Apenas 103 empresas declararam dispêndios com equipamentos, de 2015 a 2017, na demanda pelos benefícios da lei.

O setor que apresenta maior percentual de gastos com RH sobre o gasto total com atividades de P&D é o de *informação e comunicação* (Figura 28), no qual a média chega a quase 78% do gasto em 2015.



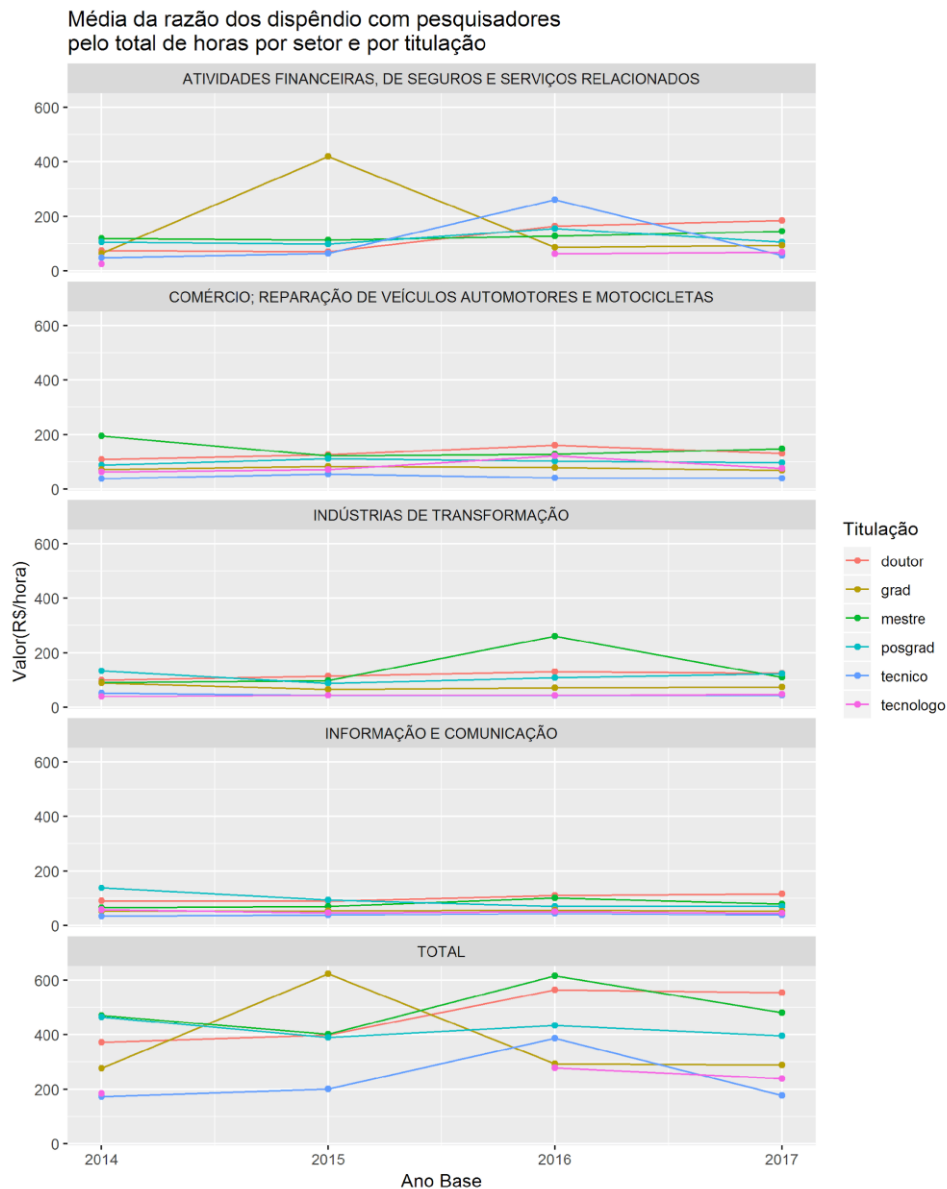
**Figura 27** - Evolução anual da média da razão do dispêndio em RH no dispêndio total de P&D  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2015 a 2017).



**Figura 28** - Evolução anual da média da razão do dispêndio em RH no dispêndio total de P&D  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

A evolução da média da razão do dispêndio com pesquisadores por horas trabalhadas (estimativa do valor da hora do pesquisador por titulação) mostra que estimativa do valor da hora do doutor no geral também cresceu um pouco (Figura 29). O fomento a esse fenômeno pelas empresas é desejável, mas, nos três setores com maior gasto em RH, o valor da hora do doutor se manteve estável. Por outro lado, é importante sugerir que o efeito da crise pode contribuir para esta evolução. A mesma análise pode-se verificar com as outras titulações. A evolução mostra alguns pontos de variações que acreditamos serem reflexos dos problemas com a base de dados (ver anexo 1).



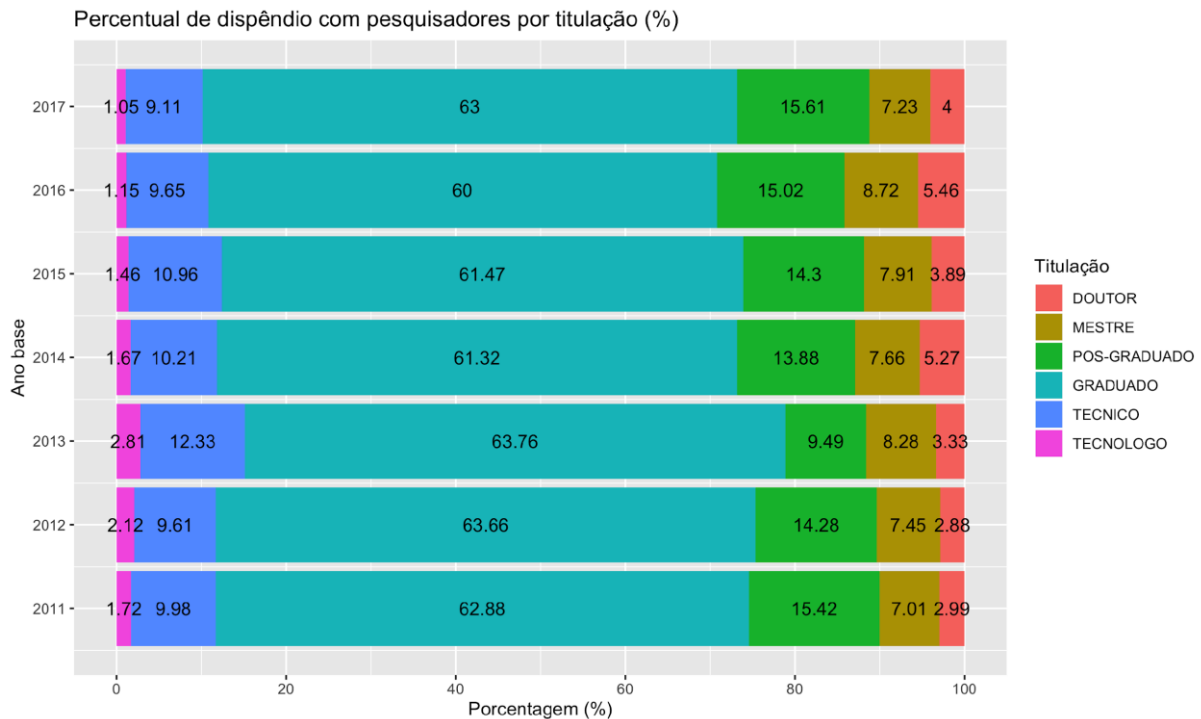


**Figura 29** - Evolução anual do valor da razão do dispêndio com pesquisadores por horas trabalhadas, por titulação

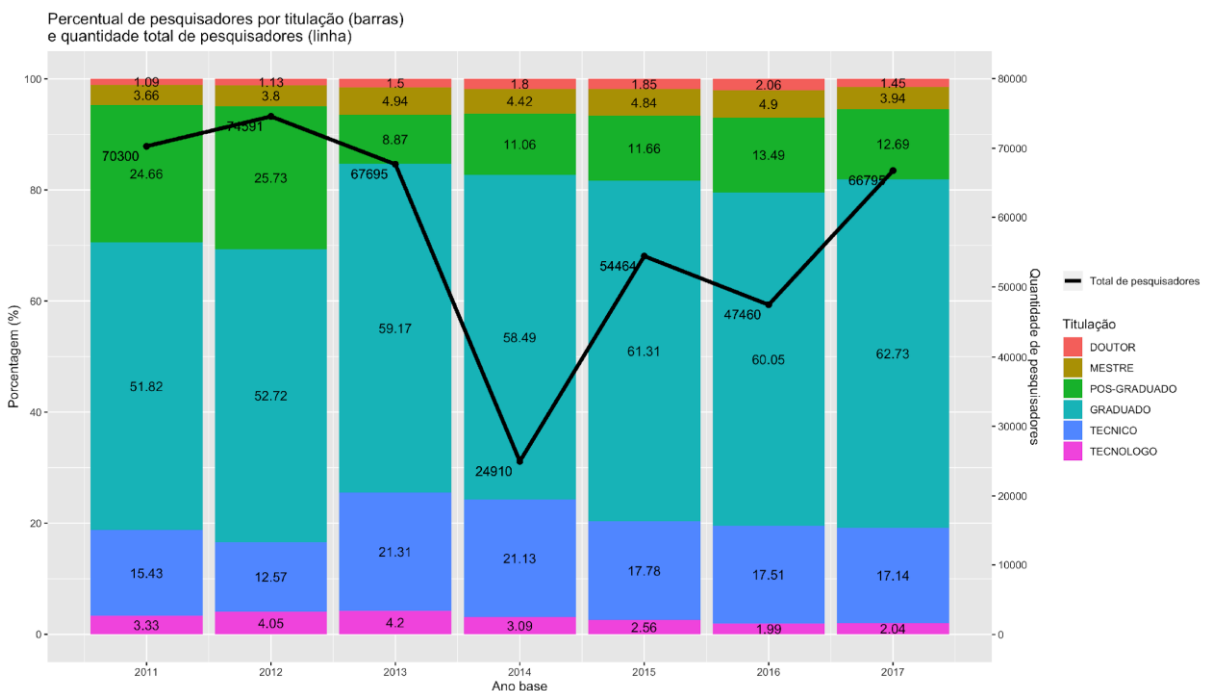
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

Os percentuais de dispêndio (Figura 30) e de quantidade<sup>22</sup> (Figura 31) de pesquisadores por titulações se mantêm praticamente estável, com tendência de tímida redução para técnicos e tecnólogos, sendo este último algo desejável. O percentual de doutores no dispêndio com pesquisadores, por sua vez, caiu no último ano. Apesar do crescimento significativo do ano anterior, o índice não atinge 6% em nenhum período. O mesmo movimento é percebido para a titulação de mestres. Assim, as titulações maiores não representam 30% dos dispêndios em RH e, em quantidade, não chegam a 20%.

<sup>22</sup> Vale ressaltar o problema com base de RH, explicado no anexo 1, que provavelmente explica a drástica queda de 2014.



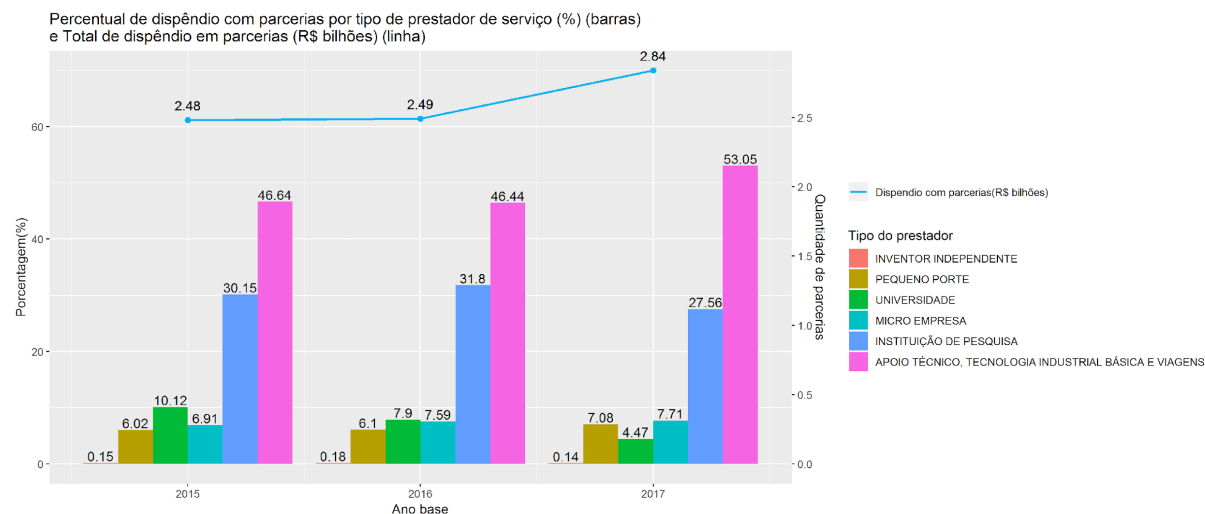
**Figura 30** - Evolução anual do percentual de dispêndio com pesquisadores por titulação  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).



**Figura 31** - Evolução anual do percentual de pesquisadores por titulações  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

De modo similar às titulações, parcerias com universidades e instituições de pesquisa, juntas, ficam em torno de 30% e exibem tendência de decréscimo. Em contrapartida, parcerias com apoio técnico, tecnologia industrial básica e viagens representam mais de 50% e parecem indicar crescimento nos próximos anos. Esse tipo de parceria juntou

diferentes registros em apenas um elemento, o que torna o item confuso. Por isto, este é um dos pontos abordados nas recomendações de melhoria do FormP&D.



**Figura 32** - Evolução anual do percentual de dispêndio com parcerias por tipo de prestador  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FormP&D (2011 a 2017).

### 5.3.1 Conclusão

O objetivo da análise do ambiente inovativo na etapa *produto* é verificar se existe crescimento nos investimentos em pesquisadores, parcerias e equipamentos; e se estes apresentam características desejáveis a uma política de CT&I, tais como pesquisadores mais qualificados e parcerias com institutos de pesquisa.

A evolução crescente dos investimentos em P&D, mostrados na dimensão *produção*, desencadeiam um crescimento, também, dos investimentos em insumos que promovem a atividade e um ambiente mais inovativo. O investimento mais intensivo em pesquisadores (RH)<sup>23</sup> (com destaque para o setor de *informação e comunicação*, que chega a um percentual de 78%) é uma característica constante nas declarações ao longo do período.

A análise dos dois principais insumos das atividades de P&D analisadas - pesquisadores e parcerias - permite perceber que as proporções por titulações ou tipo se mantêm com pouca alteração ao longo do tempo. Os dispêndios em pesquisadores com titulações maiores e os dispêndios em parcerias com universidades e instituições de pesquisa permanecem relativamente estáveis, em torno de 30% do total. O valor da hora de doutores e mestres também mostram poucas variações, movimento observado também nos setores.

É possível concluir, portanto, que as empresas demandantes da Lei do Bem estão apresentando um ambiente mais inovativo, investindo cada vez mais em pesquisadores com titulações, universidades e instituições de pesquisa. Porém, não há indicação de mudança das proporções sugerindo um perfil de investimento razoavelmente constante.

<sup>23</sup> Percepção que será confirmada na etapa resultado com os dados da Pintec, onde percebe-se que grupo que utiliza a Lei do Bem investe muito mais em pesquisadores que o grupo que não utiliza o benefício.



## 6 Análise da etapa *resultado*

A análise proposta da etapa *resultado* da Lei do Bem toma como base quatro dimensões que fornecem o foco: inovação, abrangência, ambiente inovativo e produção de P&D.

Conforme citado anteriormente na Figura 3, o resultado do instrumento Lei do Bem são empresas gerando “novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo”. Para isto criou-se a dimensão *inovação* na etapa resultado.

Entretanto, também são entendidos como resultados desejados pela lei o investimento em atividades de P&D; um maior número de empresas na demanda pelo benefício; e investimentos em RH, parcerias e equipamentos para P&D, gerando um ambiente mais inovativo. Conforme comentado na etapa *produto*, aqui também são utilizados indicadores de caracterização.

Entende-se aqui como *resultado* a consequência do uso do benefício da Lei do Bem. Portanto, as dimensões devem ser analisadas do ponto de vista posterior ao processo de demanda. Isto é: o resultado ocorre se o fato da empresa buscar o benefício fez com que ela gerasse inovação, investisse mais em P&D e desse maior importância recursos e atividades que promovam mais inovação. Outra consequência desejável é um espectro de empresas o mais abrangente possível. Por esse motivo, a base para analisar esta etapa foi essencialmente a Pintec, pois o FormP&D só levanta informações do ano fiscal do investimento na pesquisa, mas não posteriores a ela.

Conforme já explicado no texto sobre a base Pintec, os filtros aplicados à base foram propostos com o intuito de analisar uma amostra de empresas que utilizam a Lei do Bem e compará-los a outro grupo que não utiliza o benefício. Todavia, na análise das comparações dos grupos, o estudo não tem como isolar o que é a causa e o que é o efeito. Na hipótese de o grupo das empresas que buscam o benefício da Lei do Bem apresentar mais inovações que o outro grupo, não se pode afirmar se o fato é decorrente do impacto da lei ou de uma autosseleção. Ou seja, não é possível identificar se as empresas que antes já geravam mais inovação são as que procuram o benefício. Por este motivo, os indicadores propostos apresentam limitações, mas fornecem pistas sobre a eficácia da aplicação da lei.

Na sequência, segue a avaliação do instrumento com foco em cada uma das quatro dimensões de análise desta etapa.

### 6.1 Inovação

A tabulação especial da Pintec, solicitada ao IBGE, constitui-se de dados agregados de empresas que responderam à pesquisa e atendem aos filtros mencionados na seção de metodologia deste relatório. Sob tais condições, foram somadas 567 empresas pertencentes ao grupo AB (empresas que indicaram solicitar apoio governamental na forma de incentivo fiscal a P&D - Lei do Bem), das quais 560 (98,76%) informaram ter introduzido inovação de produto e/ou processo. Por sua vez, os dados do grupo AC

(empresas que indicaram não solicitar apoio governamental da Lei do Bem) referem-se a 976 empresas, das quais 945 (96,82%) informaram ter introduzido inovação de produto e/ou processo, como pode ser visto na Tabela 4.

**Tabela 4** - Número total de empresas e número de empresas que implementaram inovação de produto e/ou processo por setor.

Grupo/Setor		Indústrias extrativas	Indústrias de transformação	Serviço	Total
Total		10	515	42	567
AB	Empresas que implementaram inovação	9	509	42	560
Total		11	918	47	976
AC	Empresas que implementaram inovação	10	889	46	945

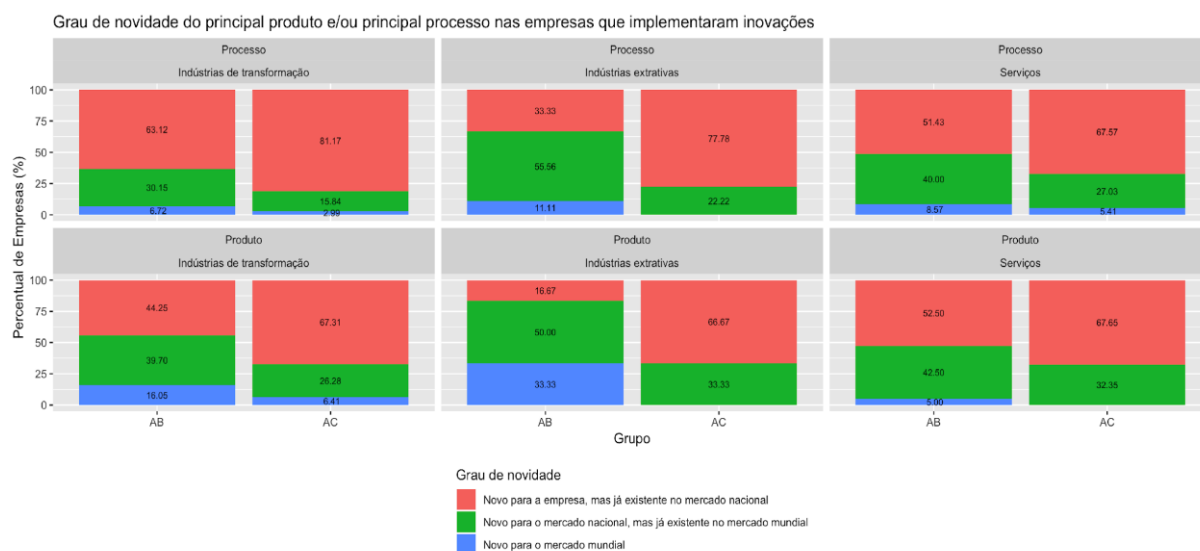
Fonte: IBGE. Elaboração própria.

É importante destacar o viés do perfil de empresas que preenchem a Pintec. A pesquisa tem foco em companhias inovadoras<sup>24</sup>, é optativa e amostral. Desse modo, espera-se que o universo de empresas selecionadas e que aceitam responder o questionário consideram o tema inovação importante. Portanto, são compreensíveis os elevados e similares percentuais de empresas de ambos os grupos que indicaram ter introduzido inovação.

A Pintec permite avaliar, além da quantidade, a percepção a respeito do grau de novidade das inovações implementadas. A Figura 33 apresenta estatísticas referentes ao grau de novidade e faz distinção entre inovações de produto e processo, além do setor. É válido destacar aqui que, sob os filtros utilizados, não foram identificadas empresas do setor de eletricidade e gás em nenhum dos dois grupos.

Analisando a Figura 33, percebe-se que as empresas do grupo AB tendem a indicar que suas principais inovações têm um maior grau de novidade, i.e. são *novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial* ou *novo para o mercado mundial*. A diferença entre os dois grupos parece ser mais acentuada na indústria extrativista, o que pode decorrer, no entanto, da baixa incidência de empresas. Adicionalmente, a distinção entre as informações prestadas pelas empresas da indústria de transformação mostra-se bastante relevante, visto que, para implementações de produto, 67,31% do grupo AC introduziu inovações novas para a empresa, mas já existentes no mercado nacional, contra um valor de 44,25% para o grupo AB.

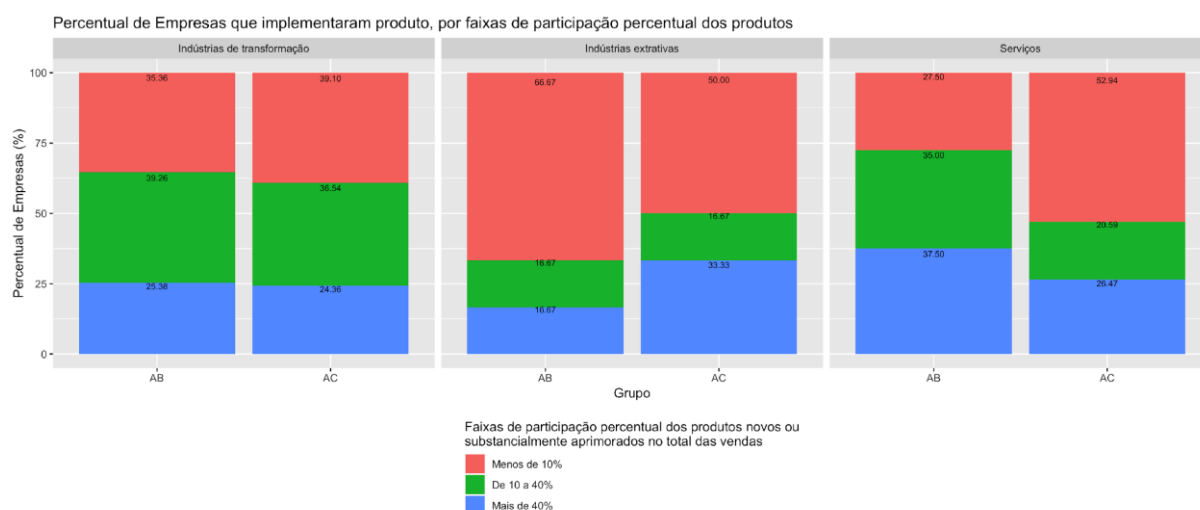
<sup>24</sup> A Pintec faz uma seleção de setores prévia, dos quais as empresas são mais inovadoras, conforme descrito no texto sobre a base Pintec. Portanto, a seleção de empresas já considera esse viés.



**Figura 33** - Grau de novidade do principal produto e/ou principal processo nas empresas que implementaram inovações

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Observando as empresas que relatam ter introduzido produto, questionou-se qual o percentual de participação de tais produtos no total de vendas da empresa. Tais informações obtidas pela Pintec são reportadas na Figura 34. Apesar de as proporções reportadas terem diferentes graus de novidade, a participação no total de vendas é bastante próxima entre os grupos AB e AC para a indústria de transformação. Para o setor de serviços, os resultados sugerem que o maior grau de inovação está correlacionado a melhores resultados nas vendas. Por sua vez, os resultados da indústria extrativista mostram-se contraditórios à intuição, com menores participações no total de vendas. Ressalta-se, no entanto, o pequeno grupo amostral utilizado nessa avaliação.

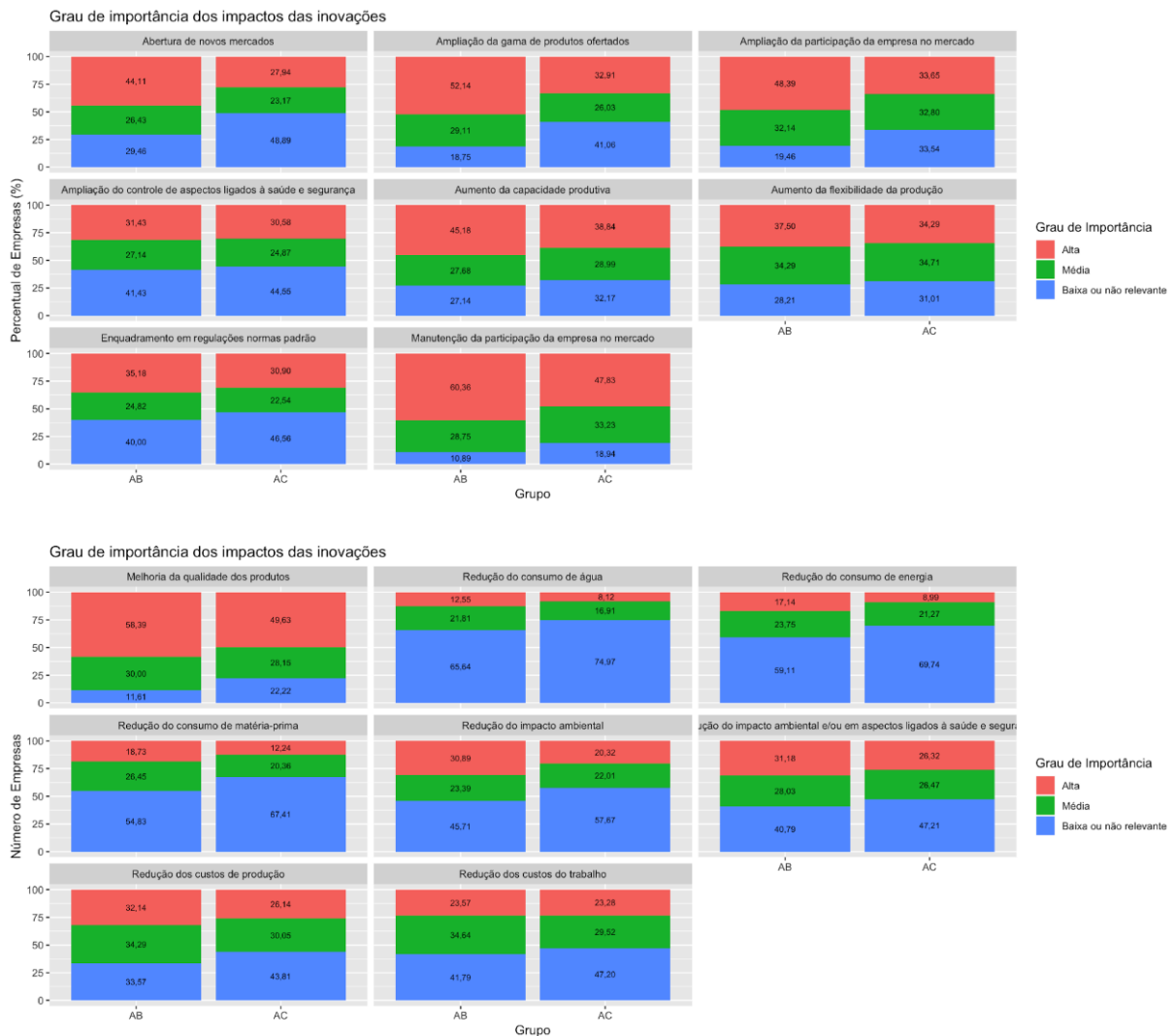


**Figura 34** - Percentual de empresas que implementaram produto por faixa de participação percentual dos produtos no total de vendas.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Dado que as inovações podem ter resultados que se refletem em outras métricas além das vendas, a Figura 35 apresenta o grau de importância desse elemento em diversas

dimensões. Os resultados mostram que ambos os grupos perceberam maior importância sobre a *Manutenção da participação da empresa no mercado* e a *Melhoria da qualidade dos produtos*. Adicionalmente, é possível notar que, para todas as dimensões analisadas, as empresas do grupo AB reportam um grau de importância *Alta* com maior frequência que as do grupo AC, com destaque para *Manutenção da participação da empresa no mercado*, *Abertura de novos mercados* e *Ampliação da gama de produtos ofertados*.

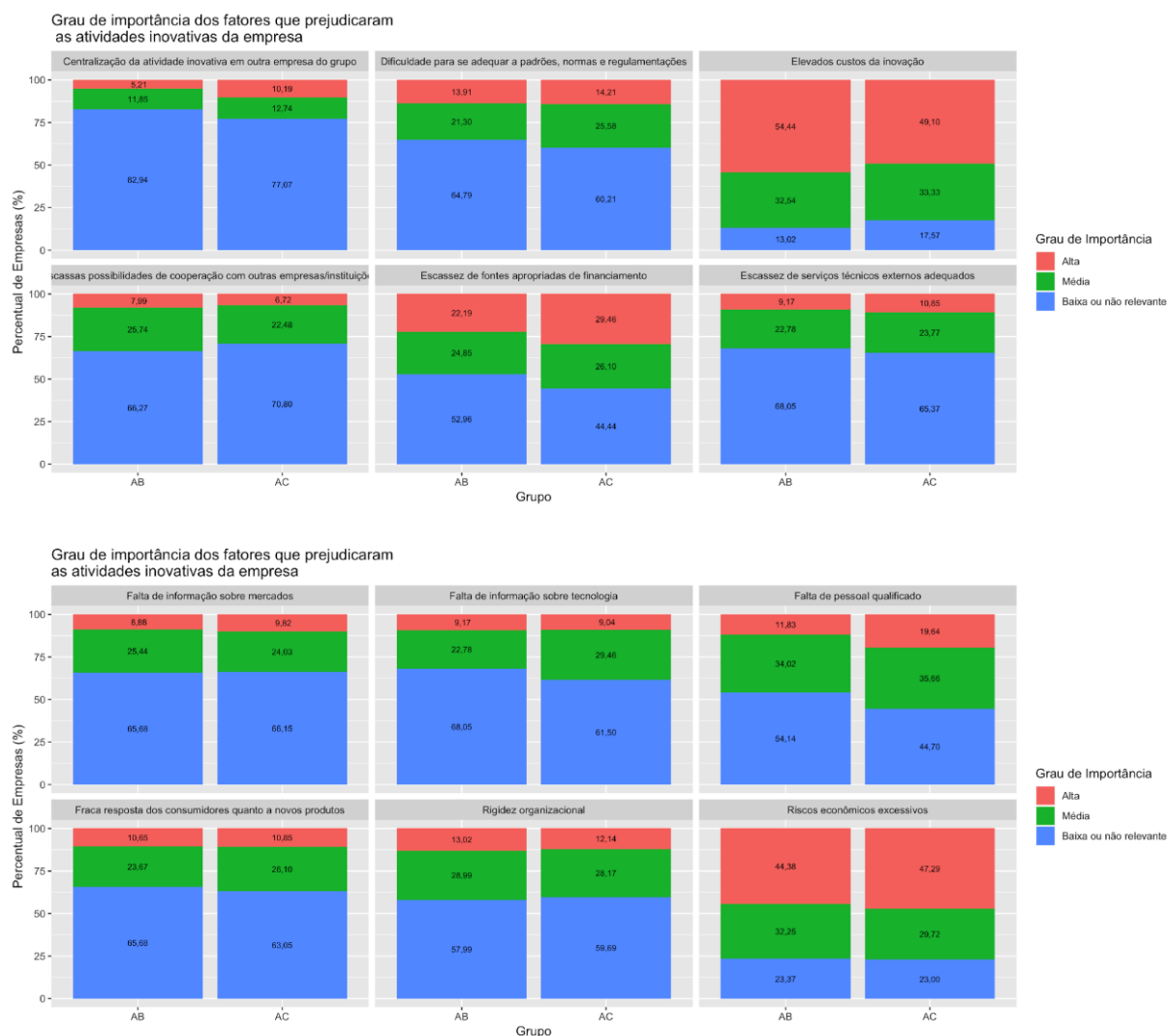


**Figura 35** - Grau de importância dos impactos das inovações.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Adicionalmente, buscou-se entender as dificuldades e barreiras mais importantes enfrentadas pelas empresas na implementação de inovações. A Figura 36 sugere que as maiores dificuldades têm sido os *Elevados custos da inovação* e *Riscos econômicos excessivos*. Além disso, em menor proporção, as empresas têm indicado dificuldades relacionadas à *Escassez de fontes apropriadas de financiamento*. É interessante notar que, para todas as dimensões, as estatísticas são bastante similares entre os grupos AB e AC.





**Figura 36** - Grau de importância dos fatores que prejudicam as atividades inovativas da empresa. Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Assim, percebe-se que as empresas do grupo AB reportam desenvolver inovações com elevado grau de novidade, além de obterem resultados positivos dessas inovações em diversas dimensões, incluindo na participação do total de vendas. No que se refere às dificuldades na implementação das inovações, as empresas demonstram encontrar dificuldades semelhantes e em proporções equivalentes.

## 6.2 Produção de P&D

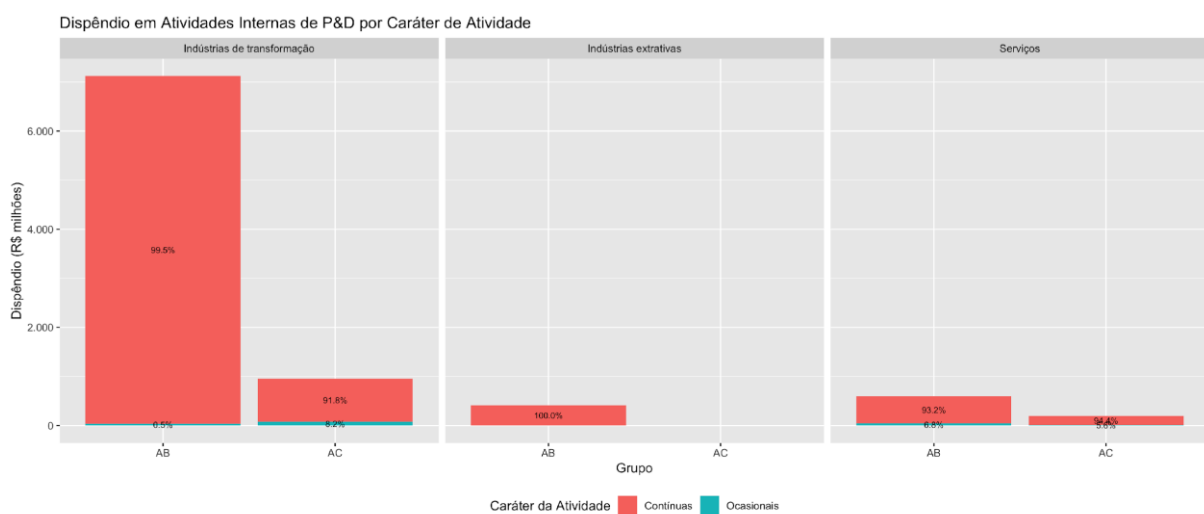
O objetivo da análise desta dimensão, na etapa resultado, é verificar se as empresas que utilizam o benefício da Lei do Bem consideram as atividades de P&D importantes, na comparação com aquelas que não buscam esse recurso.

Das diversas atividades inovativas consideradas pela Pintec, nos interessa analisar com mais detalhes a atividade de P&D conduzida pelas empresas. Nesse sentido, a Figura 37 apresenta os valores de recursos dispendidos em internamente em P&D por caráter de

atividade. A primeira observação que pode ser feita refere-se à substancial diferença no montante dispendido em P&D pelo grupo AB, quando comparado ao grupo AC.

Na indústria de transformação, quando se divide o dispêndio (Figura 37) pelo número de empresas em cada grupo (474 e 375 dos grupos AB e AC, respectivamente), obtém-se um dispêndio médio de R\$ 15,01 milhões no grupo AB e de R\$ 2,54 milhões no grupo AC, confirmando a esperada disparidade. É válido ressaltar, ainda, que os dispêndios não são obrigatoriamente relativos às atividades associadas à Lei do Bem.

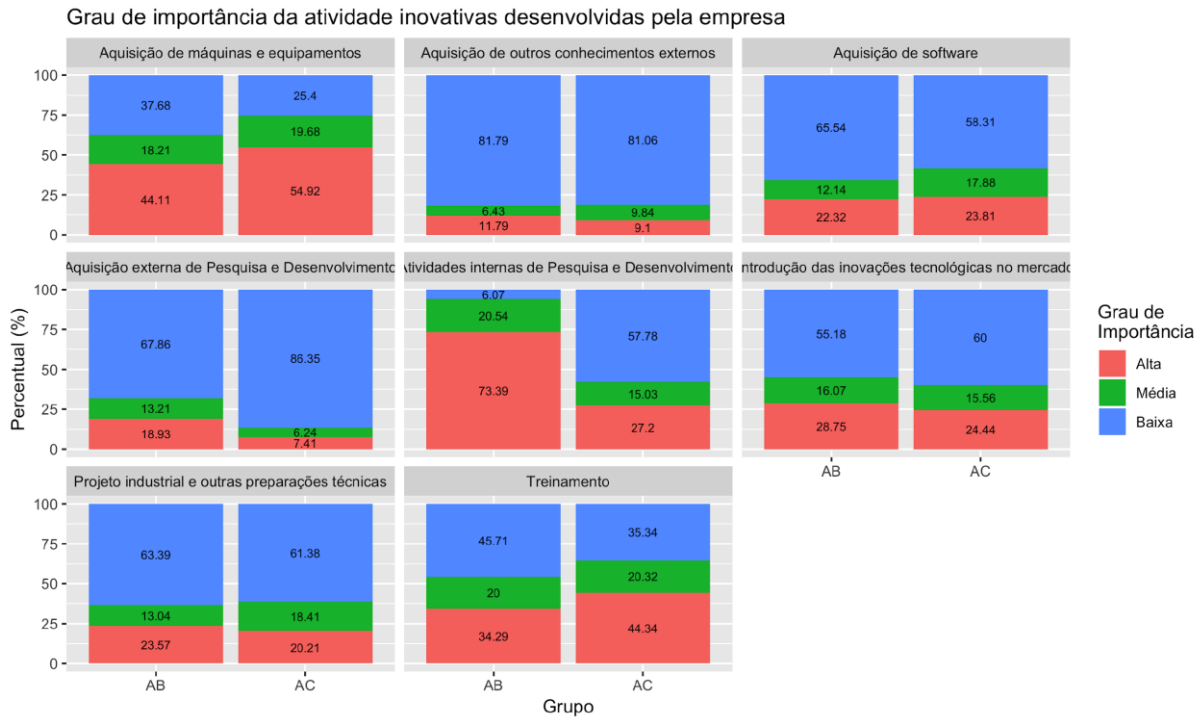
Adicionalmente, as empresas reportaram que seus recursos são alocados majoritariamente em atividades de caráter contínuo, em detrimento de atividades ocasionais. Esse resultado serve de indicador do comprometimento das empresas com práticas mais duradoras e com períodos de execução superior a um ano.



**Figura 37** - Dispêndio em atividades internas de P&D por caráter de atividade.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

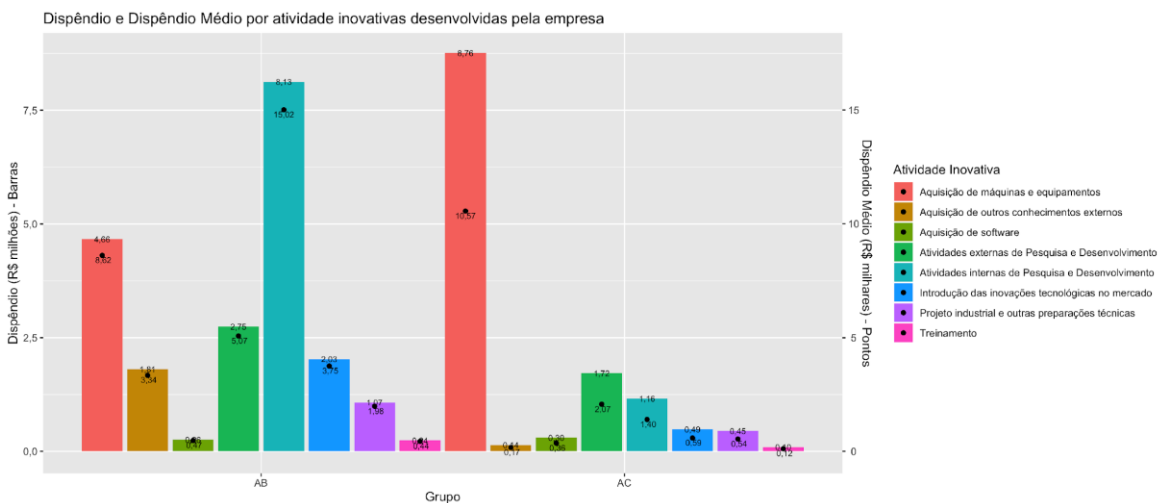
No que se refere à relevância atribuída à atividade interna de P&D na implementação da inovação, o grupo AB sugere, como esperado, que esta é a atividade mais importante. Além dela, vale ressaltar que as empresas têm indicado elevado grau de destaque as atividades de *Aquisição de máquinas e equipamentos* e *Treinamento*.



**Figura 38** - Grau de importância da atividade inovativa desenvolvida pela empresa.  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Pode-se ainda avaliar a importância atribuída ao P&D por meio da observação dos dispêndios nas atividades inovativas. A Figura 39 apresenta tanto a soma total quanto o gasto médio dos dispêndios efetuados por cada grupo. Como pode ser visto, o grupo AB tem mostrado elevado esforço nos dois cenários em atividades internas e externas de P&D. O grupo AC, por sua vez, tem apresentado média cerca de 10 vezes menor nas internas.

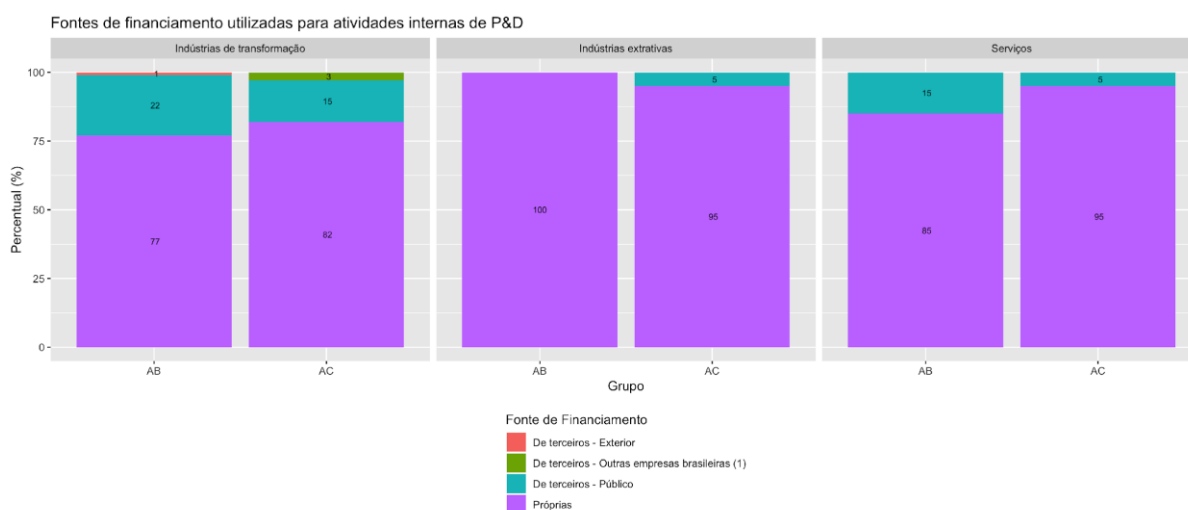
Em contraposição, o grupo AC destaca-se pelo elevado investimento em *Aquisição de máquinas e equipamentos*, de forma que sua média é superior à do grupo AB.



**Figura 39** - Dispêndio e dispêndio médio por atividade inovativa desenvolvida na empresa.  
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

No que se refere ao financiamento das atividades internas de P&D, é possível verificar que as empresas reportam que a grande maioria dos recursos aplicados é de origem própria, como pode ser visto na Figura 40. Destacadamente, o grupo AB da indústria extrativista indica que 100% do P&D é financiado com recursos próprios.

Além de recursos internos, as empresas declaram a presença substancial de financiamento de origem pública. Esse tipo de aporte chega a 22% do total de recursos para o grupo AB na indústria de transformação, a qual ainda conta com cerca de 1% de financiamento de origem internacional. Por sua vez, o grupo AC, na mesma indústria, reportou uma participação de 3% de outras empresas brasileiras na composição do financiamento das atividades internas de P&D.

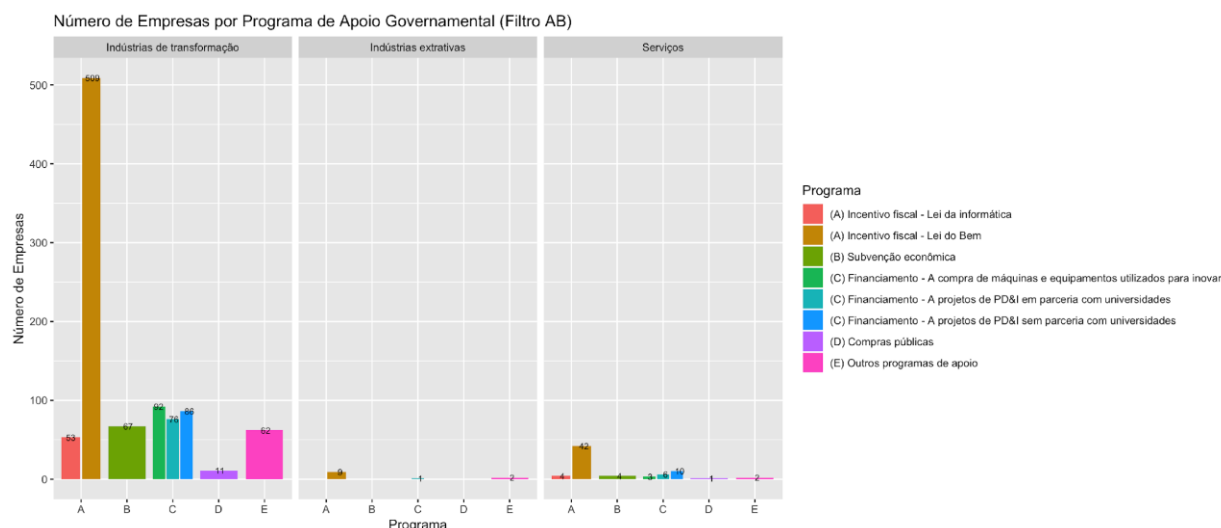


**Figura 40** - Fontes de financiamento utilizadas para as atividades internas de P&D<sup>25</sup>.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Ainda no que se refere ao financiamento das atividades inovativas, a Figura 41 apresenta o número de empresas (grupo AB) que indicam contar com programas de apoio governamental. Como pode ser verificado, em sua grande maioria, as firmas que solicitam incentivo fiscal da Lei do Bem não têm buscado participar de outros programas governamentais.

<sup>25</sup> A pergunta sobre financiamento público refere-se a: (a) instituições financeiras estatais como a Financiadora de Estudos e Pesquisas (Finep), Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Banco do Brasil (BB), Banco do Nordeste (BND) e Banco da Amazônia S/A (BASA); ou (b) outros organismos da administração pública (administração direta, Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), instituições de pesquisa, centros tecnológicos, universidades e empresas como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) etc).



**Figura 41** - Número de empresas por programa de apoio governamental (Filtro AB)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Nesse sentido, percebe-se o destacado empenho das empresas do grupo AB em atividades internas de P&D, tanto no que se refere à medida de dispêndio total quanto à de dispêndio médio. Tal esforço se refletiu no elevado grau de importância atribuído a tal atividade na implementação de inovação. No que se refere ao financiamento das atividades internas de P&D, percebe-se que os recursos financeiros têm como origem majoritária a própria empresa, com significativa participação de fontes governamentais.

### 6.3 Ambiente inovativo

O objetivo da análise desta dimensão, na etapa resultado, é buscar indícios que relacionam a busca das empresas pelo benefício da lei a um maior investimento em alguns parâmetros selecionados que levam a um ambiente mais inovativo à empresa, região ou ao País.

Como pode ser visto na Figura 38 da subseção anterior, as empresas têm realizado diversas atividades no intuito de implementar inovações. Apesar da predominância de *atividades internas de P&D* e *Aquisição de máquinas e equipamentos*, é de se ressaltar a presença de um leque considerável de outras atividades e volumes de recursos alocados a cada uma delas.

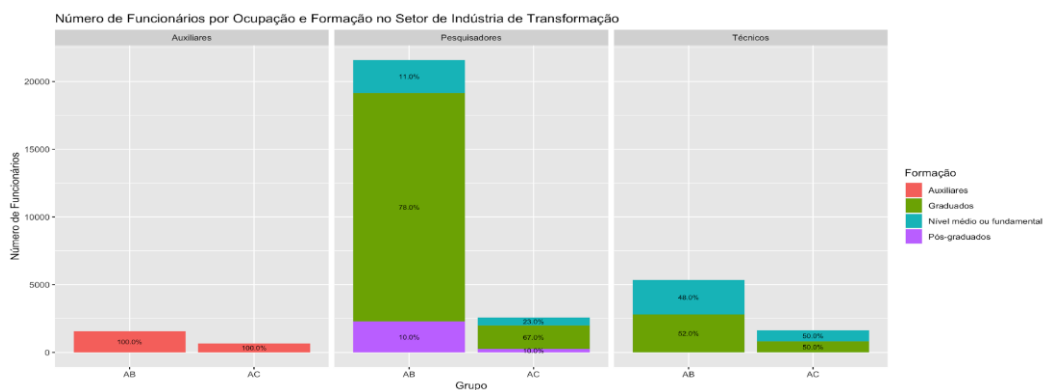
É importante destacar um elemento-chave para a execução de tais atividades: os recursos humanos alocados. A Figura 42 apresenta o número de funcionários nas atividades internas de P&D por ocupação e formação nos setores de indústria de transformação, indústria extrativista e serviços. A figura permite avaliar que o número de pesquisadores é bem mais elevado no grupo AB do que no grupo AC, independentemente do setor. Um fator que potencializa ainda mais esta diferença é que o número de empresas do grupo AC é maior que o grupo AB (954 e 560, respectivamente). Vale destacar, no entanto, que tal diferença é mais extrema nos dois setores de indústria analisados.

Para a indústria de transformação, foi reportado um total de mais de 20 mil pesquisadores, dos quais, cerca de 78% são graduados e cerca de 10% possuem pós-graduação.

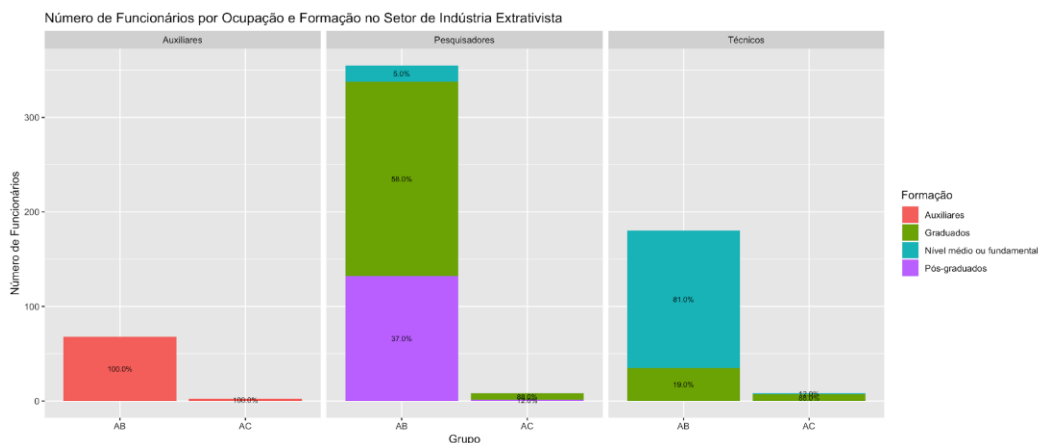
Analogamente, cerca de 10% dos pesquisadores do grupo AC na indústria de transformação também possuem pós-graduação.

No setor de indústria extrativista destaca-se o elevado percentual de pesquisadores com pós-graduação no grupo AB. Por sua vez, o número de funcionários do grupo AC na mesma indústria é bastante reduzido. O número de técnicos empregados em atividades internas de P&D é bastante representativo, proporcionalmente, no setor de indústria extrativista. Em sua maioria, os técnicos dessa indústria têm formação de nível médio ou fundamental.

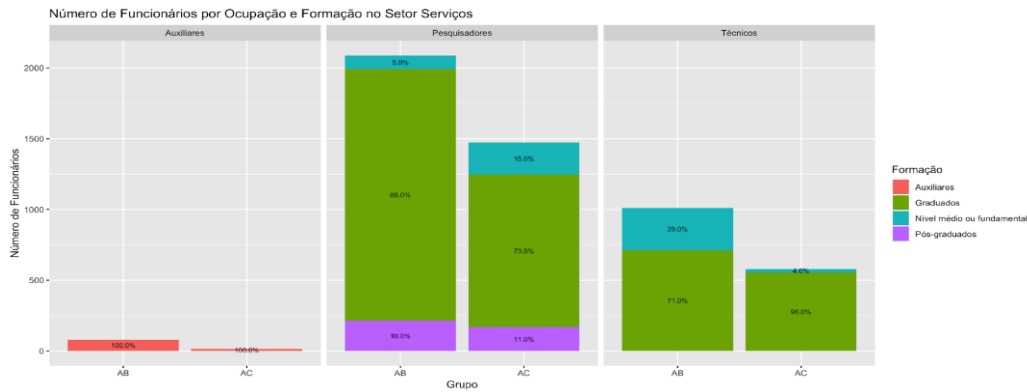
O setor de serviços se destaca pela maior proximidade do número de pesquisadores entre os grupos AB e AC, quando comparado aos demais. Além disso, ressalta-se a participação de cerca de 11% dos pesquisadores com pós-graduação entre aqueles do grupo AC, superando o percentual do grupo AB, ainda que marginalmente. A reduzida participação de auxiliares nas atividades também vale nota.



(a) Setor de Indústria de transformação



(b) Setor de Indústria extrativista

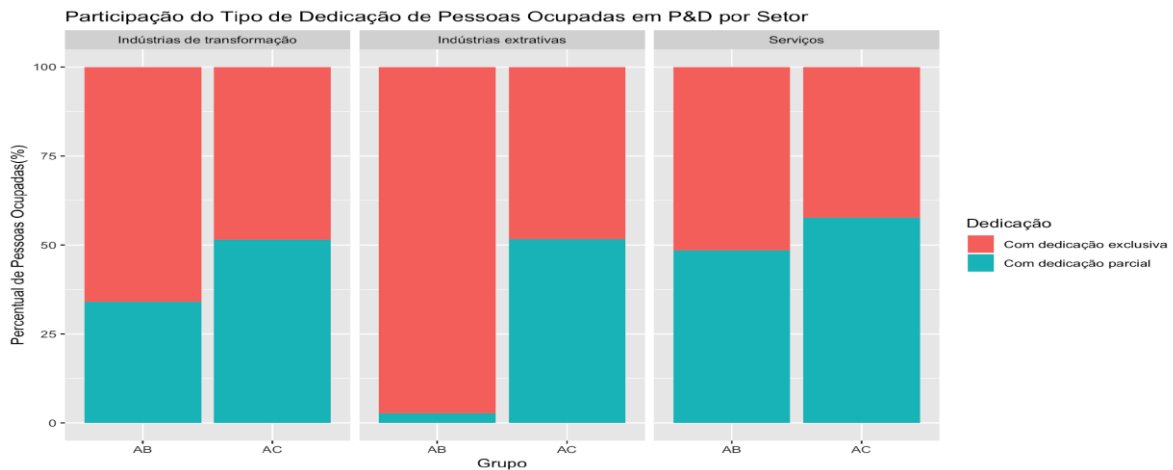


(c) Setor de serviços

**Figura 42** - Número de funcionários nas atividades internas de P&D por ocupação e formação por setor (a) (b) (c)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Em conjunto com a avaliação dos totais de funcionários, é importante discutir o tipo de dedicação deles em cada indústria e grupo. A Figura 43 apresenta essas proporções por setor. Como pode ser verificado, há uma maior predominância de pessoas com dedicação exclusiva às atividades internas de P&D no grupo AB, na comparação com o grupo AC.



**Figura 43** - Participação do tipo de dedicação de pessoas ocupadas em P&D por setor.

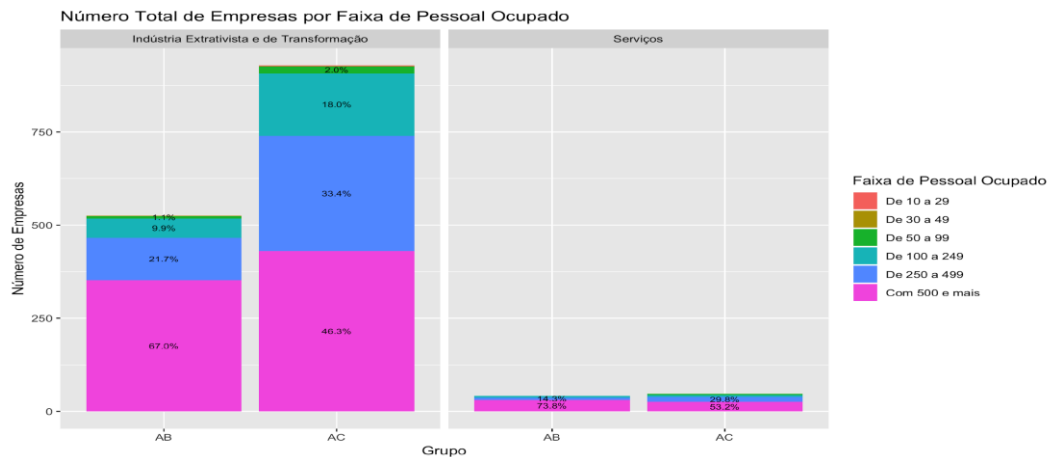
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Entende-se que tais resultados tendem a proporcionar um ambiente inovativo mais favorável nas empresas do grupo AB, quando comparado àsquelas do grupo AC, haja vista o maior número de funcionários, em especial de pesquisadores, com maior nível de formação e dedicação exclusiva.

## 6.4 Abrangência

O objetivo da análise desta dimensão, na etapa resultado, é verificar a existência de empresas de forma abrangente que utilizam a lei, comparativamente ao grupo que não utiliza.

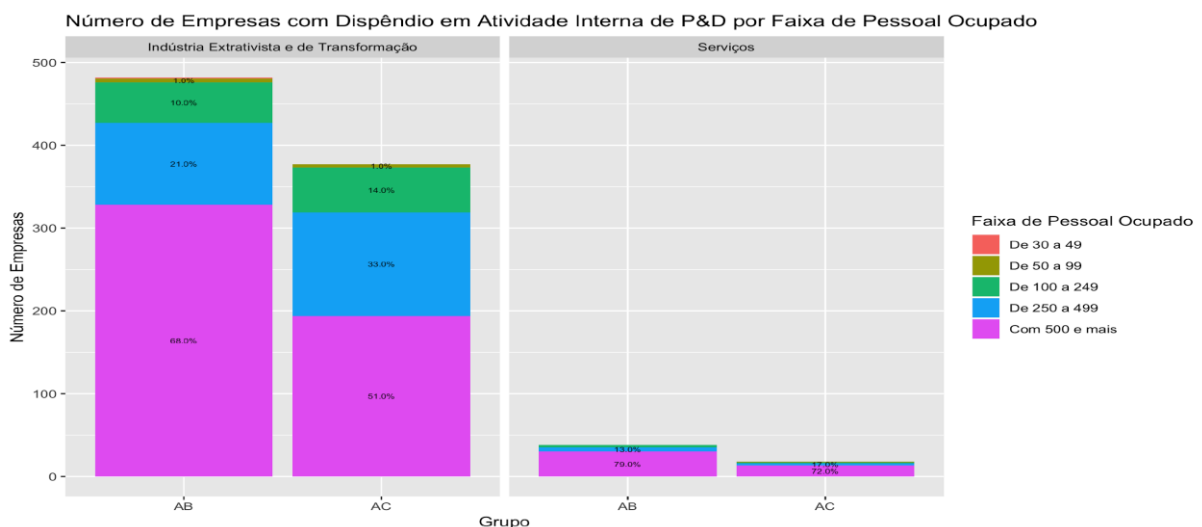
Nesse sentido, avalia-se a abrangência nos macrosetores e faixas de pessoal ocupado. Como pode ser visto, a faixa de pessoal ocupado “com 500 e mais” tem a maior representatividade, decorrente dos filtros A, B e C aplicados à Pintec e com um pouco a mais de intensidade no filtro AB comparado ao BC. Ainda assim, verifica-se a existência de empresas com reduzido número de pessoal ocupado, apesar da inexpressiva participação (menos de 1%) dessa faixa no total de empresas. No que se refere à participação por macrosetor, verifica-se a existência de empresas nos três setores apresentados. No entanto, destaca-se que o quarto setor da Pintec, *Eletricidade e gás*, não contemplou nenhuma empresa.



**Figura 44** - Número total de empresas por faixa de pessoal ocupado.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Mais especificamente, na Figura 45 observa-se o número de empresas que realizam algum dispêndio em atividade interna de P&D, por faixa de pessoal ocupado. A primeira percepção é a inversão no total entre os grupos AB e AC, quando comparados com número total de empresas selecionadas. Além disso, verifica-se que as proporções por faixa de pessoal mantêm-se de forma similar para o grupo AB dos dois macrosetores, além de uma concentração nas faixas de maior pessoal ocupado para o grupo AC.

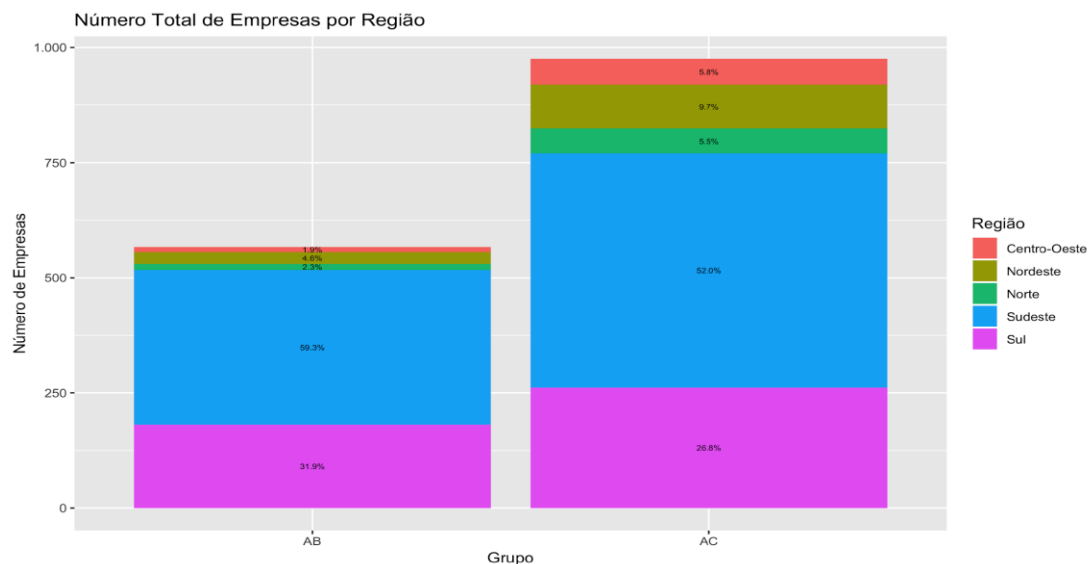


**Figura 45** - Número de empresas com dispêndio em atividade interna de P&D por faixa de pessoal ocupado.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

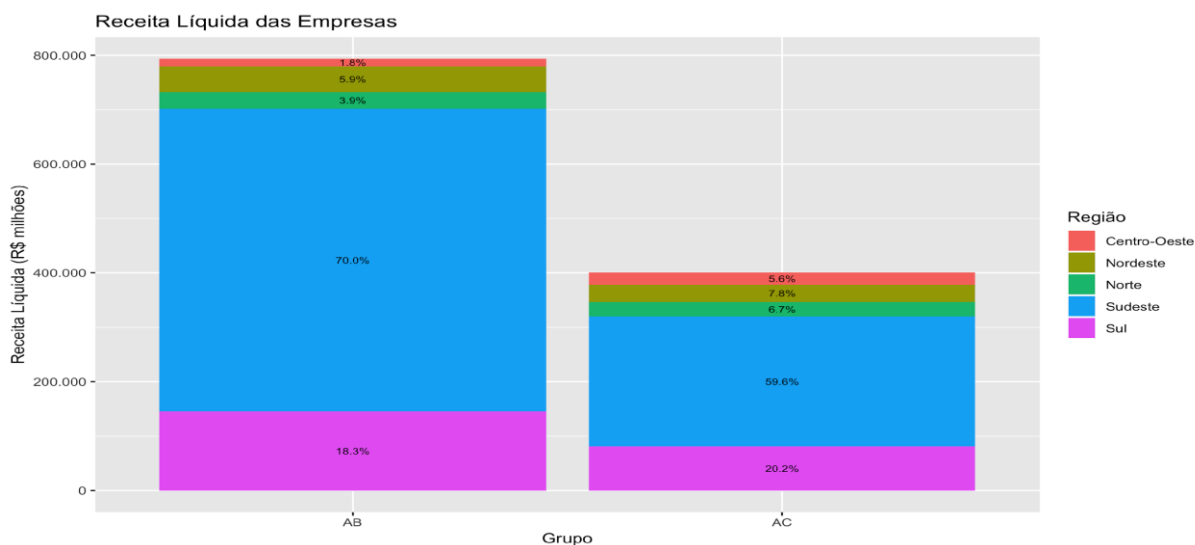


Analisou-se também a abrangência regional das empresas. Como pode ser visto, há uma grande participação das regiões Sul e Sudeste em ambos os grupos. No entanto, é notória a maior concentração dessas duas regiões no grupo AB, quando comparado ao AC, como apresentado na Figura 46.



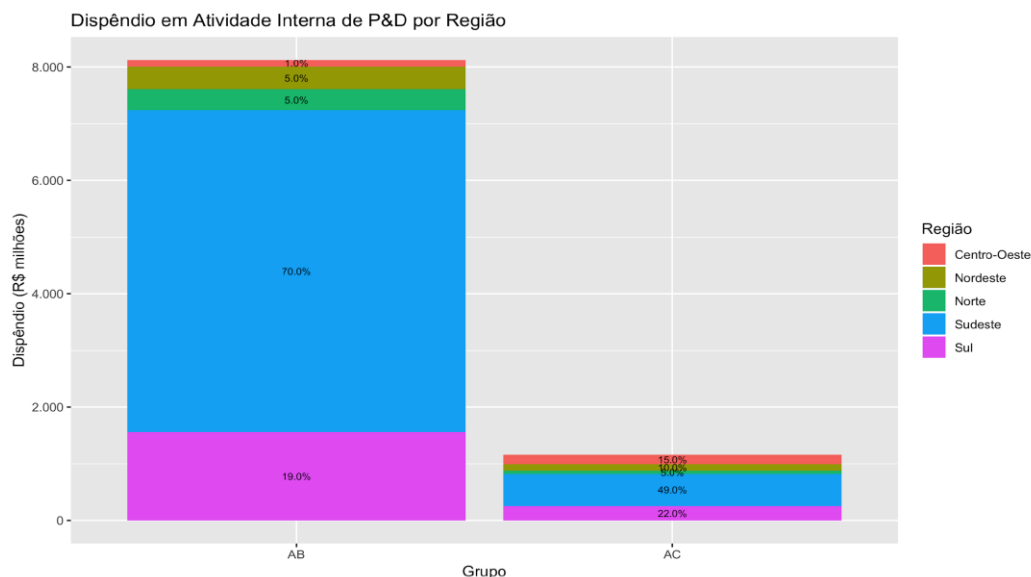
**Figura 46** - Número total de empresas por região.  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

A concentração observada no gráfico anterior é reduzida quando observamos a receita líquida, em detrimento da análise por número de empresas. Tomando a receita líquida como métrica, observa-se que mais de 88% das entrevistadas e associadas ao grupo AB são das regiões Sul e Sudeste, dando espaço a empresas do Norte e Nordeste. No que se refere às empresas do grupo AC, as proporções são, em grande medida, as mesmas, independentemente da métrica considerada. Assim, destaca-se a presença de firmas das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, independentemente da métrica, ainda que em menor proporção.



**Figura 47** - Receita líquida das empresas segundo região.  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Por fim, com auxílio da Figura 48, verifica-se uma significativa elevação da participação da região Centro-Oeste e Nordeste no total de dispêndio em atividades internas de P&D no grupo AC. Por outro lado, para as empresas do grupo AB, não se observou alterações significativas.



**Figura 48** - Dispêndio em atividade interna de P&D por região.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC/IBGE, 2014.

Dessa forma, conclui-se que existe uma elevada concentração em termos de setores analisados pela Pintec, faixa de pessoal ocupado e região. Mais especificamente, em termos setoriais, há uma predominância de empresas da indústria de transformação e extrativista. Em contraposição, há uma participação nula do setor de *eletricidade e gás*.

Tal concentração é ainda mais intensa para o grupo AB, em relação ao grupo AC. No que se refere a faixas de porte, a comparação entre os grupos mostrou-se inconclusiva, dependendo da métrica de análise. Por fim, na análise regional, verificou-se que o grupo AB apresenta uma concentração mais acentuada nas regiões Sul e Sudeste, independentemente da métrica.

#### 6.4.1 Conclusão

No universo de empresas com perfil inovador que respondem a Pintec, mais de 97% geraram inovação, independentemente do recebimento ou não do benefício da Lei do Bem. Por outro lado, aquelas que buscam o benefício declaram ter gerado produtos com maior “grau de novidade” e, no caso dos dois setores industriais, estas inovações geraram maior impacto sobre vendas.

As firmas que utilizaram o benefício também reportam maior grau de importância sobre todas as dimensões de impactos positivos das inovações. Por outro lado, ambos os grupos declaram que as maiores dificuldades têm sido os “Elevados custos da inovação” e “Riscos econômicos excessivos”, além de reportarem, numa proporção um pouco menor, as dificuldades relacionadas à “Escassez de fontes apropriadas de financiamento” e “Falta de pessoal qualificado”.

Quando o foco da análise do resultado é a produção, o grupo que utilizou os benefícios apresenta dispêndios em P&D por empresa quase seis vezes maior do que o grupo que não o fez. As atividades de caráter contínuo também tiveram proporções maiores no primeiro caso, o que pode indicar um comprometimento maior com atividades mais duradoras e com períodos de execução acima de um ano. As firmas que utilizam a Lei do Bem também investem dez vezes mais em atividades internas de P&D, enquanto o outro grupo concentra os investimentos em “Aquisição de máquinas e equipamentos”.

Um ponto muito fraco identificado em ambos os grupos é que a grande maioria dos recursos aplicados é de origem própria, isto é, não há uma busca expressiva por outras fontes de recursos.

Avaliando o resultado da lei na promoção de um ambiente mais inovativo, percebe-se que o grupo de empresas que usufrui dos benefícios apresenta um número de pesquisadores por empresa muito mais elevado e com maior proporção de dedicação exclusiva que o grupo que não utiliza a lei. Porém, ambos apresentam proporções similares da qualificação dessa equipe.

Mudando o foco da análise para a abrangência, percebe-se uma maior concentração de empresas com mais pessoal ocupado em ambos os grupos. No entanto, esse índice tem maior intensidade no grupo que não utiliza os benefícios da lei, o que indica que esta concentração pode estar relacionada ao perfil e não apenas à regra de operar em lucro real, como analisado anteriormente. Por outro lado, a concentração regional é mais forte no grupo que utiliza o benefício.

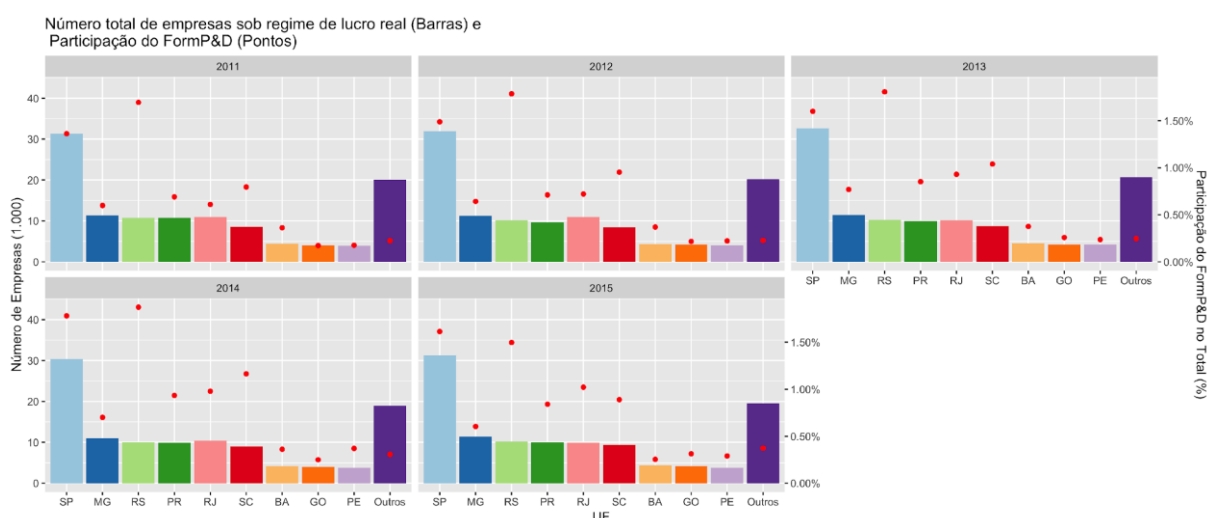
Portanto, pode-se concluir que as empresas que utilizam a Lei do Bem geram mais inovações com impactos positivos, sejam eles diretos para a empresa, como nas vendas; ou indiretos, como na promoção de um ambiente mais inovativo.

Todavia, vale ressaltar, novamente, que não é possível avaliar se este é um resultado do incentivo fiscal ou de uma autosseleção.

## 7 Análise do impacto

Na análise do impacto gerado pela Lei do Bem, o presente relatório buscou levantar indícios para identificar se as atividades de P&D informadas pelas empresas que utilizaram o benefício da lei têm potencial para gerar algum impacto positivo na competitividade do setor e do País. Com os dados disponíveis, é possível avaliar qual a representatividade das empresas que buscam a Lei do Bem nos setores em que se enquadram; e estimar o quanto estes setores são representativos no PIB. Nesse sentido, a Figura 49 apresenta o número total de empresas sob regime de lucro real e a participação do FormP&D nesse conjunto para estados selecionados<sup>26</sup>.

Como esperado, há uma concentração de empresas com operação em regime de lucro real no estado de São Paulo: elas somam cerca de 30 mil para todo o período entre 2011 e 2015. O segundo estado com maior número de empresas é Minas Gerais, com cerca de 10 mil empresas. Observando-se os pontos vermelhos e o eixo da direita tem-se a dimensão da participação das empresas do FormP&D no total. É possível perceber que São Paulo e Rio Grande do Sul são os estados com maior presença. No entanto, é válido ressaltar que a participação ainda é relativamente baixa, frente ao número de empresas elegíveis<sup>27</sup>.

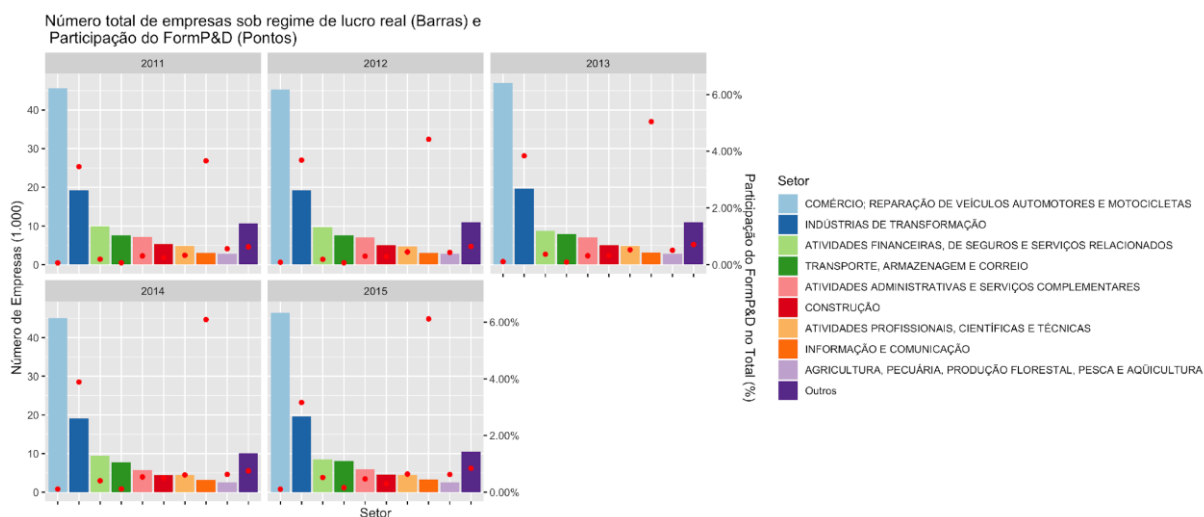


**Figura 49** - Número total de empresas sob regime de lucro real e participação do FormP&D por UF. Fonte: Elaboração própria com dados do FormP&D e Brasil (2019).

Adicionalmente, realizou-se o mesmo exercício para uma análise na qual observam-se as oito maiores seções da CNAE no ano de 2015 (Figura 50). Verifica-se aqui uma concentração de empresas nas seções de *Comércio, Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas* e na *Indústria de Transformação*, com cerca de 45 mil e 20 mil empresas no ano de 2015, respectivamente. É interessante notar, no entanto, o destacado nível de participação, no mesmo ano, das empresas da seção *Informação e Comunicação*, com cerca de 6%; e da *Indústria de Transformação*, com cerca de 3%. As demais seções, no entanto, apresentam participação abaixo de 1% quando se analisa o número de empresas.

<sup>26</sup> Foram selecionados os oito estados com maior número de empresas no ano de 2015.

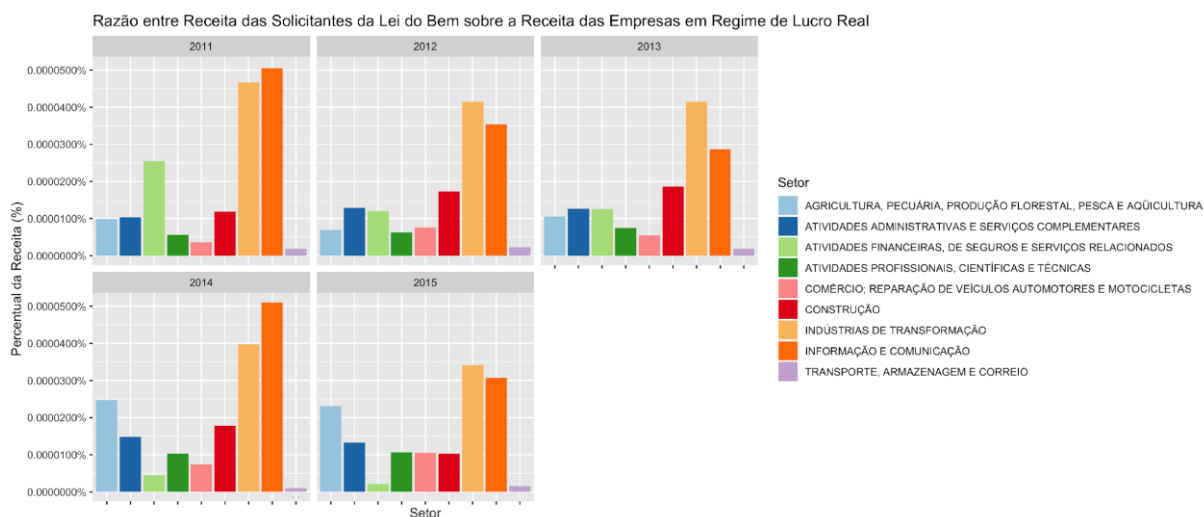
<sup>27</sup> Dentre outros critérios, a elegibilidade depende também que a empresa tenha obtido lucro positivo.



**Figura 50** - Número total de empresas sob regime de lucro real e participação do FormP&D por setor.

Fonte: Elaboração própria com dados do FormP&D e Brasil (2019).

É possível, ainda, analisar a razão da receita das solicitantes da Lei do Bem sobre a receita das empresas em regime de lucro real (Figura 51). Verifica-se, no entanto, que as solicitantes têm uma participação ainda mais reduzida, visto que a maior participação se refere a apenas 0,00005% da receita daquelas em regime de lucro real. Vale destacar a liderança da *indústria de transformação e informação e comunicação*.



**Figura 51** - Razão entre a receita das solicitantes da Lei do Bem sobre a receita das empresas em regime de lucro real.

Fonte: Elaboração própria com dados do FormP&D e Brasil (2019).

Dessa forma, como pode ser visto na Tabela 5, ainda que o valor adicionado por cada seção da CNAE seja bastante expressivo, a representatividade das empresas da Lei do Bem no número total e na receita é bastante reduzido. Consequentemente, visto que o valor despendido em P&D é apenas uma fração da receita da empresa, é cabível inferir que o potencial de impacto da lei, na conjuntura atual, é reduzido.

Todavia, é necessário ressaltar que isso não implica que a política de incentivo fiscal da Lei do Bem não tenha impacto sobre o PIB e a economia brasileira. É necessário que se conduza um estudo específico no intuito de avaliar essas variáveis. Adicionalmente, a avaliação conduzida aqui não considera efeitos indiretos decorrentes do desenvolvimento de P&D no País, decorrentes de elevação da produtividade, competitividade, efeitos de longo prazo, ou ainda o efeito multiplicador dos dispêndios sobre o PIB.

**Tabela 5** - Valor adicionado e participação no PIB por seção CNAE.

Seções CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas (1)	2016	
	Valor Adicionado (R\$ Milhões)	Participação
<b>Produto Interno Bruto (2)</b>	<b>6 267 205</b>	<b>100,0%</b>
<b>A Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura</b>	<b>306 655</b>	<b>4,9%</b>
<b>Indústria</b>	<b>1 150 207</b>	<b>18,4%</b>
B Indústrias extrativas	55 559	0,9%
C Indústrias de transformação	675 816	10,8%
D Eletricidade e gás	100 002	1,6%
E Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	43 696	0,7%
F Construção	275 134	4,4%
<b>Serviços</b>	<b>3 960 837</b>	<b>63,2%</b>
G Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	699 150	11,2%
H Transporte, armazenagem e correio	235 851	3,8%
I Alojamento e alimentação	127 630	2,0%
J Informação e comunicação	178 982	2,9%
K Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	425 476	6,8%
L Atividades imobiliárias	526 995	8,4%
M Atividades científicas, profissionais e técnicas	215 803	3,4%
N Atividades administrativas e serviços complementares	219 226	3,5%
O Administração pública, defesa e seguridade social	544 758	8,7%
P Educação	356 838	5,7%
Q Saúde humana e serviços sociais	269 026	4,3%
R Artes, cultura, esporte e recreação	20 391	0,3%
S Outras atividades de serviços	72 433	1,2%
T Serviços domésticos	68 278	1,1%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais.

(1) A seção CNAE coincide com a seção International Standard Industrial Classification (ISIC).

(2) O Produto Interno Bruto (PIB) corresponde ao somatório do valor adicionado pelos setores institucionais acrescido dos impostos, líquidos de subsídios, sobre produto.

## 7.1 Conclusão

Infelizmente, não há como avaliar o impacto com os dados disponíveis. A análise anterior sugere um resultado positivo nas empresas, mas, por outro lado, este resultado não tem como produzir um impacto significativo no PIB em função da escala. Isto é: o baixo número de firmas que buscam o benefício da lei não consegue ser significativo para gerar um impacto perceptível. Para uma conclusão mais fundamentada, seria necessária outra abordagem, utilizando outras informações que não foram o foco deste estudo.

## 8 Sugestões de melhorias ao FormP&D

O presente estudo trabalhou a base FormP&D, verificou problemas no formulário e constatou que seria oportuno fornecer algumas sugestões para melhorias, com base exclusivamente nas experiências do estudo. Vale ressaltar que não houve uma avaliação geral item a item, ou seja, não houve uma avaliação mais profunda, o que seria altamente recomendado.

Assim, para a elaboração das sugestões aqui expostas, tomaram-se como base apenas as experiências de consulta, manuseio e cruzamento de variáveis, entre outras, do banco de dados do FormP&D, ao longo do presente estudo. Junto a essas informações, levaram-se em conta, também, sugestões levantadas ao longo dos debates gerados (sem este fim específico).

Tudo isso foi incorporado como sugestões de modificações no questionário. O objetivo é gerar informações confiáveis e abrangentes o suficiente para possibilitar análises que irão subsidiar a gestão do FormP&D pelo MCTIC. Por outro lado, a objetividade e simplificação do processo de preenchimento por parte das empresas também foram definidas como prioridades. As principais recomendações são as listadas a seguir.

### 8.1 Questões Gerais

Primeiramente, serão listadas sugestões referentes ao formato do FormP&D em geral, com o intuito de facilitar, para as empresas, o modo de resposta; e, ao mesmo tempo, dar maior qualidade à informação e proporcionar melhores análises dos dados, o que é de interesse do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

#### *8.1.1 Definir os profissionais que devem preencher o FormP&D*

##### *a) Descrição:*

- Dividir o questionário em duas partes, sendo a primeira referente às atividades e pesquisas desenvolvidas pela empresa; e a segunda, à parte fiscal;
- Recomendar que o coordenador da pesquisa (pesquisador) seja responsável por responder a primeira parte do questionário; e a área contábil da empresa (contador), por responder a segunda, que pode ser respondida por outro profissional que a empresa julgar que tenha melhor conhecimento da parte fiscal; e
- Enviar, junto à recomendação, uma mensagem informando que os indicados responderão pelas informações prestadas, quando validadas pelo CAT.

##### *b) Justificativa:*

Notou-se ser pertinente que cada profissional seja responsável por responder a parte sobre a qual que tiver mais conhecimento, a fim de que as respostas retratem a veracidade das atividades descritas, seja nas especificidades da

pesquisa ou nas questões contábil-financeiras. Dessa forma, algumas perguntas só poderiam ser respondidas por quem estava realizando a atividade ou pesquisa, tornando, assim, as respostas mais confiáveis por meio do compromisso/responsabilidade com a prestação da informação.

*c) Sugestão:*

Sugere-se que os atuais sete agrupamentos de perguntas sejam reorganizados em dois grandes conjuntos: um respondido pelo contador e outro, pelo pesquisador, de acordo com a Tabela 6.

**Tabela 6** - Distribuição de tópicos *do FormP&D* por perfil de profissionais que devem preencher

<b>Responsável a ser definido pela empresa</b>	<b>Coordenador da atividade de P&amp;D</b>
1 - Identificação da empresa (1.1 a 1.22); 2 - Características da empresa (2.1 a 2.5); 6 - Incentivos fiscais do programa; e 7 - Outras informações (7.1 a 7.2).	3 - Atividades (3.1 a 3.2); 4 - Patentes e registros (4.1 à (proposta 4.2); e 5 - Dispêndios do programa (5.1 a 5.4).

Fonte: Elaboração própria.

### *8.1.2 Aumento do escopo de atuação do CAT ou exclusão de algumas questões*

*a) Objetivo, aplicação e justificativa*

A proposta deve ser aplicada nas informações técnicas selecionadas de todas as atividades de P&D submetidas no FormP&D.

Conforme descrito anteriormente, no item base FormP&D sobre confiabilidade, algumas informações técnicas que não são alvo de checagem ou auditoria podem ter problemas de confiabilidade, tais como aquelas referente a conceitos associados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Portanto, sugere-se que estas questões sejam excluídas do formulário ou que suas respostas sejam submetidas à validação pelo CAT, com o objetivo de minimizar esses problemas de consistência de variáveis técnicas que não são alvo de auditoria ou validação pelo sistema, pelo MCTIC/CAT ou pela Receita Federal.

Dentre as sugestões de alteração do FormP&D consta mais a frente a sugestão que as empresas passem a informar a área do P&D foco da atividade e palavras-chave associadas a sua descrição.

*b) Descrição:*

Diversas questões integrantes do FormP&D ou sugeridas neste documento são relacionadas à descrição da atividade de P&D desenvolvida pela empresa. Constatou-se a necessidade de que tais pontos sejam verificados pelo CAT, atribuindo maior grau de compatibilidade entre o projeto executado e sua descrição.



Assim, sugere-se que o escopo de avaliação do CAT aumente de forma a contemplar as informações abaixo e que essas sejam avaliadas segundo a conformidade das descrições das atividades de P&D associados, ou classificações, com seus respectivos conceitos:

- Cinco palavras-chave com a descrição da atividade desenvolvida (sugestão 8.2.1)
- Classificação da área associada à aplicação do objeto foco da atividade de P&D desenvolvida (sugestão);
- Classificação no elo da cadeia de inovação (PB/PA/DE) (Item FormP&D 3.1.2)\*;
- Classificação em produto ou processo (Item FormP&D 3.1.3)\*
- Acompanhamento do desenvolvimento da atividade em relação ao elo da cadeia de inovação (PB/PA/DE) (sugestão)\*;
- Respostas das perguntas que permitem verificar se o elo da cadeia de inovação foi classificado corretamente (item 10);
- Características da atividade de P&D\*:
  - Item FormP&D 3.1.4 - Destaque o elemento tecnológico novo ou inovador da atividade;
  - Item FormP&D 3.1.5 - Qual a barreira ou desafio tecnológico superável;
  - Item FormP&D 3.1.6 - Qual a metodologia/método utilizado;
  - Item FormP&D 3.1.9 - Descrição complementar.

\*Estas questões relacionadas ao elo da cadeia de inovação e que questionam a classificação em produto ou processo poderiam ser excluídas do formulário. Caso o MCTIC julgue necessário mantê-las, sugere-se que sejam acrescentadas mais perguntas, a fim de gerar mais informações e que estas sejam validadas pelo CAT.

### *8.1.3 Sistema de importação de informações de anos anteriores*

#### *a) Objetivo e aplicação*

A proposta é apenas para o banco de dados de empresas que já submeteram informações em anos anteriores.

O objetivo é criar um sistema de importação de informações registradas no *FormP&D* (Tabela 7) de um ano para outro, caso existam.

#### *b) Justificativa:*

O objetivo é facilitar o preenchimento do formulário de um ano para o outro, sem perder a sua essência e evitando que as empresas tenham que fornecer novamente informações que não mudaram ou dados gerais da atividade de P&D que tenham continuidade.

Essa sugestão pouparia tempo, conferiria celeridade ao processo e permitiria que a maior atenção fosse dedicada às novas atividades da empresa e/ou a atualizações quanto ao andamento das atividades continuadas, promovendo, portanto, maior confiabilidade às informações prestadas.

#### *c) Descrição:*

Quando a empresa preenche o dado de CNPJ, o sistema FormP&D deve carregar informações gerais preenchidas em anos anteriores e, antes de prosseguir, solicitar confirmação de endereço, CNAE etc. (ver Tabela 7). Por outro lado, informações referentes ao ano fiscal devem aparecer em branco, tais como receita operacional líquida.

Na sequência, o sistema deve mostrar a lista das atividades de P&D dos anos anteriores e questionar, para cada uma delas, se houve continuidade, não houve atividade ou se foi encerrada (no último caso, não aparecerá novamente nos anos posteriores). Nas atividades para as quais a resposta indicar a continuidade, o sistema deve carregar informações básicas, tais como descrição da atividade e CPF dos RH, entre outras (ver Tabela 7).

O mesmo modelo é adotado pela Receita Federal para a declaração do Imposto de Renda.

#### *d) Sistema de recuperação de informações:*

**Tabela 7** - Lista dos tópicos a serem recuperados pelo sistema automático de importação de informações dos anos anteriores

<b>Seções do FormP&amp;D</b>	<b>Tópicos do FormP&amp;D que o sistema recupera</b>	<b>Tópicos do FormP&amp;D que o sistema não recupera</b>
1 - Identificação da empresa	1.1 até 1.22.	
2 - Características da empresa	2.1, 2.2.	2.3, 2.4, 2.5.
3 - Programa/Atividades de PD&I	3.1.1 até 3.1.9(1)*; 3.1.9 (2)* até 3.1.13 (todas as informações exceto valores); 3.1.14.	3.1.9(2) até 3.1.13 (somente valores).
4 - Patentes e registros	4.1	
5 - Dispendios do programa		5.1 até 5.4.
6 - Incentivos fiscais do programa		6.1 até 6.7.
7 - Outras informações		7.1 até 7.2.

\*Observação: Existem dois itens (3.1.9) apresentando questionamentos diferentes.

### *8.1.4 Criação de regras no sistema para consistência dos dados prestados*

#### *a) Aplicação, justificativa e objetivo*

A sugestão refere-se a algumas questões do FormP&D cujo conteúdo é relacionado com outras questões do formulário.

Conforme relatado no item base de dados FormP&D sobre consistência dos dados, em uma análise dos dados da base FormP&D (ver anexo 1), foram identificados problemas de inconsistência relacionados a algumas variáveis. O objetivo das sugestões aqui propostas é minimizar tais problemas com regras para aceitar a informação no momento do seu preenchimento.

#### *b) Descrição*

CPF (RH): Regras para testar se o CPF é válido

Receita líquida (FormP&D 2.3):

- Limite inferior: não pode ser zero ou negativa; não pode ser menor que a soma das deduções (FormP&D item 6: subitem 1+7+10);
- Limite superior: Não pode ser superior a R\$ 400 bilhões (esta regra aumenta em 10% a cada ano, isto é, no ano seguinte o limite será R\$ 440 bilhões).

Observação: a empresa é requisitada a informar sobre receita e sobre deduções em páginas diferentes do FormP&D. Dessa forma, quando a empresa digitar os valores das deduções e estas somarem um valor maior que a receita, o sistema deve impedir o registro e deve solicitar a correção da receita e ou das deduções.

Dispêndio em atividades de P&D (FormP&D 3.1):

- *Limite inferior: não pode ser negativo. Deve obedecer a regra (dispêndio em RH: FormP&D 3.1.14) + (Dispêndio com Equipamento: FormP&D 5.2.1+ FormP&D 5.2.2) + (Dispêndios com parcerias: FormP&D 3.1.9 (a+b+c) + FormP&D 3.1.10 (a+b+c)+ FormP&D 3.1.11+ FormP&D 3.1.12+ FormP&D 3.1.13) ≤ (dispêndio em atividades P&D: FormP&D 3.1) ≤ total geral do item 5.4 (itens de dispêndios)*

Observação: Quando o resultado de alguma das inequações não for verdadeiro, o sistema não deverá aceitar o dado, porém deve indicar quais inconsistências foram verificadas, a fim de que a empresa possa corrigir as informações prestadas.

- Limite superior: mesmo limite da receita líquida. FormP&D3.1
- RH/Parcerias/Equipamentos:
- Limite inferior: se a quantidade for zero, o dispêndio deve ser zero e vice-versa.

### *8.1.5 Regras para o registro das informações sobre recursos humanos (pesquisadores) somente feito no próprio FormP&D*

(endereço do FORMP&D: 3.1.14)

#### *a) Descrição:*

Com a finalidade de facilitar a introdução dos registros dos pesquisadores no próprio FormP&D, planeja-se um modelo padrão para submissão dos dados, como, por exemplo, uma planilha em formato .xls. O modelo padrão proposto localiza-se no campo 3.1.14 e consiste em uma planilha a ser baixada, composta previamente pelo cabeçalho padrão contendo as variáveis requeridas.

O responsável por responder tal item, a exemplo do pesquisador, dispendo destas informações em seus documentos pessoais, apenas necessita transpô-las para a planilha já fornecida, facilitando o seu processo de preenchimento. Ao final do procedimento, a planilha é submetida (carregada) no FormP&D. O sistema só aceitará carregar o documento que seguir as configurações pré-definidas (em semelhança ao “.xml” do

sistema do programa de P&D regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel). Qualquer alteração no padrão resultará em acesso negado para carregar a tabela.

Como as informações dos pesquisadores estão atreladas a cada atividade desenvolvida, subentende-se, então, que para cada atividade, uma planilha com registros de pesquisadores será submetida.

*b) Justificativa:*

A base de dados mostra uma quebra em 2014, o que dificulta a comparação de resultados anteriores e posteriores à decisão do MCTIC, naquele ano, de permitir que os pesquisadores pudessem adicionar suas informações no anexo do FormP&D. Como tais informações não constam no Banco de Dados, e o anexo não segue um padrão, não é possível elaborar, ao longo do tempo, análises, indicadores e inferências. O ideal é que esses dados fossem disponibilizados de forma estruturada, de modo a permitir tal análise temporal.

*c) Propostas:*

- Cada atividade deve ter um identificador (número simples, por exemplo: 1; 2;...) e a planilha de RH deve ser vinculada a todas as atividades e não apenas uma como é hoje (o objetivo é totalizar as horas de um CPF);
- Montar um padrão de intercâmbio de informação (por exemplo, uma planilha em formato .xls) que seria disponibilizado no *FormP&D* para que as empresas submetessem informações de seus pesquisadores;
- Solicitar a URL do currículo Lattes do pesquisador (ver tabela a seguir).
- Um exemplo do modelo proposto pode ser exemplificado a seguir.

	CPF <sup>1</sup>	NOME <sup>2</sup>	Lattes <sup>3</sup>	TITULAÇÃO <sup>4</sup>	DEDICAÇÃO <sup>4</sup>	FORMAÇÃO <sup>5</sup>	FUNÇÃO <sup>5</sup>	HORAS DEDICADAS A ATIVIDADE <sup>6</sup>			VALOR <sup>7</sup>			
								Atividade 1	...	Atividade n	Atividade 1	...	Atividade n	
1														
2														
3														
4														
5														
...														

(1) Deve ser aplicada a regra (algoritmo disponível na internet) de consistência do CPF

(2) Campo só aceita Letras

(3) Inserir um algoritmo que aceite apenas o formato do endereço do lattes - Sugere-se colocar o endereço do Lattes, pois obriga a cadastrar suas informações no banco de dados do sistema CTI do MCTIC e portanto depois conferir titulação; O sistema recebe no formato do endereço lattes disponível no início de cada CV (exemplo: <http://lattes.cnpq.br/5213698231375683>).

(4) deve seguir padrão predefinido (seguir decreto 5.798/2006), exemplos:

Titulação: **DR** (Doutor); **MS** (Mestre); **PG** (Pós-graduado, lato-sensu); **GR** (Graduado); **TC** (Técnico); **TN** (Tecnólogo);

Dedicação: deve seguir padrão predefinido: DE - Dedicação Exclusiva; DP - Dedicação parcial;

Cada padrão deve estar disponível quando a pessoa clica no espaço vazio. Não é dada a opção de inserir qualquer outra letra fora do padrão.

(5) Dados adicionais: Formação (seguir padrão CNPq); Função (c - Coordenador / g - Gerente / p - Pesquisador / a - Administrativo / t - Técnico)

(6) O total de horas dedicadas à soma de todas as atividades não pode ultrapassar 200 horas/mês ou 2400 horas/ano.

(7) O valor total do CPF na atividade “n” é dividido por horas dedicadas na atividade. Essa razão (valor da hora por atividade) não pode ultrapassar R\$1.000,00 (este limite de valor a cada ano deve ser reajustado em 5% ou reajustado a critério do gestor).

## 8.2 Questões Específicas

Nesta seção, as sugestões serão feitas visando determinados tópicos do FormP&D. Em cada questão, será feita referência ao número de localização no FormP&D ao qual a proposta refere-se. Ainda nesta seção, existem algumas propostas a serem avaliadas pelo CAT, identificadas por uma observação.

### *8.2.1 Adicionar cinco campos de palavras-chave para descrição da atividade que está sendo desenvolvida*

(adicionado 3.1.10 após descrição da atividade 3.1.9(1))

Descrição: Acrescentar campo que permita às empresas, após descrever suas atividades em questão anterior, escolher, por exemplo, cinco palavras que mais representem essas atividades.

Justificativa: Devido à dificuldade de realizar uma análise qualitativa de textos e considerando que campos abertos anteparam uma classificação prévia e sucinta da resposta, sugere-se, além da descrição da atividade, um campo que permita a adição de, aproximadamente, cinco palavras-chave para facilitar a mencionada. Dessa forma, podem ser obtidas informações mais precisas e, do mesmo modo, aplicados métodos de qualificação textual que transmitam a ideia geral da atividade desenvolvida.

Observação: O CAT deve avaliar as palavras-chaves submetidas no projeto.

### *8.2.2 Classificar a descrição dos projetos por áreas*

- i. Descrição: criar uma lista fechada sobre as áreas de inovação que a empresa deverá selecionar para identificar a área de aplicabilidade do resultado da atividade de P&D.
- ii. Justificativa: Devido à dificuldade de realizar uma análise qualitativa de textos e considerando que campos abertos anteparam uma classificação prévia e sucinta da resposta, sugere-se, além da descrição da atividade, um campo que permita a adição de, aproximadamente, cinco palavras-chave para facilitar a mencionada. Dessa forma, podem ser obtidas informações mais precisas e, do mesmo modo, aplicados métodos de qualificação textual que transmitam a ideia geral da atividade desenvolvida.

Observação: O CAT deve avaliar as palavras-chaves submetidas no projeto.

### *8.2.3 Cabeçalho de descrição das variáveis Elo da cadeia de inovação e Produto e Processo*

(adicionado 3.1 antes da primeira pergunta em 3.1.1)

- i. Descrição: Considera-se que há uma necessidade de exemplificar e definir, no questionário, as classificações das variáveis Elo da cadeia de inovação [Pesquisa Básica (PB)/ Pesquisa Avançada (PA)/ Desenvolvimento Experimental (DE)] - já existentes no Manual de Frascati (OECD, 2007) - e Produto e Processo. Ambos estão descritos no Decreto 5.798/2006. Portanto, recomenda-se, com base nos textos do decreto e do Manual, colocar a definição e exemplos para assessorar o preenchimento por parte das empresas.
- ii. Justificativa: Há um conflito ao classificar cada atividade dentro dessas duas variáveis, devido à dificuldade de entendimento dos conceitos que envolvem cada opção, o que, por consequência, pode gerar um viés equivocado e uma má qualidade do dado. Para contornar esse problema, sugere-se que, antes do campo onde a empresa classifica sua atividade em PA/PB/DE e Produto ou Processo, possa haver uma breve explicação sobre cada um desses estágios, seguida de resumos, porém claros exemplos.
- iii. Propostas:
  - Inserir exemplos que permitam qualificar o estágio do elo da cadeia de inovação; e
  - Inserir exemplos que permitam qualificar se é um processo ou um produto ou ambos (descrições podem ser encontradas no manual).

Observação 1: A categorização final no elo da cadeia de inovação em produto e/ou processo deve ser validada pelo CAT.

Observação 2: O MCTIC deve avaliar se essa é uma informação tão importante que vale o esforço, tendo em vista que, se não for validada pelo CAT, ela não se mostrará muito confiável, conforme comentado anteriormente. Caso contrário, a sugestão é excluí-la do formulário (incluindo as novas sugestões de questões associadas ao tema no sentido de fornecer maior confiabilidade).

### *8.2.4 Adicionar campo para descrição de cada atividade do Elo da cadeia de inovação classificada em PB/PA/DE*

(acrescentar após 3.1.2, “novo” 3.1.3)

- i. Descrição: Campo de resposta aberta para a descrição da atividade da empresa. Esse item deve ser inserido após a informação sobre o estágio do elo da cadeia de inovação (PB/PA/DE).
- ii. Justificativa: Tal medida é tomada para assessorar o CAT no momento de avaliar a classificação no elo da cadeia de inovação fornecido pela empresa para cada atividade de P&D. Por meio da descrição feita pela empresa, pode ajudar o CAT a validar se a classificação (PB/PA/DE) é realmente adequada ou se está equivocada.
- iii. Proposta: Criar o campo aberto que permitirá a descrição da atividade da empresa dentro da devida classificação (PB/PA/DE) feita em pergunta anterior.

Observação: A categorização final no elo da cadeia de inovação em produto e/ou processo deve ser validada pelo CAT, com base no acesso a essas informações.

### *8.2.5 Acompanhamento do desenvolvimento da atividade em relação ao Elo da cadeia de inovação (PB/PA/DE)*

**(após a descrição mencionada no item anterior, “novo” 3.1.4)**

- i. Descrição: Acrescentar perguntas que permitam saber o estágio de desenvolvimento, referente à atividade, no início e no fim da atividade.
- ii. Justificativa/Proposta: Tendo a finalidade de acompanhar o desenvolvimento da atividade, e ao mesmo tempo, utilizando essa ferramenta como forma de certificação da veracidade do dado informado, notou-se a necessidade de questionar:
  - Em que estágio essa pesquisa estava no momento inicial? (PB/PA/DE)
  - Em que estágio se encontra ao final do período? (PB/PA/DE)

Observação 1: A categorização final no elo da cadeia de inovação em produto e/ou processo deve ser validada pelo CAT e utilizará essas novas informações.

### *8.2.6 Adição de perguntas que permitam verificar se o elo da cadeia de inovação foi classificado corretamente*

(após perguntas definidas anteriormente “novo” 3.1.5)

- i. Descrição: Essa sugestão está atrelada à resposta remetida no item anterior. Com finalidade de verificação e para dar mais confiabilidade a esta variável, sugere-se um campo contendo uma pergunta que traz a definição do estágio de desenvolvimento da atividade (PB/PA/DE), de acordo com o Manual de Frascati (OECD, 2007). Como três é o número de estágios, propõe-se que, ao marcar na pergunta feita anteriormente, que busca saber em que estágio se encontra a atividade (PB/PA/DE), a resposta dada neste item com a definição do estágio coincida com a dada anterior. Por exemplo, se para resposta da pergunta “Em qual estágio se encontra esta atividade” a pessoa responsável marcar PA, obviamente a resposta para a pergunta sugerida logo no próximo item contendo a definição de PA, deve ser positiva. Caso não seja, sabe-se que este dado não é confiável.
- ii. Proposta: Sugerem-se as seguintes perguntas, associadas à resposta dada a pergunta anterior em que a pessoa responsável marca o estágio em que a atividade se encontra (PB/PA/DE) ou Inserir um conjunto de perguntas conforme método de cálculo do TRL (vide <https://energia.cgee.org.br/ferramentas>).

#### **1. Pergunta feita caso a resposta à pergunta anterior seja PB**

Esta atividade consiste em trabalhos experimentais ou teóricos desenvolvidos principalmente com a finalidade de adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos

de fenômenos e fatos observáveis, sem considerar uma aplicação ou uso particular? ( )  
Sim ( ) Não

**2. Pergunta feita caso a resposta à pergunta anterior seja PA**

Esta atividade consiste igualmente em trabalhos originais empreendidos com o objetivo de adquirir novos conhecimentos? ( ) Sim ( ) Não

**3. Pergunta feita caso a resposta à pergunta anterior seja DE**

Esta atividade consiste em trabalhos sistemáticos com base em conhecimentos existentes obtidos pela pesquisa ou experiência prática, para lançar a fabricação de novos materiais, produtos ou dispositivos, para estabelecer novos procedimentos, sistemas e serviços ou para melhorar os já existentes em P&D? ( ) Sim ( ) Não

Observação 1: A categorização final no elo da cadeia de inovação em produto e/ou processo deve ser validada pelo CAT e utilizará essas novas informações.

### *8.2.7 Melhor divisão/definição para as opções de parcerias*

**(permanece 3.1.11)**

- i. Descrição: Tendo como referência o estudo Uma análise dos resultados da Lei do Bem, constatou-se que as classificações das parcerias abrigavam elementos com características distintas, como por exemplo, a classe serviço de apoio técnico, tecnologia industrial básica e viagens.
- ii. Justificativa: Devido à distinção desses elementos, os números contemplados em tal classe eram superestimados por um dos componentes dentro da classe, sendo que os mesmos números não refletiam os outros componentes.
- iii. Proposta:
  - Traçar melhor divisão para categorização das parcerias;
  - Reorganizar a classe de tal maneira que abranja *Serviços de apoio técnico e tecnologia industrial básica*; e
  - Criar nova classe para *Viagens*;

### *8.2.8 Elaborar outras perguntas referentes a propriedades intelectuais*

(acrescentar 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

- i. Descrição: Elaborar perguntas que permitam entender melhor a conexão das propriedades intelectuais utilizadas/solicitadas pela empresa com as atividades e pesquisas produzidas.
  - Justificativa: As perguntas sugeridas objetivam explorar mais a variável de propriedades intelectuais que, até então, possui informações não muito precisas.
    - Quais propriedades intelectuais foram geradas\*, associadas à atividade de P&D em submissão?

( ) Sim (informar identificador, formato banco de patentes)

( ) Não



(permitir resposta Sim apenas para quem inserir o identificador da propriedade intelectual)

\* solicitadas ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi) ou a outro escritório mundial

- Quais propriedades intelectuais submetidas ao benefício da Lei do Bem\* por esta empresa foram geradas\*\* por pesquisas anteriores que receberam benefícios da Lei do Bem? (informar identificador, formato banco de patentes)

\* do ano fiscal em análise

\*\* solicitadas ao Inpi ou a outro escritório mundial

- Quais propriedades intelectuais submetidas ao benefício da Lei do Bem\* foram geradas\*\* por pesquisas anteriores desta empresa que NÃO recebeu benefícios da Lei do Bem? (informar identificador, formato banco de patentes)

\* do ano fiscal em análise

\*\* solicitadas ao Inpi ou a outro escritório mundial

- Proposta: Abrir uma lista ou campos que detenham tanto o identificador da propriedade intelectual (usada ou produzida) quanto a data de submissão ao INPI ou a outro escritório mundial de patentes.

### 8.2.9 Alertas para valores discrepantes

**(valor total das atividades: 3.1 e valor da receita líquida: 2.3)**

- i. Descrição: No campo em que a empresa informa o valor de dispêndio com P&D, criar um alerta para quando forem adicionados valores que resultem em proporção de dispêndio em P&D por receita líquida acima da média histórica do setor.
- ii. Justificativa: Obter dados em que o valor do dispêndio em P&D seja maior que, por exemplo, 50% da receita líquida da empresa é uma informação a ser investigada. Criando a regra, tem-se maior confiabilidade do dado. A ideia é que sejam feitos alertas associados ao percentual da média histórica de proporções de dispêndio em P&D em relação ao faturamento da empresa classificados por setor CNAE.

Observação: o sistema deve aceitar o dado e gerar alerta, cabendo à empresa apenas confirma o dado.

Seja  $p_{ijt} = \frac{d_{ijt}}{r_{ijt}}$  a proporção de dispêndio em P&D em relação à receita líquida; em que  $d_{ijt}$  é o dispêndio em P&D e  $r_{ijt}$  é a receita líquida da empresa  $i$  no setor  $j$  e no ano  $t$ . Então a média  $a_{jt}$  das proporções de cada empresa por setor CNAE  $j$  no ano  $t$  é obtida pela seguinte fórmula:

$$a_{jt} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{jt}} p_{ijt}}{n_{jt}}, \quad j \in J \text{ e } 1 \leq t \leq m \text{ (total de } m \text{ anos)}$$

Onde  $J$  é o conjunto de setores. Após encontrar uma média da proporção de cada empresa para cada setor, por ano, deseja-se encontrar uma média histórica, ou seja, que represente todos os anos em que existem registros. A referida média histórica é dada por:

$$b_j = \frac{\sum_{t=1}^{n_j} a_{jt}}{n_j}, j \in J$$

- i. Proposta:
- Regra 1: O sistema deve emitir um alerta quando  $p_{ijt}$  for maior ou igual a 40%.
  - Regra 2: O sistema deve emitir um alerta quando o valor informado for maior ou igual a  $b_j$ . Sugere-se que seja emitida a seguinte mensagem no alerta: “Você informou que seu investimento em P&D é de x% do faturamento, acima da média para o seu setor. Você confirma essa informação?”.

Dessa forma, um registro deve obedecer tanto a primeira regra quanto a segunda.

### 8.2.10 Origem do financiamento para a execução desta atividade de P&D

**(acrescentar item após o “novo” 3.1.5 em um “novo” 3.1.6)**

- i. Descrição: Investigar o percentual proveniente de cada fonte de financiamento da atividade de P&D em questão. Tal resultado pode, inclusive, mostrar o percentual advindo da Lei do Bem e sugerir se esta tem resultado de impacto ou não na atividade.
- ii. Proposta: Acrescentar um campo que permita ao responsável por preencher o questionário registrar um valor percentual referente a cada fonte de financiamento

Fontes de financiamento	P&D Interno
Financiamento da própria empresa; Fundos próprios inclusive empréstimos	_____ %
Financiamentos de outras empresas brasileiras Empresas estatais, empresas privadas, instituições de pesquisa, centros tecnológicos, universidades privadas	_____ %
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiamento procedente do exterior</li> <li>- De empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de universidades, de organismos internacionais, etc.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- _____ %</li> </ul>

Financiamento público - Instituições financeiras estatais (Finep, BNDES, BB, BND, BASA) e outros organismos da administração pública (administração direta, FAPs, instituições de pesquisa, centros tecnológicos, universidades e empresas, como Embrapa, etc.)	_____ %
Financiamento da Lei do Bem	_____ %
Total	100% (regra: o sistema deve checar se os itens acima somam 100%)

### 8.2.11 Sugestões a serem adotadas a respeito de equipamentos

#### (substituir em 3.1.12)

- i. Descrição: Sabe-se que existe o campo para adicionar informações sobre os equipamentos adquiridos pelos benefícios da Lei do Bem, com o intuito de serem utilizados na pesquisa. Porém, além da dificuldade existente no modo de obter tais equipamentos pelo benefício, os números caem também pelo fato das informações não serem prestadas no FormP&D, mas sim em relatório em anexo. Tal comportamento também é observado pelas empresas em relação ao RH.
- ii. Justificativa: Variável apresenta baixa qualidade e as informações extraídas acerca desse insumo existem, mas são poucas e se encontram em local para o qual não há possibilidade de análise e mensuração.
- iii. Proposta: Sugere-se que, assim como referente às informações de RH, seja disponibilizado um modelo de intercâmbio de informações (uma planilha, por exemplo) que facilite o preenchimento, de forma que todos os registros de equipamentos constem no FormP&D. Por meio dessa ferramenta, pode-se evitar a perda de informações e possibilitar sua maior organização e padronização.

	Nome da empresa	Equipamento	Especificação	Valor
1				
2				
3				
4				
5				
...				

Tal planilha, que se encontra no campo 3.1.12, pode ser baixada e, após o preenchimento, submetida ao FormP&D em campo para *upload*.

### 8.2.12 Questões para subsidiar uma avaliação de impacto da Lei do Bem

Sugere-se a realização de avaliações de impacto, permitindo estudar a causalidade da Lei do Bem sobre o investimento em P&D e inovação. No entanto, visto que isso requer o desenvolvimento de uma estratégia que permita identificar o efeito causal de forma confiável, sugere-se a utilização de questões que permitam criar indícios que apontem a direção do efeito da Lei, ainda que possibilitem avaliar o impacto de forma concreta. Procura-se, então, responder a seguinte questão:

*Quais os benefícios ou externalidades gerados pela participação no FormP&D?*

- **Qual seria o impacto na atividade de P&D se não houvesse os incentivos?**  
( ) alto ( ) médio alto ( ) médio ( ) médio baixo ( ) baixo
- **Qual seria o impacto no quadro de pesquisadores se não houvesse os incentivos?**  
( ) alto ( ) médio alto ( ) médio ( ) médio baixo ( ) baixo
- **Houve aumento na atividade de P&D na sua empresa?**  
( ) Sim ( ) Não
- **Antes de buscar o benefício a empresa já investia em atividades de P&D?**  
( ) Sim ( ) Não
- **Se sim, os investimentos aumentaram após a utilização do benefício?**  
( ) Sim ( ) Não
- **Se sim, quanto?** (lista de percentual)
- **Atribua uma nota na escala de 1 a 5 para a importância do programa para sua empresa (sendo 1: não faz diferença para nós, continuaríamos da mesma forma sem o programa; e 5: sem o programa, compromete-se a atividade de P&D)**  
Importância do programa para sua empresa: ( ) 5 ( ) 4 ( ) 3 ( ) 2 ( ) 1
- **Qual o impacto do faturamento adicional na receita total da empresa proveniente dos produtos lançados ou novos processos adotados nos últimos três anos resultados de atividades de P&D que receberam benefício da Lei?** (Nenhum ou negativo; Aumento de até 1%; de 1 a 5%;...; 100%; acima de 100%)
- **A empresa aumentou o número de vendas decorrentes de produtos lançados ou novos processos nos últimos três anos resultados de atividades de P&D que receberam benefício da Lei?**  
( ) Sim (lista o percentual) ( ) Não

● **A empresa aumentou seu mercado decorrente de novos produtos lançados ou novos processos adotados, nos últimos três anos resultados, ambos resultados de atividades de P&D que receberam benefício da lei?**

(sim, novos segmentos no mercado nacional) (sim, novas regiões do mercado nacional) (sim, no mercado internacional) (não)

É importante ressaltar, no entanto, que pode haver dificuldade em responder tais perguntas de forma precisa e, assim, existe significativo risco de produzir-se uma informação com baixo nível de confiança.

Algumas dessas questões que podem ser aplicadas já são realizadas pela Pintec/IBGE. Dessa forma, pode-se utilizar a base de dados da tal pesquisa e, potencialmente, evitar realizar o mesmo questionamento para as empresas e reduzir o esforço necessário para se concluir o preenchimento do FormP&D. As questões feitas pela Pintec são apresentadas na figura 1, retirada do formulário da pesquisa de inovação. Outra opção é sugerir à Pintec que adicione novas perguntas ou ajuste as já existentes pergunta. Infelizmente, pela base Pintec, não há como saber se as inovações são consequência do incentivo ou se as empresas inovativas, justamente por essa característica, buscam a lei (problema de autoseleção já comentado).

Impactos das inovações				
Distribua percentualmente o valor das vendas e das exportações de 2014, segundo o grau de novidade das inovações de produto (bem ou serviço), implementadas entre 2012 e 2014				
Produtos	Vendas líquidas Internas		Exportações	
Produto novo ou significativamente aprimorado para a empresa, mas já existente no mercado nacional.....	85	<input type="text"/>	89	<input type="text"/>
Produto novo ou significativamente aprimorado para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial.....	86	<input type="text"/>	90	<input type="text"/>
Produto novo para o mercado mundial.....	87	<input type="text"/>	91	<input type="text"/>
Produtos que não foram alterados ou foram modificados apenas marginalmente.....	88	<input type="text"/>	92	<input type="text"/>
Total.....	100%		100%	
Indique a importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e processo, implementadas durante o período entre 2012 e 2014.				
Impactos	Importância			
	Alta	Média	Baixa	Não relevante
<b>Produto</b>				
93 - Melhorou a qualidade dos bens ou serviços.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94 - Ampliou a gama de bens ou serviços ofertados.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Mercado</b>				
95 - Permitiu manter a participação da empresa no mercado.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96 - Ampliou a participação da empresa no mercado.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97 - Permitiu abrir novos mercados.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Processo</b>				
98 - Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99 - Aumentou a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100 - Reduziu os custos de produção ou dos serviços prestados.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101 - Reduziu os custos do trabalho.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102 - Reduziu o consumo de matérias-primas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103 - Reduziu o consumo de energia.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104 - Reduziu o consumo de água.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Outros impactos</b>				
105 - Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
106 - Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107 - Enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Figura 52** - Questões realizadas na Pintec acerca de impactos das inovações.

Fonte: IBGE (2016).

### *8.2.13 Cadastro das glosas*

- i. Descrição: sugere-se que, após a análise, o MCTIC insira a informação sobre o motivo da glosa (independente se depois foi corrigida) do estágio da análise da glosa (primeira análise, segunda,...)
- ii. Proposta: criar uma lista fechada sobre motivos de glosa e estágio do processo.
- iii. Justificativa: Devido à dificuldade de realizar uma análise qualitativa de textos e considerando que campos abertos anteparam uma classificação prévia e sucinta da resposta, sugere-se a inclusão de um motivo chave que caracterize a glosa, além da fundamentação por extenso.

## Referências bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do Setor de Energia Elétrica**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d>.
- ARAÚJO, B.C.; CAVALCANTE, L.R. Determinantes dos gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento no Brasil: uma proposta de sistematização. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n.º 16, p. 9-18, 2011.
- ARAÚJO, B.C.; RAUEN, A.T.; ZUCOLOTO, G.F. Impactos da suspensão dos incentivos fiscais previstos pela Lei do Bem sobre o investimento privado em PD&I. **Radar 44**, Brasília, 2016. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/160502\\_radar44\\_art03.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/160502_radar44_art03.pdf).
- ARUNDEL, A.; O'BRIEN, K.; TORUGSA, A. **How firm managers understand innovation: implications for the design of innovation surveys** *In Handbook of Innovation Indicator and Measurement*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK, 2013.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS - ANPEI. **Guia da Lei do Bem**. O que é inovação para a Lei do Bem? Brasília: 2017. Disponível em: <http://formpd.mctic.gov.br/fontes/php/index.php>.
- BRASIL. **Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006**. Regulamenta os incentivos fiscais às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, de que tratam os arts. 17 a 26 da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5798.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5798.htm).
- BRASIL. **Lei n.º 8.661, de 2 de junho de 1993**. revogada pela Lei nº 11.196, de 2005. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8661.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8661.htm)
- BRASIL. **Lei n.º 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm)

BRASIL. **Lei n.º 11.196, de 21 de novembro de 2005.** (Lei do Bem). Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm).

BRASIL. **Lei n.º 13.243, de 11 de janeiro de 2016.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm)

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2019 - ENCTI.** Brasília, DF: 2016. Disponível em: <http://bibliotecadigital.planejamento.gov.br/bitstream/handle/123456789/990/ENCTI-MCTIC-2016-2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022: Sumário Executivo.** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. 40 p. Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI\\_Sumario\\_executivo\\_Web.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_Sumario_executivo_Web.pdf)

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Fases do procedimento instituído pela Portaria MCTIC 715/2014, de análise relativa às informações enviadas ao MCTIC pelas empresas beneficiárias dos incentivos fiscais à inovação tecnológica da Lei do Bem.** MCTIC, Brasília. Disponível em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/incentivo\\_desenvolvimento/lei\\_bem/arquivos/FASES-DO-PROCEDIMENTO-INSTITUIDO-PELA-PORTARIA-MCTIC-715.pdf](https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/lei_bem/arquivos/FASES-DO-PROCEDIMENTO-INSTITUIDO-PELA-PORTARIA-MCTIC-715.pdf)

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Incentivos ao Desenvolvimento - Lei do Bem.** Disponível em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/incentivo\\_desenvolvimento/lei\\_bem/\\_bem/Lei\\_do\\_Bem.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/lei_bem/_bem/Lei_do_Bem.html). Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2018.** Coordenação de Indicadores e Informação. Brasília, 2018. Disponível em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores\\_CTI\\_2018.pdf](https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores_CTI_2018.pdf).

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Nome do Programa/Atividade/Ação fomentado: Incentivos Fiscais à Inovação Tecnológica nas empresas** (previstos no Capítulo 3º da “Lei do Bem”). Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/perguntas\\_frequentes/Lei\\_do\\_Bem.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/perguntas_frequentes/Lei_do_Bem.html). Acesso em: 18 dez. 2018.



BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. **Portaria nº 4.349, de 4 de agosto de 2017**. Disponível em:  
[https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/incentivo\\_desenvolvimento/lei\\_bem/arquivos/Portaria-MCTIC-4349-2017.pdf](https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/lei_bem/arquivos/Portaria-MCTIC-4349-2017.pdf)

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão - MPOG. **Guia Metodológico para Indicadores** - Orientações básicas aplicadas à metodologia do Plano Plurianual - PPA 2016-2019. MPOG. Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos. 3ª edição. Brasília, julho, 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão - MPOG. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - SPI. **Indicadores de programas: Guia Metodológico**. Brasília: 2010.

BRASIL. Receita Federal. **Dados Setoriais 2011/2015**. Abril de 2019. Disponível em:  
<http://receita.economia.gov.br/dados/receitadata/estudos-e-tributarios-e-aduaneiros/estudos-e-estatisticas/estudos-diversos/estudo-dados-setoriais-2011-a-2015.pdf>Indicadores

BRASIL. Senado Federal. **Parecer n.º 1.812 de 2005**. Disponível em:  
<https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5773cbc7d1&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1639882666974197740&th=16c20898de5137ec&view=att&disp=inline>

BRASIL. Tribunal de Contas da União - TCU. **Manual de auditoria operacional**. Brasília, 2010.

BRASIL. Tribunal de Contas da União - TCU. **Técnica de indicadores de desempenho para auditorias**. Brasília, DF: Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo (Seprog), 2011. 29 p. Disponível em:  
[file:///C:/Users/Lilian/Downloads/Indicadores\\_mapa%20de%20produtos.PDF](file:///C:/Users/Lilian/Downloads/Indicadores_mapa%20de%20produtos.PDF).

BRISOLLA, S.N. Resenha: - Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil - (Eduardo Baumgratz Viotti, Mariano de Matos Macedo (orgs.) - 2003). **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n.º 1, p. 213-225, 2004. Disponível em:  
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648897/15443>

CASSIOLATO, J.E.; STALLIVIERI, F. Indicadores de inovação: dimensões relacionadas à aprendizagem. *In*: CGEE (Org.). **Bases conceituais em pesquisa, desenvolvimento e inovação**: implicações políticas no Brasil. 1ª ed. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, v. 1, 2010, p. 119-163.

CAVALCANTE, L.R.; DE NEGRI, F. **PINTEC 2008: análise preliminar e agenda de pesquisa.** Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, n.º 12, p. 7-16, 2010.

CAVALCANTE, L.R.; DE NEGRI, F. **Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil.** Rio de Janeiro: IPEA, set. 2011 (Texto para Discussão, 1659).

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Avaliação de instrumentos de apoio à P&D com foco à Lei do Bem.** Documento Final. Brasília, DF: 2011.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Avaliação do impacto fiscal da Lei do Bem.** Sumário Executivo. Brasília, DF: 2017.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Indicadores de Inovação: dimensões relacionadas à aprendizagem.** Nota técnica José Eduardo Cassiolato; Fabio Stallivieri. 2009

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Indicadores de resultado da inovação.** Brasília: 2015. (Relatório). Disponível em:  
<https://www.cgee.org.br/indicadores-de-resultado-da-inovacao>

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Lei de eficiência energética: Análise do processo de implementação e do impacto no consumo de energia.** Brasília, DF: 2013. 128p.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à PD&I do Setor Elétrico Brasileiro:** Programa de P&D regulado pela Aneel. Brasília, DF: 2015. 324p. Disponível em:  
[https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Livro\\_Setor\\_elet\\_brasileiro\\_06082015\\_10217.pdf/c0c26725-2fe2-46e7-8c22-1365c9196a1c?version=1.1](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Livro_Setor_elet_brasileiro_06082015_10217.pdf/c0c26725-2fe2-46e7-8c22-1365c9196a1c?version=1.1).

COMISSÃO EUROPEIA. **Measuring innovation output in Europe: towards a new indicator, Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions,** COM(2013) 624 final, Brussels, 13.9.2013. Disponível em:  
[http://ec.europa.eu/research/press/2013/pdf/indicator\\_of\\_innovation\\_output.pdf](http://ec.europa.eu/research/press/2013/pdf/indicator_of_innovation_output.pdf)

DE NEGRI, F. **Novos caminhos para a Inovação no Brasil.** Wilson Center, Interfarma - Washington, DC: Wilson Center, 2018. Disponível em:  
[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180615\\_novos\\_caminhos\\_para\\_a\\_inovacao\\_no\\_brasil.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180615_novos_caminhos_para_a_inovacao_no_brasil.pdf)

DE NEGRI, F., CACALCANTE, L.R. **Análise dos dados da PINTEC 2011**. Brasília: IPEA, dez. 2013. (Nota Técnica n.º 15).

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L.R.; ALVES, P.F. Relações universidade-empresa no Brasil: o papel da infraestrutura pública de pesquisa. **IPEA Texto para Discussão n.º 1901**, Brasília, DF: Ipea, 2013. Disponível em:  
[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1901.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1901.pdf)

DE NEGRI, J.A.; DE NEGRI, F.; LEMOS, M.B. O impacto do programa ADTEN sobre o desempenho e o esforço tecnológico das empresas industriais brasileiras. *In*: DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L.C. (Eds.) **Políticas de incentivo à inovação tecnológica**. Brasília: IPEA, 2008. Cap. 6 26p. Disponível em:  
[http://ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5569%3Apoliticadeincentivoa-inovacao-tecnologica&catid=304%3A2008&directory=1&Itemid=1](http://ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5569%3Apoliticadeincentivoa-inovacao-tecnologica&catid=304%3A2008&directory=1&Itemid=1)

DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. O mapeamento da infraestrutura científica e tecnológica do Brasil. *In*: DE NEGRI, F.; SQUEFF, F.H.S. (Org.). **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília: Ipea/ Finep/CNPq, 2016. Disponível em:  
[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_sistemas\\_setoriais.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_sistemas_setoriais.pdf).

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - FIESP. **Panorama da indústria de transformação Brasileira**. 14. ed. São Paulo, SP: 2017. Disponível em:  
<http://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=236253>

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Como elaborar modelo lógico de programa**: um roteiro básico. Brasília: 2007. Disponível em:  
[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5767/1/NT\\_n02\\_Como-elaborar-modelo-logico-programa\\_Disoc\\_2007-fev.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5767/1/NT_n02_Como-elaborar-modelo-logico-programa_Disoc_2007-fev.pdf).

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DE SÃO PAULO - FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**, 2004. LANDI, F.R.; GUSMÃO, R. Coords. São Paulo: 2005. 2v. 992p.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo**. São Paulo, SP: 2010.

GALINDO-RUEDA, Fernando. The OECD measurement agenda for innovation. *In*: **Handbook of Innovation Indicators and Measurement**, chapter 9, p. 217-246 Edward Elgar Publishing, 2013.

GAULT, Fred. Innovation indicator and measurement: an overview. *In: HANDBOOK of Innovation Indicator and Measurement*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013a.

GAULT, Fred. The Oslo Manual. *In: HANDBOOK of Innovation Indicator and Measurement*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013b.

GRUPO DE ESTUDOS DO SETOR ELÉTRICO - GESEL. Indicadores de inovação tecnológica para o Setor Elétrico Brasileiro aderente ao P&D da Aneel. **TDSE** n.º 80. Rio de Janeiro: 2018. Disponível em:  
[http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/48\\_TDSE%2080.pdf](http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/48_TDSE%2080.pdf).

HECKMAN, J. Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, n.º 47, p. 153-161, 1979. <http://dx.doi.org/10.2307/1912352>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Demografia das empresas 2013**. Rio de Janeiro, RJ: 2015. Disponível em:  
<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94575.pdf>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Introdução à Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE versão 2.0**. Rio de Janeiro, RJ: 2007. Disponível em:  
[https://cnae.ibge.gov.br/images/concla/documentacao/CNAE20\\_Introducao.pdf](https://cnae.ibge.gov.br/images/concla/documentacao/CNAE20_Introducao.pdf).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **PINTEC - Pesquisa de inovação: 2014** / IBGE, Coordenação de Indústria. - Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=publicacoes>

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro: uma avaliação do programa P&D regulado pela Aneel**. POMPERMAYER, F.M.; De NEGRI, F.; CAVALCANTE, L.R. (orgs.) Brasília: 2011. 168 p. Disponível em:  
[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3028/1/Livro\\_Inovacao\\_tecnologica\\_no\\_setor\\_eletrico\\_brasileiro-uma\\_avaliacao\\_do\\_programa\\_de\\_P%26D\\_regulado\\_pela\\_Aneel](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3028/1/Livro_Inovacao_tecnologica_no_setor_eletrico_brasileiro-uma_avaliacao_do_programa_de_P%26D_regulado_pela_Aneel)

KANNEBLEY, S.; PORTO, G.S.; PAZELLO, E.T. **Inovação na Indústria Brasileira: uma análise exploratória a partir da PINTEC**. Revista Brasileira de Inovação, v.3, n.º 1, 2004.

KANNEBLEY, S. *et al.* Efetividade da Lei do Bem no estímulo aos dispêndios em P&D: uma análise com dados em painel. **Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)**, v. 46, n.º 03, Brasília, DF: Ipea, 2016. Disponível em:  
<http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/1680/1235>

LASTRES, Helena M.M.; LEGEY, Liz-Rejane I.; ALBAGLI, Sarita. Indicadores da economia e sociedade da informação, conhecimento e aprendizado *In*: VIOTTI, Eduardo B.; MACEDO, Mariano M. (Ed.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas : Editora da Unicamp, 2003. p. 533-578.

MORAIS, J.M. Uma avaliação dos programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos fundos setoriais e na lei de inovação. *In*: DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L.C. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2008. Disponível em:  
[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo02\\_27.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo02_27.pdf)

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Manual de Frascati**, Metodologia proposta para levantamentos sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. Paris, 2007.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Frascati Manual 2015** - Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development 2015. Available in:  
<http://www.oecd.org/sti/inno/frascati-manual.htm> or  
<https://www.leidobem.com/manual-de-frascati/>.

PETERS, B.; RAMMER, Christian. Innovation panel surveys in germany. **Handbook of Innovation Indicators and Measurement**. p. 135-177. 2013.  
10.4337/9780857933652.00015.

RUA, M.G. **Desmistificando o problema**: uma rápida introdução aos estudos dos indicadores. Brasília, DF: Enap, 2005. Disponível em:  
<http://antigo.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fUFAM-MariadasGraEstudoIndicadores-novo.pdf>.

RUEGG, R.; GRETCHEN J. **Overview of evaluation methods for R&D programs** - a directory of evaluation methods relevant to technology and development programs, U.S. Department of Energy Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, Disponível em:  
[https://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/05/f22/evaluation\\_methods\\_r\\_and\\_d.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/05/f22/evaluation_methods_r_and_d.pdf).

SHIMADA, E. **Efetividade da Lei do Bem no estímulo ao investimento em PD&I: uma análise com dados em painel.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Economia. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, 2013.

STAL, E. **Avaliação de Instrumentos de Apoio à P&D com Foco à Lei do Bem.** Documento Final. Produto 4. Brasília, DF: CGEE, 2011.

Valor econômico, **Valor 1000**, ranking por faturamento. Disponível em:  
[https://www.valor.com.br/valor1000/2018/ranking1000maiores?orderby=receita\\_desc](https://www.valor.com.br/valor1000/2018/ranking1000maiores?orderby=receita_desc).

VIOTTI, E.B. **Fundamentos e Evolução de Indicadores de CT&I.** In: VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos (Orgs.). Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

VIOTTI, E.B.; MACEDO, M.M. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil.** Campinas: Ed. UNICAMP, 2003.

WYCKOFF, A. W. The OECD Innovation Strategy: Science, technology and innovation indicators and innovation policy In: **Handbook of Innovation Indicator and Measurement.** Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2013.

ZUCOLOTO, G.F.; et al. Lei do bem e produtividade das firmas industriais brasileiras. In: TURCHI, Lenita Maria; MORAIS, José Mauro (orgs.). Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília, DF: Ipea, 2017. Disponível em:  
[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/171103\\_politicas\\_de\\_apoio\\_a\\_inovacao.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/171103_politicas_de_apoio_a_inovacao.pdf)

## ANEXO 1 - Tratamento da base FormP&D

Conforme citado no texto, foram identificados alguns problemas na base FormP&D. Portanto, foram criados alguns filtros com o objetivo de minimizá-los e promover uma limpeza na base. Sabe-se, entretanto, que, para que isso ocorra da maneira correta, seria necessário o acesso à base, de forma a cruzar mais as informações, o que não foi possível em função da segurança da informação<sup>28</sup>.

- Receita líquida:
  - Limite superior: R\$ 327 bilhões (utilizou-se como referência o ranking do Valor Econômico, 2017, no qual a empresa de maior faturamento foi a Petrobrás, com aproximadamente R\$ 284 bilhões). Após aplicar uma taxa de segurança de 15% sobre esse montante, definiu-se o valor superior. A regra não identificou nenhuma ocorrência acima deste valor, mostrando que a base não precisou de correções;
  - Limite inferior: R\$ 100 mil/ano. Foram identificados 45 ocorrências com receita líquida abaixo de R\$ 100 mil/ano, das quais duas apresentavam receita líquida negativa, sete tinham valor igual a zero e 28 apresentam valores inferiores que R\$ 2,00/ano. Para considerar este limite inferior, levou-se em consideração que a empresa elegível ao benefício precisa ter lucro no ano fiscal.
- Dispêndio em P&D:
  - Limite superior: aplicou-se o mesmo limite da receita líquida. Neste caso, identificou-se uma única ocorrência no valor acima de R\$ 4 trilhões.
  - Limite inferior: aplicaram-se como limite inferior números negativos, mas não foi identificada nenhuma ocorrência na base.
  - Limite inferior apenas para análises do dispêndio:
  - R\$ 10.000,00. Foi identificado um total de 85 ocorrências, das quais, 64 tinham valor zero; três, valor de R\$1 a R\$100; e 18, ocorrências entre R\$1.000,00 e R\$10.000,00.
  - Filtro de consistência:  $(\text{dispêndio em RH}) + (\text{Dispêndio com Equipamento}) + (\text{Dispêndios com parcerias}) \leq (\text{dispêndio em atividades P\&D})$ . Foram identificadas 41 ocorrências falsas e 3.716 ocorrências verdadeiras para a regra. Neste caso, um pouco mais de 1% da amostra é referente a ocorrências falsas. Estas informações não foram utilizadas na análise de dispêndio porque não há como ter certeza se a informação é sobre o dispêndio por insumo (RH, equipamento e parceria) ou o dispêndio total em atividades de P&D.
- Dispêndio em P&D por titulação:
  - Total dos dispêndios com pesquisadores = soma dos dispêndios com pesquisadores com cada titulação. Foi identificado que o total não corresponde ao desagregado (por titulação) e, das 7.965 ocorrências na base, apenas 3.623 são verdadeiras para esta regra. Desta forma, o estudo criou

---

<sup>28</sup> O CGEE teve acesso a dados da base sem identificação da empresa e por planilhas independentes, com objetivo de não possibilitar outras formas de identificação indireta.

um novo total com a soma das informações desagregadas e calculou o percentual de cada titulação com base nesse novo total.

- Apenas para análises de RH:
  - Limite inferior (por empresa): quando for igual a zero na variável dispêndio em RH ou quando for igual a zero na variável horas de RH.
  - Limite superior (por empresa): dispêndio em RH  $\leq$  dispêndio total das atividades de P&D da empresa. Não foram identificadas ocorrências.
  - Na análise da relação dispêndio em RH e horas de RH, aplicar o limite superior (por empresa):  $(\text{dispêndio em RH})/(\text{horas de RH}) < \text{R\$ } 1.000,00$
- Apenas para análises de equipamento:
  - Limite inferior (por empresa): quando for igual a zero na variável dispêndio em equipamentos, ou quando for igual a zero na variável quantidade de equipamentos.
  - Limite superior (por empresa): dispêndio em equipamento  $\leq$  dispêndio total das atividades de P&D da empresa. Foram identificadas 13 ocorrências, o equivalente a aproximadamente 12% das ocorrências (106) com dispêndios em equipamentos.
- Apenas para análises de parceria:
  - Limite inferior (por empresa): quando for igual a zero na variável dispêndio em parcerias ou quando for igual a zero na variável quantidade de parcerias.
  - Limite inferior (por empresa):  $(\text{dispêndio em parcerias})/(\text{quantidade por tipo}) > \text{R\$ } 1.000,00$ .
  - Limite superior (por empresa): dispêndio em parcerias  $\leq$  dispêndio total das atividades de P&D da empresa. Não foram identificadas ocorrências.



## ANEXO 2 - Método para utilização da média e da mediana

A utilização de média e mediana é muito comum quando o objetivo é obter uma medida que resuma todas as informações de variáveis quantitativas do banco de dados. Porém, para a aplicação no presente estudo, notou-se a necessidade da criação de uma regra de tomada de decisão que quantificasse em que momento a estatística da média ou da mediana seria a mais adequada.

Para introduzir esse tema de adequação de estatísticas, servirá de exemplo a variável *valor total das atividades*, que representa o quanto cada empresa dispendeu em reais (R\$) em atividades de P&D, neste estudo chamado de dispêndio em P&D. Dado que o universo de empresas é um tanto heterogêneo no que se refere aos respectivos portes, a variável torna-se também bastante heterogênea, e tal afirmação pode ser comprovada pelos valores apresentados na tabela seguinte.

Tabela 8 - Quadro resumo de estatísticas do dispêndio em P&D no período 2011 a 2017

Mínimo	Q1	Média	Mediana	Q3	Máximo
0	582.982	1.550.413	470.348.021	4.484.178	4.162.685.308.332

Fonte: Elaboração própria com base no FormP&D (ano base 2011 a 2017)

As estatísticas acima, com base na série histórica, apresentam uma amplitude<sup>29</sup> de R\$ 4.162.685.308.332,00 que significa um valor muito elevado e fora dos padrões das empresas nacionais<sup>30</sup>. O mesmo comportamento é observado quando a análise é feita por ano específico, conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 9- Quadro resumo de estatísticas do dispêndio em P&D por ano\*

Ano-base	Mínimo	Q1	Média	Mediana	Q3	Máximo	Limite superior
2011	0	478737	8553325	1430310	4746808	750006924	6880844
2012	0	567313	8030001	1448416	4401404	759335867	6318450
2013	0	524747	7812481	1504513	4548737	619375036	6560733
2014	0	534420	7573875	1447748	3716052	669353947	5306868
2015	0	641307	7497895	1516223	4079164	657341224	5798093
2016	0	654927	6729562	1626673	4575652	340780808	6536015
2017	0	688740	6444717	1796897	4788716	473100623	6838704

\*resultado utilizando a base com os filtros

### a) Metodologia

É razoável imaginar que a distribuição do dispêndio com atividades de P&D seja assimétrica à esquerda, considerando que a maior parte das empresas deve se concentrar em um intervalo. Porém, como o assunto é dispêndio em P&D, um pequeno

<sup>29</sup> Diferença entre o maior e o menor valor dispendido.

<sup>30</sup> Segundo dados da receita federal, em 2015, a soma do faturamento das empresas em Lucro Real foi de aproximadamente R\$ 10,9 trilhões.

número de empresas dispõem um grande valor e ganham destaque nessa distribuição, que são os *outliers* - poucas observações com grandes pesos. São essas observações que se acentuam na cauda à direita e transfiguram a distribuição com maior concentração à esquerda, sendo, por isso, chamadas de assimétrica à esquerda. O gráfico a seguir mostra a distribuição dessa variável confirmando as observações feitas.

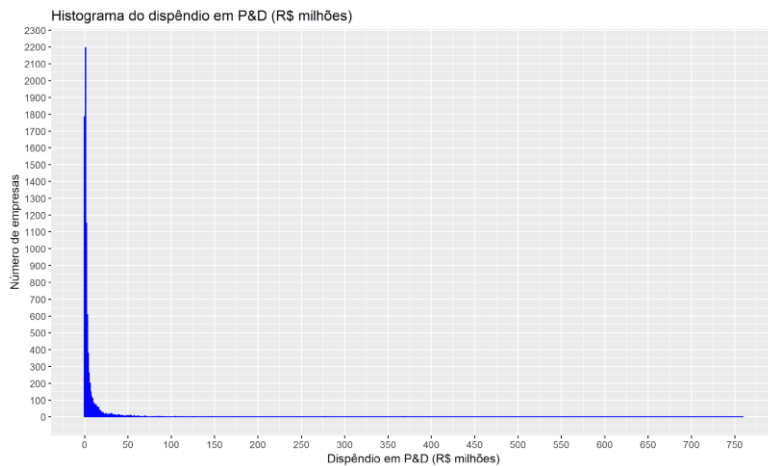


Figura 53 - Distribuição do dispêndio com atividades em P&D (considerando todos os valores)

Sabe-se, então, que distribuições com característica de assimetria apresentam a média deslocada para a cauda da distribuição (cauda da direita), visto que, para seu cálculo, os valores das observações ( $x_i$ ) são levados em consideração na fórmula. Por esse motivo, a média se torna uma estatística superestimada, pelo fato de que seu valor não representa de fato o valor médio da distribuição. Isso porque, para seu cálculo, considera-se que todas as observações têm o mesmo peso, o que de fato não acontece. Sendo assim, a média resulta em um valor deslocado por conta das poucas observações, porém de grande peso. Estas afirmações podem ser comprovadas pela equação seguinte.

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}, 1 \leq i \leq n$$

Equação 1 - Média populacional

Para contornar essa superestimação ocasionada pela média, uma estatística que pode ser utilizada em seu lugar e não é afetada por valores extremos é a mediana. A mediana tem como característica ser uma estatística mais apropriada do que a média quando se trata de distribuições com caudas mais acentuadas, pois, para seu resultado, não é levado em consideração seu peso ou valor, mas sim o posicionamento do dado. A mediana é, em um conjunto com N dados ordenados, o valor associado à posição central dos dados, ou seja, o valor que divide o conjunto de dados com 50% de um lado e 50% do outro (Equação 2) e, por isso, nos casos de distribuições assimétricas, é uma ferramenta mais representativa que a média.

$$Mediana = \left\{ \frac{(N + 1)}{2}, \quad \text{para } N \text{ ímpar} \quad \frac{(N + 1)}{2} - \frac{1}{2}, \quad \text{para } N \text{ par} \right.$$

## Equação 2 - Mediana

Antes de entrar na metodologia para resolver essa problematização, tomou-se como base ainda a distribuição gráfica dos dados segundo o *boxplot*. Este será o ponto de partida para tomada de decisão de qual estatística é a mais representativa. O *boxplot* tem como característica ser uma reprodução bastante completa da distribuição, pois, visualmente, é perceptível a localização de, no mínimo, sete estatísticas: o mínimo, o limite inferior, o primeiro quartil, a média, a mediana, o terceiro quartil, o limite superior e o máximo. O primeiro e o terceiro quartil correspondem aos valores associados às posições de 25% e 75% dos dados, respectivamente; e os limites inferior e superior, a  $q1 - 1,5(q3 - q1)$  e  $q1 + 1,5(q3 - q1)$ , respectivamente, onde  $q1$  é o primeiro quartil e  $q3$  o terceiro quartil. Além dessas medidas, outra vantagem desse gráfico é a detecção dos *outliers*, já mencionados anteriormente.

### b) Aplicação do método

Como método para a tomada de decisão, foi feito um teste de comparação de médias entre dois grupos de observações dentro de cada ano observado, como mostra a **Figura 1**. O primeiro grupo contempla todas as observações, inclusive os *outliers* (para esse estudo, o grupo foi denominado população); enquanto o segundo grupo contempla valores até o limite superior de sua respectiva população para cada ano, denominado subpopulação. É importante ressaltar que as nomenclaturas utilizadas não se referem de fato a seus conceitos, porém, essa é uma forma de distingui-los por seus tamanhos. Outra ressalva que deve ser feita referente ao método em estudo é a dependência dos dois grupos em análise, pois a subpopulação é um subgrupo da população, como a própria nomenclatura sugere. A criação do grupo da subpopulação é feita com base em um corte, dentro da população, nos limites superiores, para cada ano observado.

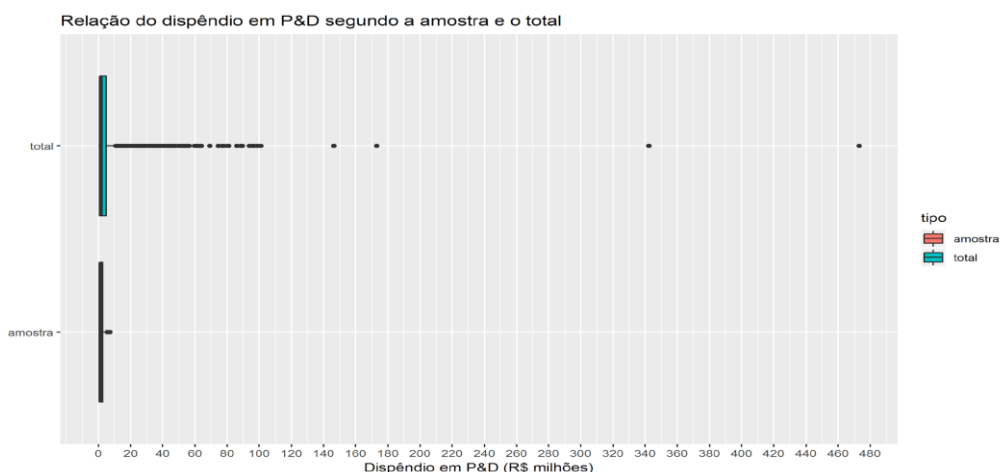


Figura 54 - Dispêndio em atividades de P&D classificados em população e amostra do ano base 2017

A escolha desse subgrupo, tendo como observação limitante a pertencente ao limite superior, objetiva discriminar a influência que os *outliers* exercem sobre o conjunto de dados. Dessa forma, subentende-se que se a média da população é semelhante à média da subpopulação. Então, as distribuições de ambos os grupos são próximas e não há *outliers* com peso suficientemente grande a ponto de deslocar a média populacional. Caso observe-se o contrário, então os valores da média populacional e subpopulacional

estão distantes e isso significa que há *outliers* suficientemente grandes deslocando a média populacional para a cauda da distribuição.

A comparação entre esses grupos ocorre por meio de uma estatística adaptada do coeficiente de variação (*cv*), em que a desejável comparação pode ser feita tomando a diferença absoluta entre ambas as médias e dividindo esse resultado pela média populacional. O cálculo da referida explicação será apresentado como Indicador de Qualidade da Média (*IQM*), conforme mostra a equação seguinte.

$$cv = \frac{\sigma}{\mu}, \quad IQM = \frac{|\mu - \mu_{subpop}|}{\mu} * 100,$$

onde  $\mu$  é a média populacional,  $\sigma$  é o desvio padrão

Equação 3 - coeficiente de variação (CV) e indicador de qualidade da média (IQM) proposto

O IQM permite interpretar em quanto % é a incidência da diferença entre as médias, da população e da subpopulação sobre a média da população. Observa-se que, quando o valor de  $\mu_{subpop}$  se aproxima  $\mu$ , a diferença é um valor próximo de zero; e, quando dividido por  $\mu$ , resulta em um valor suficientemente pequeno. Da mesma forma, se  $\mu_{subpop}$  é um valor distante de  $\mu$ , a diferença é um valor maior; e, quando dividido por  $\mu$ , a razão encontrada é um valor que se aproxima de 1. Em síntese, se  $\mu_{subpop}$  e  $\mu$  são próximos, o IQM é relativamente baixo, e se  $\mu_{subpop}$  e  $\mu$  são significativamente distintos, então IQM é relativamente grande.

Como o resultado é dado em percentual, assim como o coeficiente de variação, pode ser feita uma classificação em faixas tendo como o mínimo 0 e o máximo 100. A classificação é feita de forma empírica e adequada à disposição dos dados observados - nesse caso específico, o dispêndio em P&D feito pelas empresas. Desta forma, foram definidas três faixas de classificação do IQM:

- IQM baixo: 0% a 25%
- IQM médio: 26% a 50%
- IQM médio-alto: 51% a 70%
- IQM alto: 71% a 100%

A regra de decisão para utilização da média ou da mediana é feita com base nessas faixas de classificação. Se o IQM se enquadra nas faixas de baixo ou médio, as médias da população e da subpopulação apresentam valores semelhantes. Sendo assim, opta-se por usar a média como estatística de resumo de informações. Por outro lado, se o IQM for enquadrado nas faixas médio-alto ou alto, então as médias da população e da subpopulação são significativamente diferentes e, nesse caso, a mediana será a estatística mais adequada para o resumo de informações. Como resultado da aplicação, temos a seguinte tabela:

Tabela 10 - Indicador de qualidade da média

Ano-base	Média	Média da subpopulação	IQM (%)
2011	8.553.325	1.554.972	81.82
2012	8.030.001	1.522.937	81.03

2013	7.812.481	1.573.444	79.86
2014	7.573.875	1.353.570	82.13
2015	7.497.895	1.489.645	80.13
2016	6.729.562	1.698.869	74.75
2017	6.444.717	1.837.711	71.48

Como conclusão, a hipótese de que as médias populacionais e subpopulacionais são significativamente distintas foi confirmada pela apresentação de todos os valores de IQM serem acima de 71%. Devido a este fato, conclui-se que a utilização da mediana é mais adequada para os indicadores que utilizarem essa variável em questão, isto é, o dispêndio em P&D.

# ANEXO 3 - Mapas conceituais

## (a) Produto

Dimensão	Indicador	Descrição	Cálculo	Parâmetro				Fonte	Ano do FormP&D					
				classe 1	classe 2	classe 3	Descrição		2018	2017	2016	2015	2014	
Abrangência	Evolução anual do número absoluto de empresas demandantes	Evolução anual do número absoluto de empresas demandantes dos benefícios da Lei;	Evolução anual do $I = N_t$ onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada ano (t)	Número de empresas (N)			t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	
	Evolução anual do número absoluto de empresas demandantes por "parâmetro" (a);	Evolução anual do número absoluto de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por setor e região;	Evolução anual do número absoluto $I = \frac{N_{re}}{N_r}$ onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada ano (t) na região (r) classificada por setor (s);			Classifica cada região (r) por setor (s);	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; s ∈ 1, ..., 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); r ∈ (N; S; NE; SE; CO).	FormP&D	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	
	Evolução anual do percentual de empresas demandantes por "parâmetro";	Evolução anual do percentual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por setor;	NOVO: Idem anterior específico para o setor com maior concentração	Evolução Anual da fração $I = \frac{N_{re}}{N_r}$ , onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada ano (t) no "parâmetro" (a);		Setor (s);		t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = s, onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015)	FormP&D; CNAE 2,0/2015	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;
		Evolução anual do percentual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por região;			Região geográfica (r);	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = r, onde r ∈ (N; S; NE; SE; CO).	FormP&D	1,10;	1,10;	1,10;	1,10;	1,10;		
		Evolução anual do percentual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por UF;			UF (u)	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = u, onde u ∈ (AC; AL; AP; AM; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MT; MS; MG; PA; PB; PR; PE; PI; RJ; RN; RS; RO; RR; SC; SP; SE; TO)	FormP&D	1,9;	1,9;	1,9;	1,9;	1,9;		
		Evolução anual do percentual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por porte;			Porte da empresa (classificação por número de empregados)	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = p, onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k < 50; (2) 50 ≤ k < 250; (3) 250 ≤ k < 500 (4) k ≥ 500;	FormP&D	2,3;	2,3;	2,3;	2,3;	2,3;		
	Evolução anual da Taxa de concentração anual de empresas por "parâmetro";	Evolução anual taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por setor;	onde "CR" é a soma das taxas de concentração "msh" do parâmetro "a" de todas as empresas com "i" maiores percentuais, no tempo "t".	$I = CR(j)_{re} = \sum_i msh_{i, re}$	Setor (s);	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = s, onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "s" possui 21 classes;	FormP&D; CNAE 2,0/2015	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	
		Evolução anual taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por região;			Região geográfica (r);	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = r, onde r ∈ (N; S; NE; SE; CO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "r" possui 5 classes;	FormP&D	1,10;	1,10;	1,10;	1,10;	1,10;		
		Evolução anual taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por UF;			UF (u)	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = u, onde u ∈ (AC; AL; AP; AM; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MT; MS; MG; PA; PB; PR; PE; PI; RJ; RN; RS; RO; RR; SC; SP; SE; TO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "u" possui 27 classes;	FormP&D	1,9;	1,9;	1,9;	1,9;	1,9;		
		Evolução anual taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por porte;			Porte da empresa (classificação por número de empregados)	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = p, onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k < 50; (2) 50 ≤ k < 250; (3) 250 ≤ k < 500 (4) k ≥ 500; 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "p" possui 4 classes;	FormP&D	2,3;	2,3;	2,3;	2,3;	2,3;		
		Evolução anual taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por setor e região;				Classifica cada região (r) por setor (s);	t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; s ∈ 1, ..., 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); r ∈ (N; S; NE; SE; CO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "s" possui 21 classes;	FormP&D; CNAE 2,0/2015	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	
	Índice médio de concentração anual por "parâmetro";	Índice médio da taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por setor;	O índice de concentração (Icr) é uma média simples da soma das taxas de concentração de todos os anos, por parâmetro "a", pelo número de anos (n) considerado;	$I = Icr(j)_{re} = \sum_i CR(j)_{re} / n$	Setor (s);	n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = s, onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "s" possui 21 classes;	FormP&D; CNAE 2,0/2015	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;		
		Índice médio da taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por região;			Região geográfica (r);	n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = r, onde r ∈ (N; S; NE; SE; CO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "r" possui 5 classes;	FormP&D	1,10;	1,10;	1,10;	1,10;	1,10;		
		Índice médio da taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por UF;			UF (u)	n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = u, onde u ∈ (AC; AL; AP; AM; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MT; MS; MG; PA; PB; PR; PE; PI; RJ; RN; RS; RO; RR; SC; SP; SE; TO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "u" possui 27 classes;	FormP&D	1,9;	1,9;	1,9;	1,9;	1,9;		
		Índice médio da taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por porte;			Porte da empresa (classificação por número de empregados)	n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; α = p, onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k < 50; (2) 50 ≤ k < 250; (3) 250 ≤ k < 500 (4) k ≥ 500; 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "p" possui 4 classes;	FormP&D	2,3;	2,3;	2,3;	2,3;	2,3;		
Índice médio da taxa de concentração anual de empresas demandantes dos benefícios da Lei, por setor em cada região;					Classifica cada região (r) por setor (s);	n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); t é o ano, onde 2011 ≤ t ≤ 2017; s ∈ 1, ..., 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "s" possui 21 classes; r ∈ (N; S; NE; SE; CO).	FormP&D; CNAE 2,0/2015	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;	1,2;		

Dimensão	Indicador	Descrição	Cálculo	Parâmetro			Fonte	Ano do FormP&D					
				classe 1	classe 2	classe 3		Descrição	2018	2017	2016	2015	2014
Produção	Evolução anual do parâmetro	Evolução anual da soma das atividades de P&D declaradas por todas as empresas para receber o benefício da Lei;	$I = \sum_e a_{et}$	Evolução anual da soma das atividades de P&D "a" de todas as empresas "e" no tempo "t";	Atividade de P&D (a)		onde "a" é a soma quantitativa de atividade de P&D da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017	FormP&D	3.1;	3.1;	3.1;	3.1;	3.1;
		Evolução anual da soma dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei;	$I = \sum_e d_{et}$	Evolução anual da soma das atividades de P&D "d" de todas as empresas "e" no tempo "t";	Dispêndio em P&D (DT)		onde "d" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	3.1;	3.1;	3.1;	3.1;	3.1;
		Evolução anual da média do dispêndio total em P&D de cada empresa, declarado na demanda pelo benefício da Lei, por seu faturamento líquido declarado;	$I = \frac{\sum_e a_{et}}{N_t}$	Média da média do parâmetro "a" das empresas "e" no ano "t", onde N <sub>t</sub> é o número total das empresas declaradas, em cada ano (t)	Dispêndio em P&D "DT" por faturamento (líquido) "f"		onde: "α" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D "DT" por faturamento (líquido) "f" da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; N <sub>t</sub> é o número total de empresas no tempo "t";	FormP&D	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;
		Evolução anual do número total de empresas que declaram possuir Propriedade Intelectual na demanda pelo benefício da Lei;	$I = N_{per}$	Evolução anual da frequência do parâmetro em todas as empresas	Propriedade Intelectual (P)		onde N é o número total de empresas "e" no ano "t" que declaram ter propriedade intelectual (P); o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
		Evolução anual da soma dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei, classificados por setor da empresa declarado;	$I = \sum_{\epsilon} d_{\epsilon t}$	Evolução anual da soma dos dispêndios em P&D de todas as empresas "e" no tempo "t" por parâmetro "α";	"Dispêndio em P&D" por "setor" e subsector da indústria de transformação		onde "d" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada setor "s" (α=s); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015)	FormP&D; CNAE (versão 2.0/2015);	3.1;	3.1;	3.1;	3.1;	3.1;
		"Dispêndio em P&D" por "Região"				onde "d" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada região "r" (α=r); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; 1 ≤ r ≤ 5 (N; S; NE; SE; CO);	FormP&D	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	
		"Dispêndio em P&D" por "porte da empresa" (classificação por número de empregados)				onde "d" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada porte de empresa (α = p), onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k<50; (2) 50sk<250; (3) 250sk<500 (4) k≥500. O ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	
		Evolução anual da mediana do dispêndio total em P&D de cada empresa, declarado na demanda pelo benefício da Lei, por seu faturamento líquido por setor da empresa declarados;	$I = \alpha_m$ , onde "m" é a posição central dos dados ordenados. N <sub>t</sub> é o número total das empresas demandantes em cada ano (t), e se: N <sub>t</sub> for ímpar então: $m = \frac{(N_t + 1)}{2}$ N <sub>t</sub> for par, então: $m = \frac{(N_t + 1)}{2} - \frac{1}{2}$	Evolução anual da mediana do parâmetro "α" de todas as empresas "e" no ano "t".	Dispêndio em P&D "DT" por faturamento (líquido) "f" por setor "s" (e subsector de transformação)		onde: "α" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D "DT" por faturamento (líquido) "f" da empresa "e" no tempo "t", por setor "s"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); N <sub>t</sub> é o número total de empresas no tempo "t";	FormP&D; CNAE (versão 2.0/2015);	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;
		Evolução anual da mediana do dispêndio total em P&D de cada empresa, declarado na demanda pelo benefício da Lei, por seu faturamento líquido por região geográfica da empresa declarados;			"Dispêndio em P&D" por faturamento (f)", por "região".		onde: "α" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D "DT" por faturamento (líquido) "f" da empresa "e" no tempo "t" na região "r"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; "r" ∈ (N; S; NE; SE; CO); N <sub>t</sub> é o número total de empresas no tempo "t";	FormP&D	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;
		Evolução anual da frequência da existência de propriedade intelectual - PI, declaradas na demanda da empresa pelo benefício da Lei, por setor da empresa declarado;	$I = N_{per}$	Evolução anual da frequência do parâmetro em todas as empresas	Propriedade Intelectual (PI) por setor		onde "N <sub>per</sub> " é o número total de empresas "e" no ano "t" que declaram ter propriedade intelectual por setor "s"; o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2017; onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); N <sub>t</sub> é o número total de empresas no tempo "t";	FormP&D; CNAE (versão 2.0/2015);	3.1; 4.1;	3.1; 4.1;	3.1; 4.1;	3.1; 4.1;	3.1; 4.1;
		Evolução anual do percentual da soma das atividades de P&D declarada por todas as empresas para receber o benefício da Lei, classificadas em produto e em processo;	$I = \frac{\sum_e d_{\epsilon t}}{\sum_e d_{\epsilon t}}$	Evolução anual do percentual da soma das atividades de P&D declarada por todas as empresas para receber o benefício da Lei, classificadas por elo da cadeia de inovação (PB; PA; DE);	"Atividade" classificada em "produto ou processo"		onde "a" é a soma da quantidade de atividade de P&D da empresa "e" no tempo "t" classificada pela característica do P&D (α = c), onde c ∈ (produto; processo); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	3.1; 3.1;	3.1; 3.1;	3.1; 3.1;	3.1; 3.1;	3.1; 3.1;
		"Atividade" classificada no elo da "cadeia de inovação"				onde: "a" é a soma da quantidade de atividade de P&D da empresa "e" no tempo "t" classificada pela cadeia de inovação (α = m), onde m ∈ (pesquisa básica-PB; pesquisa aplicada-PA; desenvolvimento experimental-DE); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	3.1; 3.1.2;	3.1; 3.1.2;	3.1; 3.1.2;	3.1; 3.1.2;	3.1; 3.1.2;	
		Evolução anual do percentual da soma dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei, classificados por UF da empresa;			"Dispêndio em P&D" por "UF"		onde "d" é o valor total dos dispêndios das atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada UF "u" (α=u); u ∈ (AC; AL; AP; AM; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MT; MS; MG; PA; PB; PR; PE; PI; RJ; RN; RS; RO; RR; SC; SP; SE; TO); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;
		Taxa de concentração setorial (empresa) dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei;	$I = CR(j) = \sum_i msh_{i\alpha}$	Taxa de concentração regional (empresa) dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei;	"Dispêndio em P&D" por "setor"		α = s, onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "s" possui 21 classes;	FormP&D	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;
		"Dispêndio em P&D" por "Região"				α = r, onde r ∈ (N; S; NE; SE; CO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "r" possui 5 classes;	FormP&D	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	
		Taxa de concentração estadual/UF (empresa) dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei;			"Dispêndio em P&D" por "UF"		α = u, onde u ∈ (AC; AL; AP; AM; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MT; MS; MG; PA; PB; PR; PE; PI; RJ; RN; RS; RO; RR; SC; SP; SE; TO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "u" possui 27 classes;	FormP&D	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;
		Taxa de concentração das faixas de empresas, classificados porte, dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei;		Evolução anual da taxa de concentração por parâmetro dos dispêndios em P&D, onde "CR" é a soma das taxas de concentração "msh" no parâmetro "α" dos dispêndios em P&D de todas as empresas com "i" maiores percentuais no parâmetro "α", no tempo "t".	"Dispêndio em P&D" por "porte da empresa" (classificação por número de empregados)		α = p, onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k<50; (2) 50sk<250; (3) 250sk<500 (4) k≥500. 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "p" possui 4 classes;	FormP&D	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;
		Média da taxa de concentração anual setorial (empresa) dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei, no período;	$I = Icr(j) = \sum_t CR(j)_t / n$	Média da variação anual da taxa de concentração regional (empresa) dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei, no período;	"Dispêndio em P&D" por "setor"		n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); α = s, onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "s" possui 21 classes;	FormP&D; CNAE (versão 2.0/2015);	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;	3.1; 1.21;
"Dispêndio em P&D" por "Região"		n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); α = r, onde r ∈ (N; S; NE; SE; CO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "r" possui 5 classes;			FormP&D	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;	3.1; 1.10;			
Média da taxa de concentração anual estadual/UF (empresa) das atividades de P&D declarada por todas as empresas para receber o benefício da Lei no período;			"Dispêndio em P&D" por "UF"		n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); α = u, onde u ∈ (AC; AL; AP; AM; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MT; MS; MG; PA; PB; PR; PE; PI; RJ; RN; RS; RO; RR; SC; SP; SE; TO); 1 ≤ i ≤ j, onde j=4 porque "u" possui 27 classes;	FormP&D	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;		
Média da taxa de concentração anual das faixas de empresas, classificados porte, dos dispêndios em P&D declarados por todas as empresas para receber o benefício da Lei, no período;		O índice de concentração (Icr) é uma média simples da soma das taxas de concentração de todos os anos, por parâmetro "α", pelo número de anos (n) considerado, dos dispêndios em P&D declarada por todas as empresas para receber o benefício da Lei.	"Dispêndio em P&D" por "porte da empresa" (classificação por número de empregados)		n é a quantidade de anos considerada na evolução (n = 7, pois considera 2011 à 2017); α = p, onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k<50; (2) 50sk<250; (3) 250sk<500 (4) k≥500. 1 ≤ i ≤ j, onde j=2 porque "p" possui 4 classes;	FormP&D	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;		



Dimensão	Indicador	Descrição	Cálculo	Parâmetro		Fonte	Ano do FormP&D							
				classe 1	classe 2		Descrição	2018	2017	2016	2015	2014		
Ambiente Inovativo	Evolução anual do parâmetro	Evolução anual da soma da quantidade de pesquisadores – RH declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas;	$I = \sum_e \alpha_{et}$	Evolução anual da soma do parâmetro "α" de todas as empresas "e" no tempo "t";	Quantidade "RH"	onde: "α" é a soma da quantidade de RH da empresa em P&D "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017	FormP&D	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;		
		Evolução anual da soma da quantidade de parcerias declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas					Quantidade "parcerias"	onde: "α" é a soma da quantidade de parcerias em P&D da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2018	FormP&D	3.1.9; 3.1.10;	3.1.9; 3.1.10;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;
		Evolução anual da soma da quantidade de equipamentos declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas					Quantidade "equipamentos"	onde: "α" é a soma da quantidade de equipamentos para P&D da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2017	FormP&D	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;
		Evolução anual da soma dos dispêndio em RH (pesquisadores) declarados nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas;					Dispêndio "RH"	onde: "α" é o valor total do dispêndio em RH em P&D da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017	FormP&D	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;
		Evolução anual da soma dos dispêndio em parcerias declarados nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas;					Dispêndio "parcerias"	onde: "α" o valor total do dispêndio em parcerias para P&D da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2018	FormP&D	3.1.9; 3.1.10;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;
		Evolução anual da soma dos dispêndio com equipamentos declarado nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas;					Dispêndio "equipamentos"	onde: "α" o valor total do dispêndio com equipamentos para P&D da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2017	FormP&D	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;	5.2.1; 5.2.2;
		Evolução anual da média da quantidade de pesquisadores com dedicação exclusiva, em relação ao total de pesquisadores, declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas;	$I = \sum_e \alpha_{et} / N_t$	Evolução anual da média do parâmetro de todas as empresas "e" no ano "t"	Quantidade pesquisadores "DE" por "total" de pesquisadores,	$\alpha_e = Nrh(DE)_{et} / Nrh_{et}$	onde "α" é a soma da quantidade pesquisadores "DE" (Nrh(DE) por "total" de pesquisadores (Nrh) da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	
		Evolução anual do percentual da soma da quantidade de pesquisadores – RH declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados pelo setor da empresa declarado;	$I = \frac{\sum_e Nrh_{et, s}}{\sum_e Nrh_{et}}$	Evolução anual do percentual do parâmetro "α" na soma da quantidade de RH de todas as empresas "e" no tempo "t";	Quantidade "RH" por "setor"	onde "Nrh" é a soma da quantidade de RH nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada setor "s" (α=s); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015)	FormP&D	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;		
		Evolução anual do percentual da soma da quantidade de pesquisadores – RH declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados por porte da empresa (classificação por número de empregados)	Evolução anual do percentual do parâmetro "α" na soma dos dispêndios em RH de todas as empresas "e" no tempo "t";		Quantidade "RH" por "porte da empresa" (classificação por número de empregados)	onde "Nrh" é a soma da quantidade de RH nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada porte de empresa (α = p), onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k<50; (2) 50≤k<250; (3) 250≤k<500 (4) k≥500. O ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;		
		Evolução anual do percentual da soma da quantidade de pesquisadores – RH declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados por titulação do RH declarado;			Quantidade "RH" por "titulação"	onde "Nrh" é a soma da quantidade de RH nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada titulação "g" (α=g); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; a titulação g ∈ {Doutor; Mestre; pós graduado; outros - agrega as outras categorias levantadas no formulário};	FormP&D	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;		
		Evolução anual do percentual da soma dos dispêndio em RH (pesquisadores) declarados nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados pelo setor da empresa declarado;	$I = \frac{\sum_e Drh_{et, s}}{\sum_e Drh_{et}}$	Evolução anual do percentual do parâmetro "α" na soma dos dispêndios em RH de todas as empresas "e" no tempo "t";	Dispêndio "RH" por "setor"	onde "Drh" é o valor total do dispêndio em RH nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada setor "s" (α=s); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015)	FormP&D	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;	5.3.1; 1.21;		
		Evolução anual do percentual da soma dos dispêndio em RH (pesquisadores) declarados nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados por porte da empresa (classificação por número de empregados)	Evolução anual do percentual do parâmetro "α" na soma dos dispêndios em RH de todas as empresas "e" no tempo "t";		Dispêndio "RH" por "porte da empresa" (classificação por número de empregados)	onde "Drh" o valor total do dispêndio em RH nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada porte de empresa (α = p), onde 1 ≤ p ≤ 4; onde p é classificado (IBGE) de acordo com 4 faixas de número de empregados (k): (1) k<50; (2) 50≤k<250; (3) 250≤k<500 (4) k≥500. O ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;	5.3.1; 2.3;		
		Evolução anual do percentual da soma dos dispêndio em RH (pesquisadores) declarados nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados por titulação do RH declarado;			Dispêndio "RH" por "titulação"	onde "Drh" o valor total do dispêndio em RH nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" para cada titulação "g" (α=g); o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; a titulação g ∈ {Doutor; Mestre; pós graduado; outros - agrega as outras categorias levantadas no formulário};	FormP&D	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;	5.3.1;		
		Evolução anual do percentual da soma da quantidade de parcerias declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados por tipo de parceria	$I = \frac{\sum_e NPC_{et, z}}{\sum_e NPC_{et}}$	Evolução anual do percentual do parâmetro "α" na soma das parcerias nas atividades de P&D de todas as empresas "e" no tempo "t";	Quantidade "parcerias" classificadas por "tipo de parceria"	onde "NPC" é a soma da quantidade de parcerias nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" por tipo de parceria (α=z); o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2017; o tipo de parceria z ∈ {apoio técnico, tecnologia industrial básica e viagens; universidade; instituto de pesquisa; inventor independente; microempresa; empresa de pequeno porte.};	FormP&D	3.1.9; 3.1.10;	3.1.9; 3.1.10;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;		
		Evolução anual do percentual dos dispêndio em parcerias declarada nas atividades de P&D para receber benefícios da Lei por todas as empresas, classificados por tipo de parceria	$I = \frac{\sum_e DPc_{et, z}}{\sum_e DPc_{et}}$	Evolução anual do percentual do parâmetro "α" na soma dos dispêndios em Parcerias de todas as empresas "e" no tempo "t";	Dispêndio "parcerias" classificadas por "tipo de parceria"	onde "DPc" é o valor total do dispêndio em parcerias nas atividades de P&D da empresa "e" no tempo "t" por tipo de parceria (α=z); o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2017; o tipo de parceria z ∈ {apoio técnico, tecnologia industrial básica e viagens; universidade; instituto de pesquisa; inventor independente; microempresa; empresa de pequeno porte.};	FormP&D	3.1.9; 3.1.10;	3.1.9; 3.1.10;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;	5.4.2.1; 5.4.2.2;		
		Evolução anual da média do dispêndio em equipamento, nas atividades de P&D da empresa, pelo total de dispêndio nas atividades de P&D da empresa, ambos declarados na sua demanda pelo benefício da Lei;	$I = \frac{\sum_e \alpha_{et}}{N_t}$	Evolução anual da média do parâmetro "α" de todas as empresas "e" no ano "t", onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada ano (t)	Dispêndio em Equipamento (DE) por Dispêndio em P&D (DT)	$\alpha = DE_{et} / DT_{et}$	onde "α" é o valor total dos dispêndios em Equipamento (DE) pelo valor total dos dispêndios das atividades de P&D (DT) da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2015 ≤ t ≤ 2017; Nt é o número total de empresas no tempo "t";	FormP&D	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	
Evolução anual da média do dispêndio em RH, nas atividades de P&D da empresa, pelo total de dispêndio nas atividades de P&D da empresa, ambos declarados na sua demanda pelo benefício da Lei;	$I = \frac{\sum_e \alpha_{et}}{N_t}$	Evolução anual da média do parâmetro "α" de todas as empresas "e" no ano "t", onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada ano (t)	Dispêndio em RH (Drh) por Dispêndio em P&D (DT)	$\alpha = Drh_{et} / DT_{et}$	onde "α" é o valor total dos dispêndios em RH (Drh) com titulação (g) pelo valor total dos dispêndios das atividades de P&D (DT) da empresa "e" no tempo "t"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017;	FormP&D	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;	3.1; 2.3;			
Evolução anual da média do dispêndio em RH, nas atividades de P&D da empresa, pelo total de dispêndio nas atividades de P&D da empresa, ambos declarados na sua demanda pelo benefício da Lei, por setor da empresa também declarado;	$I = \frac{\sum_e \alpha_{et, s}}{N_t}$	Evolução anual da média do parâmetro de todas as empresas "e" no ano "t", onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada ano (t), do parâmetro "α"	"Dispêndio em RH por Dispêndio em P&D" por "setor"	$\alpha_e = Drh_{et, s} / DT_{et}$	onde "α" é o valor total dos dispêndios em RH (Drh) pelo valor total dos dispêndios das atividades de P&D (DT) da empresa "e" no tempo "t" por setor "s"; o ano "t" varia 2011 ≤ t ≤ 2017; onde 1 ≤ s ≤ 21 (ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); Nt é o número total de empresas no tempo "t";	FormP&D; CNAE (versão 2.0/2015);	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;	3.1; 1.9;			
Evolução anual da média do valor da hora do pesquisador por titulação (razão do dispêndio em RH, por titulações, nas atividades de P&D da empresa, pelo total de horas de RH, por titulações, nas atividades de P&D da empresa), declarados nas atividades de P&D declaradas pelas empresas na demanda pelo benefício da Lei;	$I = \frac{\sum_e \alpha_{et}}{N_t}$	Evolução anual da média do parâmetro de todas as empresas "e" no ano "t", onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada ano (t)	Dispêndio em RH (por titulação "g") por quantidade de horas de RH (por titulação "g") total e por setor	$\alpha_e = Drh_{gest} / h_{gest}$	onde: "α" é a média do valor dos dispêndios em RH (Drh) por quantidade de horas de rh "h" do RH de titulação "g", da empresa "e" no tempo "t" por setor "s"; o ano "t" varia 2014 ≤ t ≤ 2017; g ∈ {Doutor; Mestre; pós graduado; graduado; técnico; e tecnólogo}; 0 ≤ s ≤ 21 (total (0) e 21 setores ver planilha ANEXO I dos setores CNAE/2015); Nt é o número total de empresas no tempo "t" com dispêndio em RH;									



## (b) Resultado e Impacto

Padrão de referência	Descrição	Cálculo	Parâmetro				Fonte
			classe 1	classe 2	classe 3	Descrição	
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de empresas	Fração $I = \frac{N_{g\alpha c s}}{N_{g c s}}$ por grupo de análise (g), onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada grupo (g) no "parâmetro" (α); por tipo de produção (c), do setor (s).	Principal responsável pelo desenvolvimento de produto ou processo			onde o parâmetro "α"=Principal responsável (Pr) que varia Pr ∈ (a-A empresa; b-Outra empresa do grupo; c-A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos; d-Outras empresas ou institutos); o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem); "c" ∈ (produto; processo); e o "s" ∈ (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do Atividades inovativas desenvolvidas e grau de importância, no grupo de empresas que realizaram inovações	Fração $I_g = \frac{N_{gdt}}{N_{gd}}$ por grupo de análise (g), onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada grupo (g) no "parâmetro" (α); por atividade inovativa "A" avaliada.	Atividades inovativas desenvolvidas e grau de importância, no grupo de empresas que realizaram inovações			onde o parâmetro "α"= grau de importância e varia "α" ∈ (Alta; Média; Baixa ou não realizou) para cada Atividades inovativas (A) que varia A ∈ (a-Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento; b - Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento; c - Aquisição de outros conhecimentos externos; d - Aquisição de software; e - Aquisição de máquinas e equipamento; f - Treinamento; g - Introdução das inovações tecnológicas no mercado; h - Projeto industrial e outras preparações técnicas; i - total); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Total do dispêndio em cada Atividades inovativas desenvolvidas do grupo de empresas que realizaram inovações	$I_g = \sum_{\epsilon} D_{g\epsilon}$ Total do Dispêndio "D" por grupo de análise (g), onde "D" é o Dispêndio da empresa "e" do grupo "g" que investiram na atividade Inovativa "A" avaliada.	Dispêndios realizados nas atividades inovativas			onde a Atividades inovativas (A) varia A ∈ (a-Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento; b - Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento; c - Aquisição de outros conhecimentos externos; d - Aquisição de software; e - Aquisição de máquinas e equipamento; f - Treinamento; g - Introdução das inovações tecnológicas no mercado; h - Projeto industrial e outras preparações técnicas; i - total); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Média do dispêndio em Atividades inovativas desenvolvidas, no grupo de empresas que realizaram inovações	$I_g = \frac{\sum_{\epsilon} D_{g\epsilon}}{N_{gd}}$ Média "D" é o Dispêndio da empresa "e" que investiu na atividade "A", do grupo "g" e "N" é o número total das empresas demandantes que investiu na atividade "A", em cada grupo (g) por atividade Inovativa "A" avaliada.	Dispêndios realizados nas atividades inovativas			onde a Atividades inovativas (A) varia A ∈ (a-Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento; b - Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento; c - Aquisição de outros conhecimentos externos; d - Aquisição de software; e - Aquisição de máquinas e equipamento; f - Treinamento; g - Introdução das inovações tecnológicas no mercado; h - Projeto industrial e outras preparações técnicas; i - total); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual de pessoal com DE (dedicação exclusiva) ou DP (dedicação parcial), do total do número de pessoas ocupadas nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que implementaram inovações de produto e/ou	$I_g = \frac{\sum_{\epsilon} P_{g\epsilon d,dp}}{P_{g\epsilon}}$ Percentual (g), onde "P" é o número de pessoal ocupado na atividade "A", com regime de dedicação "d", da empresa "e" que implementaram inovações de produto e/ou processo do grupo "g" e do setor "s".	Pessoal com DE ou DP ocupados nas atividades internas de P&D			onde "d" ∈ (DE- Dedicção Exclusiva; DP- dedicação parcial); A=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem); e o "s" ∈ (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual de pessoas ocupadas nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento, com equivalência de dedicação total*, por ocupação e titulação, das empresas que implementaram inovações, por setor.	$I_g = \frac{\sum_{\epsilon} P_{g\epsilon o,ts}}{P_{g\epsilon}}$ Percentual (g), onde "P" é o número de pessoal ocupado na atividade "A", com ocupação "o", com titulação "T" da empresa "e" do setor "s".	Pessoal por ocupação e titulação por setor			onde "o" ∈ (pesquisadores; técnicos; auxiliares); "T" ∈ (Total; pós-graduados; graduados; nível médio ou fundamental); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem); e o "s" ∈ (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de empresas		Região.			onde "α"=Região (R) que varia "R" ∈ (Norte; Sul; Nordeste; Sudeste; Centro oeste); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de empresas	Fração $I = \frac{N_{g\epsilon p}}{N_g}$ por grupo de análise (g), onde "N" é o número total das empresas demandantes com dispêndio em atividade inovativa "A", em cada grupo (g) no "parâmetro" (α).	Porte de empresa.			onde "α"=Porte de Empresa por faixa de pessoal (p) que varia "p" ∈ (de 10 a 29; de 30 a 49; de 50 a 99; de 100 a 249; de 250 a 499; mais 500); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de empresas		Setor.			onde "α"=Setor (s) que varia "s" ∈ (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de receita líquida das empresas		Região.			onde "α"=Região (R) que varia "R" ∈ (Norte; Sul; Nordeste; Sudeste; Centro oeste); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de receita líquida das empresas	Fração $I = \frac{N_{g\epsilon r}}{N_g}$ por grupo de análise (g), onde "N" é o valor total da receita líquida empresas demandantes com dispêndio em atividade inovativa "A", em cada grupo (g) no "parâmetro" (α).	Porte de empresa.			onde "α"=Porte de Empresa por faixa de pessoal (p) que varia "p" ∈ (de 10 a 29; de 30 a 49; de 50 a 99; de 100 a 249; de 250 a 499; mais 500); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de receita líquida das empresas		Setor.			onde "α"=Setor (s) que varia "s" ∈ (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de empresas que realizam dispêndio em atividade interna de P&D		Região.			onde "α"=Região (R) que varia "R" ∈ (Norte; Sul; Nordeste; Sudeste; Centro oeste); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de empresas que realizam dispêndio em atividade interna de P&D	Fração $I = \frac{N_{g\epsilon r}}{N_g}$ por grupo de análise (g), onde "N" é o número total das empresas com dispêndio em atividades internas de P&D demandantes "A", em cada grupo (g) no "parâmetro" (α).	Porte de empresa.			onde "α"=Porte de Empresa por faixa de pessoal (p) que varia "p" ∈ (de 10 a 29; de 30 a 49; de 50 a 99; de 100 a 249; de 250 a 499; mais 500); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de empresas que realizam dispêndio em atividade interna de P&D		Setor.			onde "α"=Setor (s) que varia "s" ∈ (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" ∈ (1=empresas que utilizam a Lei do Bem; 2=empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)

Padrão de referência	Descrição	Cálculo	Parâmetro				Fonte
			classe 1	classe 2	classe 3	Descrição	
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de dispêndio em atividade interna de P&D das empresas que realizam dispêndio em atividade interna de P&D	$I = \frac{N_{gca}}{N_g}$	Região.			onde "α"=Região (R) que varia "R" E (Norte; Sul; Nordeste; Sudeste; Centro oeste); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de dispêndio em atividade interna de P&D das empresas que realizam dispêndio em atividade interna de P&D	Fração $I = \frac{N_{gca}}{N_g}$ por grupo de análise (g).	Porte de empresa.			onde "α"=Forte de Empresa por faixa de pessoal (p) que varia "p" E (de 10 a 29; de 30 a 49; de 50 a 99; de 100 a 249; de 250 a 499; mais 500); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do parâmetro analisado do total de dispêndio em atividade interna de P&D das empresas que realizam dispêndio em atividade interna de P&D	onde "N" é o valor total de dispêndio em P&D das empresas com dispêndio em atividades internas de P&D demandantes "A", em cada grupo (g) no "parâmetro" (α).	Sector.			onde "α"=Setor (s) que varia "s" E (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços); "A"=a (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); e o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual de empresas que geraram inovação, por tipo e características da inovação	Fração $I = \frac{N_{gocs}}{N_{gs}}$ por grupo de análise (g). onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada grupo(g) no "parâmetro" (α); por tipo de produção (c), do setor "s".	Inovação por produto ou processo para a empresa ou para o mercado			onde o parâmetro "α"=local (L) que varia "L" E (a-Novo para a empresa; b-Novo para o mercado nacional); o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem); "c" E (produto; processo; ambos); e o "s" E (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual de empresas que geraram inovação por Grau de novidade do principal produto e/ou principal processo nas empresas	Fração $I = \frac{N_{gocs}}{N_{gs}}$ por grupo de análise (g). onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada grupo(g) no "parâmetro" (α), por característica "i", por tipo de produção (c), do setor "s".	Inovação por produto ou processo no âmbito da empresa/país/internacional e se é um aprimoramento ou completamente novo			onde o parâmetro "α"=característica "i" E (i-Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional; ii- Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial; iii- Novo para o mercado mundial); o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem); "c" E (produto; processo); e o "s" E (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual das fontes de financiamento das atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que investiram em inovação	Calculado pelo IBGE	Fontes de financiamento			financiamento próprio ou de terceiros oriundos de outras empresas, público ou do exterior.	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do dispêndio realizados nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que implementaram inovações se foram contínuas ou ocasionais	Fração $I = \frac{\sum_{i=1}^D D_{iB}}{\sum_{i=1}^D D_{iB}}$ por grupo de análise (g). onde "D" é o Dispêndio da empresa "e" que investiu na atividade "A" na frequência "f" e "N" é o número total das empresas demandantes que investiu na atividade "A", ambos por cada grupo (g), por setor "s".	Dispêndio contínuo ou ocasional			onde a Atividades inovativas A = "a" E (Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento); a frequência "f" E (Contínuo; ocasional) o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem); e o "s" E (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do grau de importância dado pelas empresas aos tipos de impacto de uma inovação	Fração $I = \frac{N_{gvt}}{N_g}$ por grupo de análise (g). onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada grupo (g) que informa o grau de importância (α) por tipo de impacto da inovação (y)	Impacto da inovação e grau de importância			onde o grau de importância "α" E (Alta; Média; Baixa ou não relevante); o tipo de impacto da inovação "y" E (Melhoria da qualidade dos produtos; Ampliação da gama de produtos ofertados; Manutenção da participação da empresa no mercado; Ampliação da participação da empresa no mercado; Abertura de novos mercados; Aumento da capacidade produtiva; Aumento da flexibilidade da produção; Redução dos custos de produção; Redução dos custos do trabalho; Redução do consumo de matéria-prima; Redução do consumo de energia; Redução do consumo de água; Redução do impacto ambiental e/ou em aspectos ligados à saúde e segurança; Redução do impacto ambiental; Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança; Enquadramento em regulamentações e normas padrão) e o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do número de empresas por faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas	Fração $I = \frac{N_{gsv}}{N_{gs}}$ por grupo de análise (g). onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada grupo (g) do setor "s" por faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas "v"	Impacto das inovações nas vendas			onde "v" é faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas e "v" E (menos de 10; de 10 a 40; mais de 40); o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem); e o "s" E (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Número de empresas por programa de apoio governamental selecionados.	$I = \frac{N}{f_s}$	Sector.			onde "s" E (total; indústria extrativa; indústria de transformação; Eletricidade e gás; serviços); "f" E (Incentivo fiscal - Lei da Informática; Incentivo fiscal - Lei do Bem; Subvenção Econômica; Financiamento - à compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar; Financiamento - à projetos de PD&I em parceria com universidades; Financiamento - à projetos de PD&I sem parceria com universidades; Compras públicas; Outros programas de apoio)	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do Grau de importância dos problemas e obstáculos apontados para implementação de inovação	Fração $I = \frac{N_{gva}}{N_g}$ por grupo de análise (g). onde "N" é o número total das empresas demandantes, em cada grupo (g) que informa o grau de importância (α) por tipo de problema e/ou obstáculo (y)				onde o grau de importância "α" E (Alta; Média; Baixa ou não relevante); o tipo de impacto da inovação "y" E (Riscos econômicos excessivos; Elevados custos da inovação; Escassez de fontes apropriadas de financiamento; Rigidez organizacional; Falta de pessoal qualificado; Falta de informação sobre tecnologia; Falta de informação sobre mercados; Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições; Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações; Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos; Escassez de serviços técnicos externos adequados; Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo) e o "g" E (1=empresas que utilizam a Lei do Bem;2 =empresas que não utilizam a Lei do Bem).	PINTEC (2014)
Análise entre grupo	Percentual do número de empresas que acessam os benefícios por meio do FormP&D (N) em relação ao número total de empresas (M) que declararam como Lucro Real.	Razão do número de empresas que acessam os benefícios através do FormP&D (N) em relação ao número total de empresas (M) que declararam como Lucro Real em cada setor (s) e ano (t)				onde "s" E (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; Atividades administrativas e serviços complementares; atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; atividades profissionais, científicas e técnicas; Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas; Construção; Indústrias de transformação; Informação e comunicação; Transporte, armazenagem e correio); "t" E (2011, 2015);	Receita Federal (2019) e FormP &D
Análise entre grupo	Percentual do número de empresas que acessam os benefícios através do FormP&D (N) em relação ao número total de empresas (M) que declararam como Lucro Real.	Razão do número de empresas que acessam os benefícios através do FormP&D (N) em relação ao número total de empresas (M) que declararam como Lucro Real em cada região (r) e ano (t)				onde "r" E (Centro-Oeste; Nordeste; Norte; Sudeste; Sul); "t" E (2011, 2015);	Receita Federal (2019) e FormP &D
Análise	Percentual da receita de empresas que acessam os benefícios através do FormP&D (N) em relação a receita total de empresas (M) que	Razão da receita das empresas que acessam os benefícios da Lei do Bem (F) em relação a receita das empresas que operam em Lucro Real (M), no setor (s) e				onde "s" E (Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; Atividades administrativas e serviços complementares; atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; atividades profissionais, científicas e técnicas; Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas; Construção; Indústrias de transformação; Informação e comunicação; Transporte, armazenagem e correio); "t" E (2011, 2015);	Receita Federal (2019) e FormP &D

## Lista de siglas

CNAE | Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CT&I | Ciência, Tecnologia e Inovação

ENCTI | Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

FNDCT | Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FormP&D | Formulário para Informações sobre as Atividades de Pesquisa, Tecnologia e Desenvolvimento de Inovação Tecnológica nas Empresas

Lei do Bem | Nome dado à Lei nº 11.196

MCTIC | Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MPOG | Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

MQO | Mínimos Quadrados Ordinários

OCDE | Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

P&D | Pesquisa e Desenvolvimento

PD&I | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PIA | Pesquisa Industrial Anual

PIB | Produto Interno Bruto

Pintec | Pesquisa Industrial sobre Inovação e Tecnologia

Rais | Relação Anual de Informações Sociais

Setec | Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

SNCTI | Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

TCU | Tribunal de Contas da União

USPTO | *United States Patent and Trademark Office*