

# Política de inovação: Uma avaliação do impacto inter-setorial da Lei nº 11.196/2005 (Lei do Bem).

Christoffer Alex S. Pinto<sup>1</sup>

Edson Paulo Domingues<sup>2</sup>

Marcia Siqueira Rapini<sup>2</sup>

## **Resumo**

Nossa contribuição, de caráter inédito, buscou responder quais seriam os efeitos econômicos causados pela Lei do Bem sobre as dimensões macro e microeconômicas brasileira e, também, se os recursos destinados a política têm custo-benefício favorável à sua permanência. Para isso foi usado a técnica de Equilíbrio Geral Computável para desmembrar os efeitos em mais de 127 setores da indústria e de serviço. Com isso, pudemos estimar um impacto de R\$ 7,04 para cada R\$ 1 despendido pela lei, justificando, tecnicamente, a sua existência.

**Keywords:** Política Industrial, Lei do Bem, Economia da inovação, Equilíbrio Geral

**JEL:** L52 O31 O38

**Área Temática:** Políticas públicas e planejamento regional e urbano.

**Órgão financiador:** CAPES/CNPQ

---

<sup>1</sup> Doutorando na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: christofferalex@cedeplar.ufmg.br

<sup>2</sup> Prof. Dr. pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

## Introdução

Desde quando sancionada a lei 11.196/2005, conhecida como a Lei do Bem, tem despertado a atenção de pesquisadores e estudiosos econômicos da inovação. Seus esforços, na maioria dos casos tiveram por objetivo compreender os efeitos diretos e indiretos da lei sobre as empresas brasileiras beneficiadas.

Recentemente, a partir do segundo semestre de 2015, o tema tem voltado à tona com a suspensão da Lei do Bem pela Medida Provisória 690/2015. Tal incidente motivou uma série de debates em que o tema emerge como fruto de um dilema ocasionado pela ação enviesada dos *policy maker* em reduzirem os gastos da União, enquanto ignoram as tão desejadas externalidades presentes nos investimentos em inovação tecnológica.

O *trade-off*, não aparente, desvela-se a partir dos diversos estudos<sup>3</sup> realizados até a data de hoje, em que os efeitos identificados – como o aumento dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a melhoria da qualificação da mão-de-obra e o aumento da probabilidade de se gerar inovações tanto de produto como de processos – motivam a permanência da lei. Contudo, tais estudos não trazem uma abordagem econômica de impacto inter-setorial direto, em que os desencadeamentos complexos, provenientes da perspectiva sistêmica presente em modelos de Equilíbrio Geral Computável propicia.

Em vista disso, este estudo revela-se inédito, pois é o primeiro a avaliar em termos de uma perspectiva sistêmica de longo prazo os impactos da Lei do Bem sobre o tecido industrial brasileiro e sobre seu agregado econômico. Assim, buscaremos responder à seguinte questão: se a renúncia fiscal concedida pela Lei do Bem (11.196/05) fosse extinta, quais seriam os seus efeitos econômicos sobre as dimensões macro e microeconômicas? Além disso, o estudo procura avaliar se o custo-benefício do programa o torna viável economicamente ou não.

---

<sup>3</sup> Ver seção da revisão da literatura pelo método sistemático.

## 1. Lei do Bem

A Lei do Bem (Lei 11.196/05) é um programa de incentivos fiscais que visa aumentar a competitividade e o desenvolvimento econômico do país, por meio da renúncia tributária inerente aos investimentos em P, D&I da empresa.

Os incentivos fiscais destinados às atividades de pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológicas é concebido dada a finalidade pré-estabelecida das atividades relacionadas: à pesquisa básica dirigida, à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento experimental (que envolve as atividades de desenvolvimento de protótipos/inventos), ficando não elegível ao programa as etapas de introdução das novas tecnologias em escala produtiva e comercialização em mercado (Decreto 5.798/2006, responsável pela regulação do Capítulo III da Lei do Bem).

As modalidades dos benefícios podem ser categorizadas em cinco, conforme abaixo:

Tabela1  
Tipos de benefícios concebidos pela Lei do Bem

<b>Benefícios</b>	<b>Gasto</b>	<b>Recuperação</b>	<b>Significado Econômico</b>
A - Exclusão do Lucro Real e da base da CSLL dos dispêndios com atividades de Inovação de 60%, 80% ou 100%	Despesas Operacionais	20,4% a 34% do gasto com P,D&I através de IRPJ e CSLL	O custo do P,D&I diminui, incentivando sua realização.
B - Exclusão do Lucro Real e da base da CSLL dos dispêndios com atividades de Inovação contratadas de agentes de ICT de 50% a 150%	Despesas Operacionais	17% a 51% do gasto com P,D&I contratadas de agentes de ICT através de IRPJ e CSLL	O custo do P,D&I diminui, incentivando sua realização, incentivando a cooperação das organizações do SNI, gerando sinergia para troca de conhecimento local, mútuo e interativo.
C - Depreciação e Amortização integral no próprio período da aquisição de máquinas, equipamentos e intangíveis para P&D	Máquinas, Equipamentos e Bens Intangíveis para PD&I	100% de depreciação no ano da aquisição do bem para P,D&I	Benefício Temporário (Financeiro) - Melhora no caixa da firma através de redução de IRPJ e CSLL no momento do investimento em bens de P,D&I.

D - Redução de 50% do IPI incidente sobre máquinas e equipamentos utilizados para PD&I	Máquinas e Equipamentos para PD&I	50% do IPI	O preço dos bens de capital destinado ao P,D&I diminui, incentivando sua compra.
E - Redução a zero do Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF) sobre remessas ao exterior para registro e manutenção de marcas e patentes.	Registro e manutenção de marcas e patentes	100% do IRRF	O custo de registro e manutenção de marcas e patentes caem, incentivando sua realização.

Fonte: Chaves, 2016

Segundo os dados MCTI (2016), 73% da renúncia fiscal ocorreu na forma de abate no IRPJ, 26% na forma de CSLL e 1% na forma de IPI. Mostrando que o Lei tem fortalecido a internalização de atividades de C,T&I nas empresas por meio de ações operacionais, enquanto que, a internalização da P&D por meio da aquisição de máquinas e equipamentos não foi muito expressiva.

A Lei do Bem destaca-se, porque ela concede aos seus beneficiários uma dedução adicional à normalmente recebida pelas empresas, tendo em vista os artigos 299 e 349 do RIR/1999 (Decreto 3.000/1999), que concede 100% de abate às despesas de natureza operacional tecnológica. Assim, os incentivos dá-se pela vantagem de permitir um abate adicional nos gastos de custeio de atividades de P,D&I das empresas<sup>4</sup>, por meio de uma exclusão da base de lucro real (Chaves, 2016).

De acordo com Zucoloto (2009), o abatimento dos impostos ocorre *ex post* à realização dos gastos com as atividades, desta forma, a Lei do Bem atua como um prêmio ao investimento, uma vez que a empresa não tem a necessidade prévia de apresentar um projeto de P, D&I ao MCTIC, pois a verificação das informações acerca do dispêndio somente ocorrerá um ano após a sua realização, via emissão e envio de um formulário padrão ao MCTIC (ANPEI, 2010).

### **1.1. Externalidades da Lei do Bem**

O conceito de externalidade é inicialmente tratado por Marshall, que o definia como uma espécie de efeito colateral, isso é, são os impactos iniciados por um agente e

<sup>4</sup> Deduções adicionais de acordo com a tabela 1.

percebido por terceiros. A natureza da externalidade é variada, podendo assumir um caráter positivo ou negativo.

A inovação tecnológica e suas atividades tanto dependem como geram externalidades de modo que os seus efeitos podem ser observados direta e indiretamente. Os efeitos são ditos indiretos quando as atividades de C&T atuam sobre a capacidade de absorção, o método prospectivo de tecnologia (a busca), o paradigma e os regimes tecnológicos e o bem-estar da sociedade. Os seus efeitos nem sempre são facilmente estimados, uma vez que os indicadores captam apenas algumas dimensões desses efeitos, sendo necessário, em algumas ocasiões, o uso de métodos que lidam com variáveis latentes/qualitativas. Por outro lado, os efeitos diretos, são observados na produtividade dos fatores, no produto setorial, no nível de emprego, etc.

As principais dificuldades em se avaliar uma política de promoção à Inovação, como a Lei do Bem, estão nas múltiplas facetas de seus efeitos. Pois, nem sempre é possível avaliar tais políticas levando-se em conta apenas uma de suas características sem, no entanto, incorrer em algum tipo de simplificação restritiva.

Com o intuito de complementar o nosso estudo, empregamos o método sistemático de revisão da literatura proposto por Conforto et al. (2011)<sup>5</sup>, de maneira a identificar as principais contribuições e avaliações relativas à Lei do Bem.

As buscas<sup>6</sup> retornaram 152 registros em todas as bases de dados consultadas. Eliminando-se pelos critérios e filtros os documentos repetidos e os não pertinentes, ficamos com aproximadamente 12 artigos e 3 dissertações. Dos trabalhos selecionados foi possível identificar dois grupos usando como critério a natureza da técnica analítica empregada em suas pesquisas, a saber: Análise Quantitativa (AQT) e Qualitativa (AQL).

No primeiro grupo, estão os artigos de Keneblay e Porto (2012); Carneiro et al (2012); Shimada (2013); Formigoni et al (2015); Keneblay et al (2016); Chaves (2016) e Colombo (2017), e no segundo grupo estão os trabalhos de Zucoloto (2010); Calzolaio (2011); Calzolaio e Dathein (2012); Belchior e Coelho (2012); Pereira (2013); Decontec-FIESP (2015); ANPEI (2015) e Lopes e Beuren (2016).

---

<sup>5</sup> O resumo metodológico e os *strings* selecionados encontram-se no Anexo 1.

<sup>6</sup> As bases de dados consultadas foram: Scopus, SciElo, ProQuest e Google Scholar (os detalhes metodológicos encontram-se no anexo 1).

Os estudos do grupo AQT debruçaram-se sobre as questões relacionadas aos efeitos<sup>7</sup> *crowding-out* e *additionality* e sobre a rentabilidade das empresas beneficiárias pela Lei do Bem. Neste sentido, Keneblay e Porto (2012) estimaram que os efeitos *additionality* para as firmas brasileiras repercutiram em um incremento de 7 a 11% dos gastos internos em P&D, valores estes atualizados posteriormente por Keneblay et al (2016), Colombo (2017) e por Shimada (2013). O mesmo pode ser dito com relação ao aumento da mão-de-obra técnico-científico e na probabilidade da criação de novos produtos ou processos pelas empresas beneficiadas, resumo vide tabela.

Tabela 2  
Impactos da Lei do Bem sobre as firmas beneficiadas em relação as não beneficiadas

Autores	Aumento nos gastos internos em P&D dado o incentivo	Aumento da mão-de-obra técnico-científico nas firmas	<i>Crowding-out Total</i>	<i>Crowding-out Parcial</i>	Probabilidade de inovação
Keneblay e Porto 2012	7 a 11%	-	-	-	-
Shimada 2013	86 a 108%	9%	Pode haver para os setores de alta tecnologia	Existe	-
Keneblay et al 2016	43 a 81%	9 a 10%	-	Existe	-
Colombo 2017	76%	efeito positivo (significativo)	Não há	Existe	12% > que as empresa não beneficiadas

Fonte: Elaboração própria com base em Keneblay e Porto (2012); Shimada (2013); Keneblay et al (2016) e Colombo (2017).

Contudo, os estudos AQT não permitem afirmar categoricamente a inexistência de *crowding-out total*, pois quando a análise se estende para setores específicos tem-se constatações ambíguas, de maneira a reconhecer a existência desse fenômeno em alguns setores mais tecnológicos.

Entre os estudos e avaliações do efeito da Lei do Bem sobre os rendimentos das firmas de capital aberto estão os trabalhos de Carneiro et al (2012); Formigoni et al (2015) e Chaves (2016). Em síntese, eles mostram que em média o *Return On Equity* (ROE) das firmas beneficiadas são 71,6% superior que as demais firmas não beneficiadas pela lei, e que os valores adicionados daquelas são positivos e maiores que estas, vide tabela 3.

Tabela 3  
Impacto da Lei do Bem sobre o ROE e sobre o Valor adicionado de firmas de capital aberto

Autores	Diferença no rendimento do capital de empresas beneficiadas pela lei	Efeito da Lei sobre o VA sobre o valor Adicionado	Empresas de Capital Aberto (Amostra)	Ano dos dados
Carneiro 2010; Formigoni 2015	-	Positivo	173	2010
Chave 2016	71,6%	-	278	2010

Fonte: Elaboração própria com base em Carneiro et al (2012); Formigoni et al (2015) e Chaves (2016)

Os resultados do grupo AQL são mais diversificados, dado que os impactos avaliados são plurifacetados e baseados em avaliações categóricas. Para Calzolaio (2011), as

<sup>7</sup> *Crowding-out effect* corresponde aos efeitos substituição total ou parcial dos recursos privados destinados à P&D de uma firma por recursos financeiros de caráter público. E *additionality effect* compreende quando os recursos privados destinados à inovação superam o fundo público captado pela firma.

empresas que são beneficiadas pela Lei do Bem passaram a admitir mais profissionais na área tecnológica e praticar interações com universidades, enquanto, todos observaram uma certa predileção por parte da lei em relação às empresas que possuem mais de 500 funcionários. É consensual entre os estudos o reconhecimento do aumento das capacidades de inovação das empresas beneficiadas pela lei, sobretudo, quando levado em conta o aumento no número de pessoal técnico-científico admitidos pelas firmas, mesmo que em caráter insuficiente.

Tabela 4  
Principais evidências dos estudos Qualitativos

Autores	Aumento nos gastos com P&D privado	Reconhece correlação entre tamanho da firma e a Lei do Bem	Integração Universidade-Empresa	Contratação/qualificação de mão-de-obra	Principais impactos	Período da análise
Zucoloto (2010),	Existente	Sim	-	-	Geração de capacidade de investimento em P&D	2005-2008
Calzolaio (2011)	Existente	Sim	Sim	Sim	Grandes empresas são beneficiadas pelo sistema de concessão que prima por lucro real	2000-2008
Belchior e Coelho (2012)	Existente	Sim	-	-	Incremento de 300% em gastos com P&D nacional	2006-2009
Calzolaio e Dathein (2012)	Existente	Sim	Sim	Sim	Política intensificadora de Inovações	2000-2008
Pereira (2013)	Existente, porém abaixo do desejado	Sim	-	-	Aumento da competitividade das empresas beneficiadas no âmbito nacional	2006-2011
Decontec-FIESP (2015)	Existente	Sim	-	Sim	Caso o fim da Lei do Bem, haverá uma queda nos invest. em P&D na ordem de 76%	2006-2012
ANPEI (2015)	Existente	Sim	-	-	Para cada R\$1 de renúncia gera-se R\$5 em invest. Privado	2015
Lopes e Beuren (2016)	Existente	Sim	-	-	Fortalece a posição inovadora das empresas de grande porte e possibilita a associação para inovar	2011

Fonte: Elaboração própria com base em Zucoloto (2010); Calzolaio (2011); Belchior e Coelho (2012); Calzolaio e Dathein (2012); Pereira (2013); Decontec-FIESP (2015); ANPEI (2015) e Lopes e Beuren (2016).

Os estudos mais recentes do Decontec-FIESP (2015)<sup>8</sup> e da ANPEI (2015), tiveram como objetivo dar uma resposta ao Art. 3º da MPV 694/2015<sup>9</sup>, que previa a suspensão dos benefícios da Lei do Bem às empresas no ano de 2016. Com isso, estes trabalhos contribuíram com a apreciação dos impactos que supostamente seriam deixados de existir caso a lei fosse suspensa. Assim, eles identificaram que as empresas beneficiadas reduziram e/ou cancelariam os seus investimentos em P&D em mais de 74%, impactando em uma perda média de R\$ 2,8 bilhões em investimentos.

Os impactos deflagrar-se-iam sobre os 9188 pesquisadores e os 3439 funcionários diretamente empregados em atividades de P&D pelas beneficiadas, que passariam a serem desligados das empresas. Além disso, os custos totais das atividades de investimento em P&D e de capital seriam aumentados significativamente, causando perda de competitividade, dada a impossibilidade das firmas adequarem os seus produtos para enfrentar a concorrência interna e externa.

<sup>8</sup> A pesquisa entrevistou 75 empresas por meio de questionários enviados pela FIESP.

<sup>9</sup> A MP 694 faz parte do pacote de medidas anunciado pela equipe econômica do governo federal para minimizar o déficit orçamentário, estimado em R\$ 30,5 bilhões, em 2016 e dar segurança para atingir a meta de superávit primário de 0,7% do Produto Interno Bruto (PIB) no ano de 2017.

As expectativas das empresas em análise é a de uma perda no faturamento, dado uma queda na rentabilidade, na produtividade, na produção e na participação de seus bens no mercado interno/externo (Decontec-FIESP, 2015).

Adicionalmente, a ANPEI (2015) reafirma a importância da Lei do Bem apontando que a economia de aproximadamente R\$ 2 bilhões pelos cofres públicos não justificariam o fim de mais de 50% dos projetos de P&D mantido pelas empresas. Um dos pontos interessantes deste estudo é a análise de custo-benefício, que estimado, mostrou ser o retorno para cada R\$ 1 investido, pela Lei do Bem, na ordem de R\$ 5 em termos de valor adicionado pelas beneficiadas. Este tipo de análise apesar de simples, é uma importante ferramenta para se avaliar os efeitos econômicos de uma política pública (Viana, 1996), pois na maioria dos casos os recursos para financiamento público são escassos, sendo, portanto, necessárias ferramentas práticas para que os *police makers* possam distribuí-los da melhor forma possível.

Em síntese, com a revisão sistemática da literatura foi possível identificar a parca existência de estudos que versam sobre os impactos da Lei do Bem, conforme chamou a atenção Viana e Plastina (2016). Além disso, observou-se que o foco do debate esteve centrado sobre os efeitos dinâmicos inerentes às atividades de inovação geradas pela lei, fragilizando, em parte, os argumentos favoráveis ou não à lei, pois não há nenhum caso estudado em que buscasse avaliar os efeitos diretos gerados sobre os setores industriais e suas inter-relações econômicas. Em vista disso, este trabalho torna-se inédito, pois é o primeiro a avaliar em termos de uma perspectiva de longo prazo os impactos da Lei do Bem sobre o tecido industrial e sobre a economia brasileira, por meio do instrumental de custo-benefício medido com base no valor adicionado estimado pelo modelo de Equilíbrio Geral Computável e o seu custo, em termos de renúncia fiscal.

## **2. Modelo *ORANIBR***

Os modelos ORANI são Modelos de Equilíbrio Geral Aplicados (AGE) que surgiram a partir de DIXON, P. B. et al., (1982), com o intuito de estudar os impactos de políticas econômicas na Austrália (HORRIDGE, 2011). Tais modelos são linearizados segundo a abordagem de Johansen (1960), de modo que os seus resultados serão expressões percentuais das variações em relação às informações no equilíbrio inicial. O modelo ORANI é, basicamente, composto por três estágios, dos quais, (i) a presença de atributos de projeção para diferentes agregados nacionais; (ii) a imposição de participações

regionais constantes para alocar a produção nacional entre as regiões; e (iii) o imperativo de igualdade entre as produções regionais e as demandas regionais de bens.

O modelo utilizado neste estudo é o ORANIGBR, que em essência é o modelo ORANIG com os seus parâmetros calibrados e organizados com dados das contas nacionais e da matriz Insumo-Produto brasileira, ambas para o ano de 2013. Com isso, é possível trabalharmos com 127 commodities e 127 setores, seis componentes da demanda final (consumo das firmas, consumo das famílias, consumo do governo, investimento, exportações e estoques), três elementos de fatores primários (capital, trabalho e terra) e dois setores de margens (comércio e transporte).

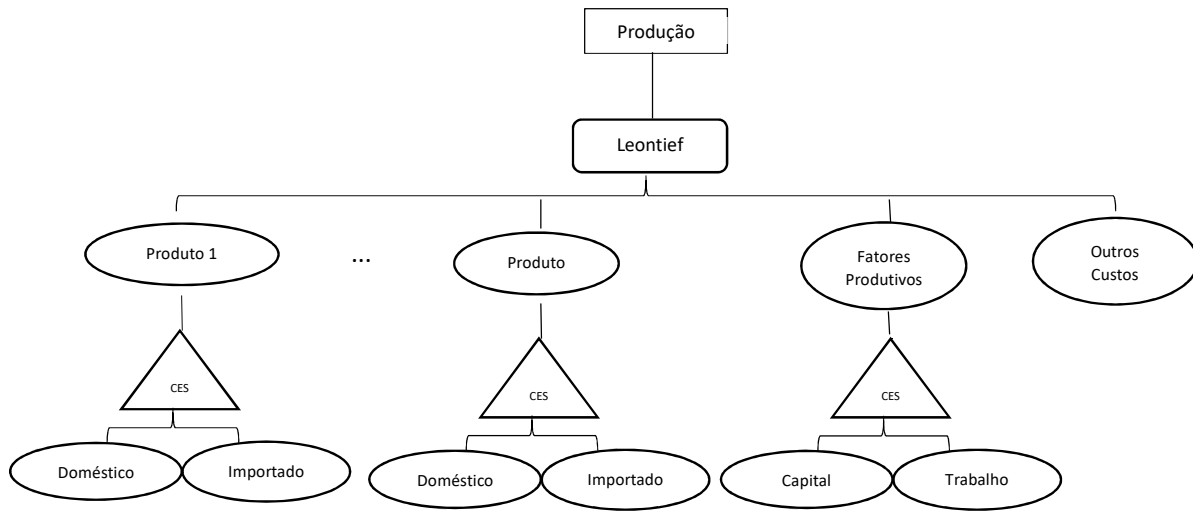
O ORANIGBR foi ajustado para retratar uma abordagem de estática comparativa, em que as suas equações de oferta e demanda, para os agentes privados, são formuladas a partir da solução do problema de otimização (minimização de custos, maximização de utilidade, etc.) no qual são assumidos para atender aos pré-requisitos comportamentais dos agentes em um modelo convencional de microeconomia neoclássica. Leva-se em conta, também, o fato de que os agentes são *price-takers* e os produtores operam em mercados competitivos, de modo que não há a obtenção de lucros.

Os vários agregados do modelo nacional são definidos em blocos de equações que servem para refletir o nível de emprego agregado, o PIB, o saldo comercial e o índice de preços dessa economia.

### ***2.1. Tecnologia de produção setorial***

Os setores produtivos minimizam os seus custos de produção, sujeitos a retornos constantes de escala (tecnologia), fazendo com que a combinação de insumos intermediários e o de fatores primários mantenham-se em um patamar fixo (pressuposto da matriz de Leontief). O modelo permite ainda a substituição de bens domésticos por bens importados (*vice-versa*), pois são dotados de funções de elasticidade de substituição constante (CES), em que, dadas as variações dos preços relativos optar-se-á por mais ou menos bens de origem externa. As funções CES controlam também a substituição entre a alocação dos fatores capital, trabalho e terra, e seu funcionamento é o mesmo para os casos entre bens domésticos e importados.

Figura 1  
 Representação da função de produção do modelo ORANIGBR

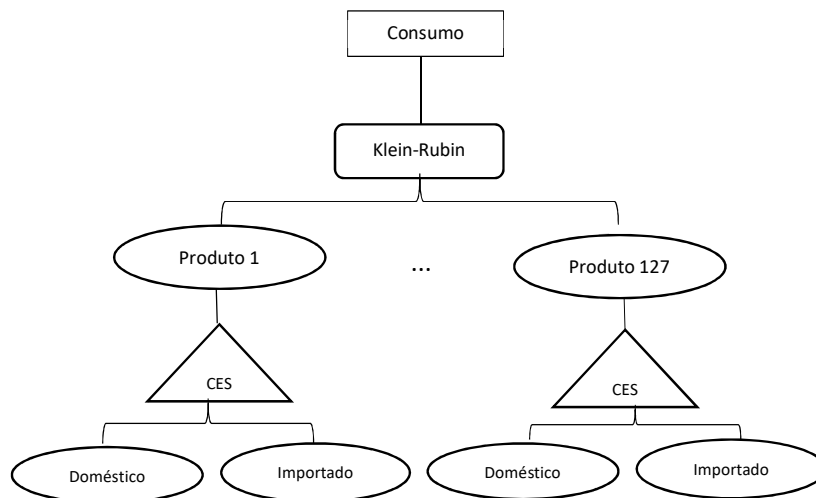


Fonte: Elaboração própria com base em HORRIDGE, 2011.

## 2.2. Demanda das famílias

A demanda das famílias é modelada levando-se em consideração uma família representativa que consome bens domésticos e importados de acordo com uma função CES (Armington<sup>2</sup>). Por sua vez, o consumo das famílias é maximizado pela função CES/Klein-Rubin, dando origem a um sistema linear de gastos (LES), em que os gastos familiares são estabelecidos acima do nível de subsistência, para cada bem consumido.

Figura 2  
 Representação da função de consumo do modelo ORANIGBR



Fonte: Elaboração própria com base em HORRIDGE, 2011.

### ***2.3. Demanda das exportações, do governo e estoques***

A função de demanda pelas exportações apresenta, por hipótese, uma curva negativamente inclinada entre os preços domésticos (determinados pelo modelo) e a taxa de câmbio (exógena), representando esta dos preços internacionais dos bens produzidos pela economia brasileira.

No modelo ORANIGBR, um vetor de elasticidade – diferenciado por produto – confere à função de demanda das exportações externas o grau de substituição entre os bens produzidos internamente e os bens produzidos externamente. Assim, uma alteração nos preços da demanda por exportação causa choque sobre a curva de demanda agregada.

Em nossa abordagem, tanto a demanda do governo e os estoques não são modelados adequadamente, portanto, são tratados como variáveis exógenas.

### ***2.4. Mercados de trabalho (workers)***

No modelo ORANIGBR a oferta de trabalho não é modelada. Sendo, portanto, duas as configurações usualmente aplicadas: i) o emprego é considerado exógeno (fixo ou com variações determinadas por características demográficas históricas) e os salários se ajustam endogenamente para equilibrar o mercado de trabalho nacional; ii) salário real (ou nominal) fixo e o emprego é determinado pelo lado da demanda no mercado de trabalho.

O modo de alocação da mão-de-obra no mercado de trabalho é estabelecido por regras previamente especificadas (fechamentos), diferenciadas em dois cenários: i) Curto prazo, em que todos os salários são representados por um índice de preços nacionalmente estabelecido; e ii) Longo prazo, em que o volume de emprego é dado de modo exógeno, o que implica que o salário médio é endógeno e a diferença dos salários setoriais é fixa, causando mobilidade da mão-de-obra intersetorialmente.

### ***2.5. Equilíbrio de mercados, demanda por margens e preços de compra***

O modelo ORANIGBR opera com equilíbrio de mercado para todos os bens consumidos localmente, originados localmente ou importados. Os preços de compra para cada um dos grupos de uso (produtores, investidores, famílias, exportadores e governo) são a soma dos valores básicos, dos impostos (diretos e indiretos) sobre as vendas e das margens (comércio e transporte).

Os impostos sobre as vendas são tratados como taxas *ad-valorem* sobre os fluxos básicos. As demandas por margens (transporte e de comércio) são proporcionais aos fluxos de bens aos quais as margens estão conectadas.

## **2.6. Demanda dos investimentos**

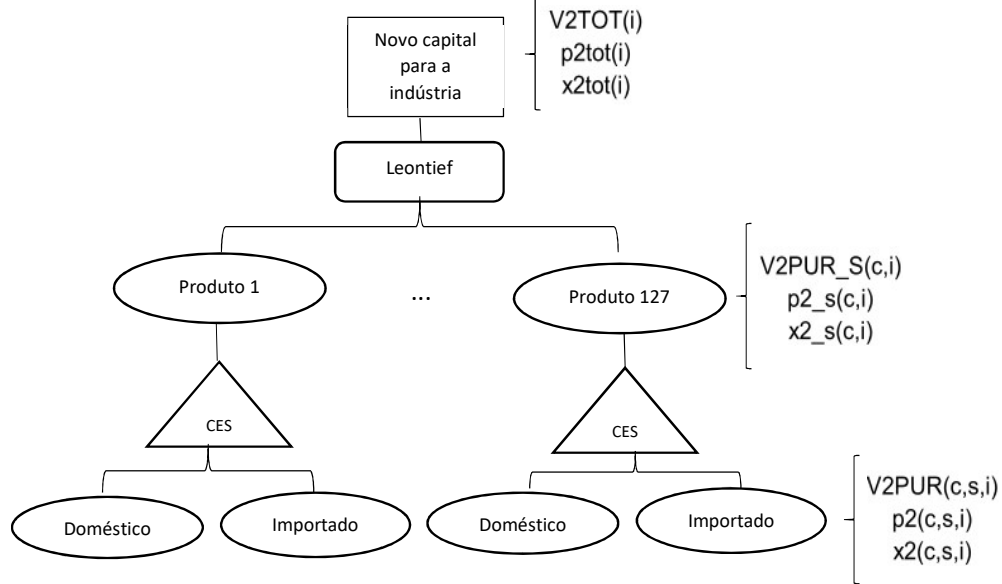
No modelo, os investimentos são retratados na categoria de uso da demanda final, o seu acréscimo é refletido na geração de novas unidades de capital (formação bruta de capital fixa) disponível na economia. A produção de bens de capital, tal qual os demais processos de produção dessa economia, faz uso de fatores primários (capital e trabalho) e as suas escolhas primam sempre por minimizar os seus custos que estão sujeitos a uma estrutura tecnológica hierarquizada. Assim, o bem de capital é produzido por insumos domésticos e importados, cuja proporção é definida por uma função CES, responsável por combina-los. Em um nível posterior, o conjunto de insumos intermediários usados são mantidos em proporções fixas (Leontief), porque, assume-se que um bem (representativo) produzido por essa economia sempre demandará a mesma proporção de insumos intermediários, isso quer dizer que um carro sempre demandará quatro pneus, mesmo que na realidade possam existir carros com três pneus.

Vale ressaltar que o uso de estática comparativa implica que não há relação fixa entre capital e investimento e que tais relações são definidas levando-se em conta os requisitos específicos da simulação. Em nosso caso, como nossa abordagem é de estática comparativa de longo prazo, assumiremos que o crescimento dos investimentos e os dos bens de capital são idênticos, conforme (Peter, Horridge, Meagher et al., 1996).

Outra característica importante do modelo é a de que o estoque de capital em cada setor está relacionado com a lucratividade do setor, de modo a captar a forma como os gastos dos investimentos são distribuídas entre os setores, e, por outro lado, deixa de explicar a determinação do investimento privado agregado (DIXON, P. B. et al., 1982).

Na figura abaixo, é apresentada a produção de novas unidades de capital fixo –  $V2TOT(i)$ . Assumiu-se que o capital é produzido com insumos domésticos e importados, que a função de produção possui as mesmas estruturas aninhadas que rege sobre os insumos intermediários produzidos e que nenhum fator primário é usado diretamente como insumo para a formação de capital dessa economia.

Figura 3  
 Representação da função de produção de bens de capital do modelo ORANIGBR



Fonte: Elaboração própria com base em HORRIDGE, 2011.

A equação de demanda por investimento é derivada da solução do problema de minimização dos custos do investimento que é resolvida em dois níveis. No nível inferior, o custo total doméstico e importado do bem  $i$  é minimizado sujeito à função de produção CES:

$$X2\_S(c, i) = CES[All,s, SRC: \frac{X2(c,s,i)}{A2(c,s,i)}],$$

No nível superior, o custo total das commodities compostas no bem  $i$  é minimizado, sujeito à função de produção de Leontief:

$$X2TOT(i) = \frac{1}{A2TOT(i)} \text{MIN}[All,c, COM: \frac{X2\_S(c,i)}{A2\_S(c,i)}].$$

Ressaltamos o fato de que a equação demanda por investimento ( $x2$ ) é afetada pela variável preço dos investimentos,  $p2(c,s,i)$ , e que esta, por sua vez, é um dos principais meios cuja variável força dos impostos sobre as importações,  $t2(c,s,i)$ , atua. Este desencadeamento é um dos canais pelos quais o choque (ausência da renúncia tributária) terá os seus efeitos setoriais e macroeconômico observados no longo prazo.

É importante ressaltar que levamos como hipótese adicional para este exercício de simulação a consideração de que há o efeito *crowding out total* entre todos os setores beneficiados pela Lei do Bem.

## ***2.7. Abordagem em estática-comparativa***

De acordo com HORRIDGE (2011), muitos são os modelos ORANIG em que são desenvolvidos seguindo a lógica de simulação por estática-comparativa. A idéia é a de que as equações e as variáveis do modelo refletirão um novo equilíbrio em um período futuro. Ele afirma, ainda, que o uso de estática-comparativa é indicado para análises de políticas públicas, uma vez que se busca os efeitos da presença/ausência de uma dada política no cenário econômico em avaliação.

Quanto ao período cronológico do equilíbrio, Cooper, McLaren e Powell, (1985) estimam, por meio de modelos econométricos, que o tempo de ajustamento no curto prazo é de 1 a 2 anos. Por outro lado, o ajustamento no longo prazo varia entre 10 e 20 anos. Contudo, apenas as escolhas de fechamento do modelo e a sua interpretação implicam nas mudanças que definem o período de CP ou LP: o modelo por si mesmo é atemporal (HORRIDGE, 2011).

## ***2.8. Base de Dados e Parâmetros***

A base de dados sobre a qual o modelo se assenta foram obtidas a partir das matrizes de recursos e uso, fornecidas pelo IBGE, para o ano de 2013. Na matriz USE são representadas as relações de uso dos bens (domésticos e importados) para 127 indústrias e 4 demandantes finais (famílias, investimento, exportações, governo).

O método de estimação para a matriz de insumo produto seguiu a Guilhoto e Sesso Filho (2005) e o procedimento de ajuste da matriz seguiu Domingues et al. (2007).

Os dados utilizados para a estimação da variável de choque denominada variação % no poder dos impostos sobre o investimento [ $f2taxcs(i)$ ] foram obtidos, setorialmente, da PINTEC/IBGE 2014.

Todo o procedimento de geração do banco de dados do modelo e teste de consistência foi implementado no GEMPACK, de forma que sua atualização para novas informações (e.g. Contas Nacionais) pode ser facilmente realizada.

## ***3. Estratégia da Simulação***

O ORANIGBR assume um cenário base, usado como referência comparativa para se avaliar os desvios causados pela política em análise, e, também, um procedimento de calibragem dos choques, de modo que eles reflitam da melhor forma possível as políticas de interesse, no caso a ausência da renúncia fiscal advinda da Lei do Bem.

### **3.1. Fechamento**

Levando em consideração o arcabouço teórico microeconômico de Equilíbrio Geral, trataremos, neste estudo, apenas dos efeitos de Longo Prazo, pois é entendido que os choques sobre os impostos de investimento têm efeito sobre as variáveis do PIB, do salário real, do estoque de capital e do investimento, e que estas variáveis só são flexíveis no chamado Longo Prazo, justificando, portanto, a nossa escolha de fechamento.

### **3.2. Calibragem dos choques**

As políticas de renúncia fiscal sobre os gastos de investimentos em atividades tecnológicas representam alterações sobre os preços relativos do fator capital, que afetará, por sua vez, o nível de renda da economia no LP. Nesta ocasião, para calibrar os choques vinculados a Lei do Bem, é preciso converter o volume do subsídio da lei, levando-se em consideração os recursos transferidos a cada uma das indústrias beneficiadas.

Deste modo, procedemos organizando e estimando o volume de subsídios auferidos às empresas presentes na base de dados da PINTEC/IBGE 2014.

Os dados referentes à renúncia fiscal setorial foram estimados com base na participação das empresas beneficiadas pela Lei do Bem no faturamento total dos setores. Posteriormente, dividiu-se os valores do subsídio estimado para os demais setores beneficiários da lei levando-se em conta a participação relativa do volume de empresas em cada setor, o resultado da estimação pode ser visto na tabela 5.

**Tabela 5**  
**Distribuição setorial dos benefícios da Lei do Bem**

CNAE	Segmentos industriais e serviços beneficiados pela Lei do Bem		Nº de empresas beneficiadas pela Lei do Bem	Part. relativa das empresas beneficiadas Lei do Bem	Valor da renúncia fiscal estimada da lei do Bem (R\$10 00)	Choques setoriais previstos
	Total		1684	5,74%*	R\$ 1.925.210	
	<b>Indústrias extrativas</b>		16	2,7%	R\$ 51.758	-
	<b>Indústrias de transformação</b>		1351	66,5%	R\$ 1.279.503	
	<b>Serviços</b>		317	30,9%	R\$ 593.949	
<b>I n d ú s t r i a</b>	10	Fabricação de produtos alimentícios	235	12,6%	R\$ 242.995	1,126
	11	Fabricação de bebidas	12	4,0%	R\$ 77.790	1,300
	12	Fabricação de produtos do fumo	2	0,1%	R\$ 1.629	0,092
	13	Fabricação de produtos têxteis	21	1,6%	R\$ 30.707	1,318
	14	Confeção de artigos do vestuário e acessórios	7	1,0%	R\$ 20.049	0,528
	15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	18	0,6%	R\$ 11.954	0,612
	16	Fabricação de produtos de madeira	6	1,3%	R\$ 24.604	1,215
	17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	27	2,3%	R\$ 43.397	5,842
	18	Impressão e reprodução de gravações	3	0,8%	R\$ 15.970	0,804
	19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2	3,6%	R\$ 69.899	1,022
	20	Fabricação de produtos químicos	156	3,8%	R\$ 73.470	1,022
	21	Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	54	1,0%	R\$ 20.164	0,270
	22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	61	3,2%	R\$ 62.127	7,877
	23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	103	4,1%	R\$ 79.071	1,413
	24	Meturgia	34	5,0%	R\$ 96.801	13,890
	25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	70	4,9%	R\$ 93.893	1,472
	26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	117	1,1%	R\$ 20.679	1,789
	27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	109	1,4%	R\$ 27.708	1,570
	<b>T r a n s f o r m a ç ã o</b>	28	Fabricação de máquinas e equipamentos	133	3,4%	R\$ 65.159
29		Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	119	5,4%	R\$ 103.422	2,086
30		Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	17	2,4%	R\$ 46.212	0,705
31		Fabricação de móveis	22	1,4%	R\$ 26.790	0,552
32		Fabricação de produtos diversos	14	0,8%	R\$ 16.035	0,469
33		Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	8	0,5%	R\$ 8.976	0,123
<b>S e r v i ç o s</b>		35	Eletricidade, gás e outras utilidades	39	0,5%	R\$ 10.366
	58	Edição e edição integrada à impressão	1	0,4%	R\$ 7.144	-
	61	Telecomunicações	42	27,7%	R\$ 533.481	2,416
	62	Atividades dos serviços de tecnologia da informação	205	1,3%	R\$ 24.452	0,141
	63	Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	11	0,3%	R\$ 5.030	-
	71	Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas	14	0,7%	R\$ 12.943	0,018
	72	Pesquisa e desenvolvimento	4	0,0%	R\$ 532	0,119

\* Participação das empresas beneficiadas pela Lei do Bem com relação às demais empresas não beneficiadas.

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PINTEC 2014.

Os choques<sup>10</sup>, por seu turno, foram calculados com base nos valores da tabela 2, de modo que os impostos renunciados fossem novamente reinseridos ao conjunto dos tributos pagos pelos setores, o que causou o efeito artificial da inexistência da política em questão.

<sup>10</sup> O método de cálculo dos choques encontra-se no anexo 2.

#### 4. *Custo-Benefício*

Com o propósito de avaliar a eficiência da Lei do Bem, nos baseamos na metodologia proposta por Prest e Turvey (1965) correspondente à análise de políticas públicas.

Tais autores propuseram um método econômico para avaliar a relação Custo-Benefício de uma política pública, isso é, procura-se encontrar uma relação monetária entre os custos de execução da política e os seus benefícios obtidos, de tal modo que se os benefícios excederem aos custos, a política é considerada boa e, por tanto, aceitável.

O uso da metodologia de Custo-Benefício é recomendado para avaliação de políticas de caráter econômico, devido a que é mais fácil quantificar seus benefícios (Viana, 1996).

O cálculo da expressão de Custo-Benefício é bastante simples, pois abarca a razão entre os ganhos da política, quantificados à partir da variação no valor adicionado à produção, e os custos totais da política, conforme a equação abaixo:

**Efeito Real de cada R\$ 1 aplicado à Lei do Bem**

$$Custo/Benefício = \frac{\sum_{i=1}^n (Prod_i \times \Delta VA_i)}{\sum_{i=1}^k Cust_i}$$

Onde:

$n$  = são os  $n$  setores da economia presentes no ano base;

$k$  = são os  $k$  setores beneficiados pela Lei do Bem;

$Prod_i$  = Produção do setor  $i$  no ano base (Matriz MAKE);

$\Delta VA_i$  = Variação do valor adicionado estimado para cada setor  $i$  ( $X1TOT$ );

$Cust_i$  = Renúncia fiscal atribuída ao setor  $i$ .

#### 5. *Resultados*

A simulação de longo prazo acrescida dos tributos relativos à Lei do Bem, proposta por este trabalho, tem por objetivo investigar os efeitos da ausência da política sobre os custos dos investimentos, os salários, as exportações, as importações, bem como, sobre o PIB, os gastos das famílias e do governo no agregado. E por fim, estabelecer por meio de

um critério de cálculo de Custo-Benefício se a Lei do Bem é ou não apropriada do ponto de vista da geração de ganhos econômicos.

Os resultados da primeira simulação, exposto na tabela 6, mostram que a ausência da Lei do Bem levaria a um decréscimo acumulado no PIB Real da economia brasileiro na ordem de 0,13% em relação ao crescimento do cenário base. As principais razões para essa queda, pela ótica da composição do PIB, foi o decréscimo das exportações em 0,32% e dos investimentos em 0,27%. A queda no investimento é explicada pelo efeito substituição entre capital e trabalho, pois a renúncia fiscal obtida pela lei age diretamente sobre os custos relativos entre os fatores produtivos. O impacto sobre os custos do capital fora positivo na ordem de 0,57%, enquanto, o custo do fator trabalho reduziu em 0,21%. Contudo, o nível agregado do emprego não teve variação, isso porque, no longo prazo tomamos por hipótese que toda a oferta de trabalho foi absorvida pelo mercado, não havendo, portanto, mão de obra ociosa. Assim, como o modelo apresenta um módulo de ajuste entre os preços relativos dos fatores de produção, torna-se possível então observar a movimentação da mão-de-obra entre os setores econômicos.

Tabela 6  
**Impacto de LP da ausência da Lei do Bem na economia brasileira – Ano base 2013**

<b>Variáveis Macroeconômicas</b>	<b>Δ%</b>
PIB real	-0,13
Consumo Real das Famílias	-0,04
Gasto Real do investimento	-0,27
Emprego	0
Gasto Real do Governo	-0,04
Exportações Real	-0,32
Importações	0,03

Fonte: Elaboração própria

Tendo em vista os setores indústrias e os de serviços brasileiros, foram selecionados vinte setores levando-se em consideração os impactos sofridos sobre as suas respectivas atividades produtivas, dessa maneira, tiveram destaque os setores industriais especializados na produção de ferro gusa, máquinas e equipamentos, artigos de borracha, aeroespacial, carvão mineral, minério de ferro e automobilística. Entre os serviços estão o segmento de telecomunicação e o de comércio eletrônico, vide tabela 7.

Faz-se necessário notar que dentre os 127 setores da economia brasileira, apenas três apresentaram choques positivos, apesar de pouco expressivos, foram eles o setor de refino/produção de gasolina e álcool, o setor de serviços pessoais e o de organizações patronais e sindicatos. Talvez valha uma análise mais pormenorizada sobre estes segmentos, uma vez que estes setores responderam de modo inverso aos demais.

Tabela 7  
Os 20 maiores impactos sobre a produção dos setores

FerroGussa	-1,53%
TelecomOut	-0,72%
ComEletro	-0,62%
MaqEquiInf	-0,58%
ArtBorracha	-0,48%
AeroEmbOut	-0,40%
CarvMinera	-0,39%
AluNImob	-0,35%
AutoCamUti	-0,35%
Celulose	-0,33%
MinMetNFer	-0,29%
CamOnibus	-0,29%
MaqMatElet	-0,29%
SemiLamAco	-0,29%
OutMaq	-0,28%

Fonte: Elaboração Própria

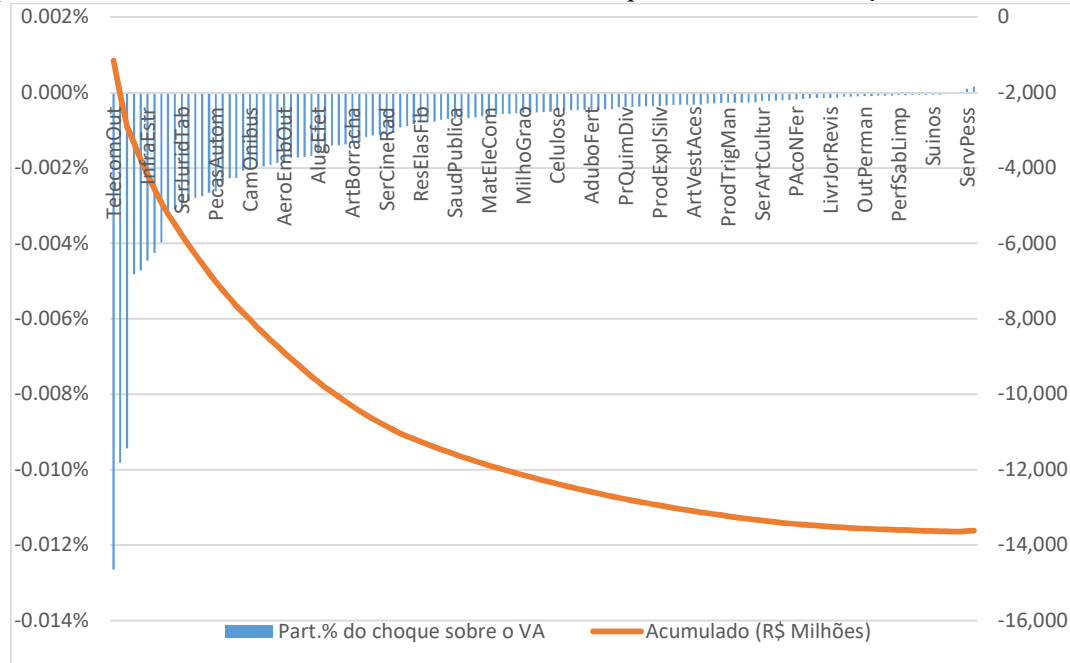
Para ponderar os efeitos dos choques sobre o VA, o investimento, o emprego, o custo do capital, as exportações e as importações, os impactos foram convertidos em valores monetários e, então, comparados, por meio da razão entre este valor e o seu agregado. Assim, como podemos observar nas tabelas abaixo, temos a variação ponderada dos choques, por setor, ordenados do maior impacto para o menos. Ressaltamos que, como estamos considerando a ausência da Lei do Bem como choque, os efeitos esperados devem ser negativos.

Assim, observamos que entre os setores industriais os que mais sofreram com os choques foram o setor automobilístico, produtor de laminas de aço, peças e componentes automobilísticos, produtos de metal, minério de ferro e o setor produtor de grão de soja. Entre os setores de serviços, os que perderam foram o setor de telecomunicação, edificação, comércio, instituição financeiras, infraestrutura, etc. Somados, os ganhos e as

perdas em termos de VA o saldo negativo foi de mais de 13 bilhões de reais, conforme o acumulado das perdas, ver gráfico 1.

Gráfico 1

Impacto no VA e montante acumulado das indústrias e prestadoras de serviços – ano base 2013



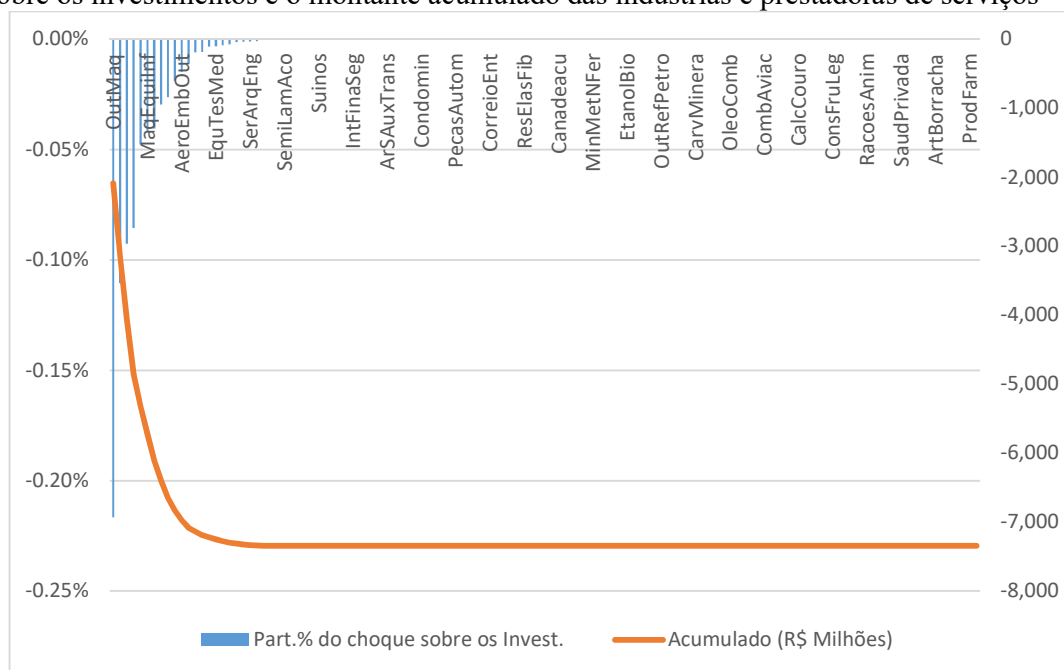
Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados

Os impactos sobre os investimentos foram maiormente percebidos sobre os setores industriais produtores de máquinas, automobilística, máquinas elétricas, aeronáutica, tratores e caminhões, maquinaria extrativa mineral, equipamentos médicos, entre outros. Quanto aos setores de serviço afetados, tem-se edificações, infraestrutura, desenvolvimento de sistemas, serviços de controle e gestão e P&D.

Os dados nos revelam que os investimentos setoriais mais impactados pelo fim da Lei do Bem são aqueles em que o país mais carece para alcançar o progresso e o desenvolvimento tecnológico, os setores fornecedores nacionais de maquinaria e de serviços tecnológicos. Além do mais, o fim do programa privará a economia brasileira em mais de R\$ 7 bilhões em investimentos.

Gráfico 2

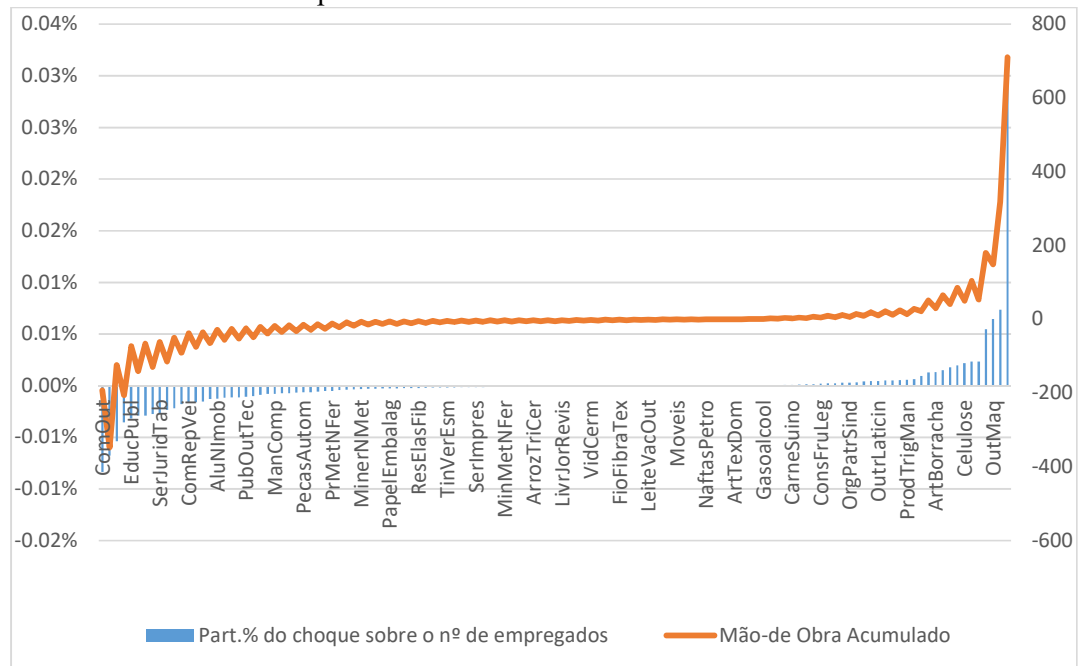
Impacto sobre os investimentos e o montante acumulado das indústrias e prestadoras de serviços – ano base 2013



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados

Os efeitos sobre o mercado de trabalho no LP são bastante interessantes, pois como já mencionado anteriormente, a variação ao final do ajustamento será igual a zero, uma vez que toda a mão-de-obra apenas migra, não aumentando e nem diminuindo em seu volume total. Assim, por meio da análise, observamos uma maior queda entre os setores prestadores de serviços básicos, como os de comércio, edifícios, serviços públicos nas áreas de saúde, de educação e administração. Ademais, os serviços tecnológicos e os de infraestrutura, também foram penalizados com o aumento dos custos do capital. Entre os setores que mais contrataram mão-de-obra, substituindo os fatores de capital, foram os setores automobilísticos, máquinas e equipamentos, farmacêutico, máquinas elétricas, etc. Dentre os serviços destaca-se os setores de telecomunicações e saúde privada que dentre todos, foi o que mais contrataram mão-de-obra.

Gráfico 3  
Impacto sobre o nº de trabalhadores– ano base 2013

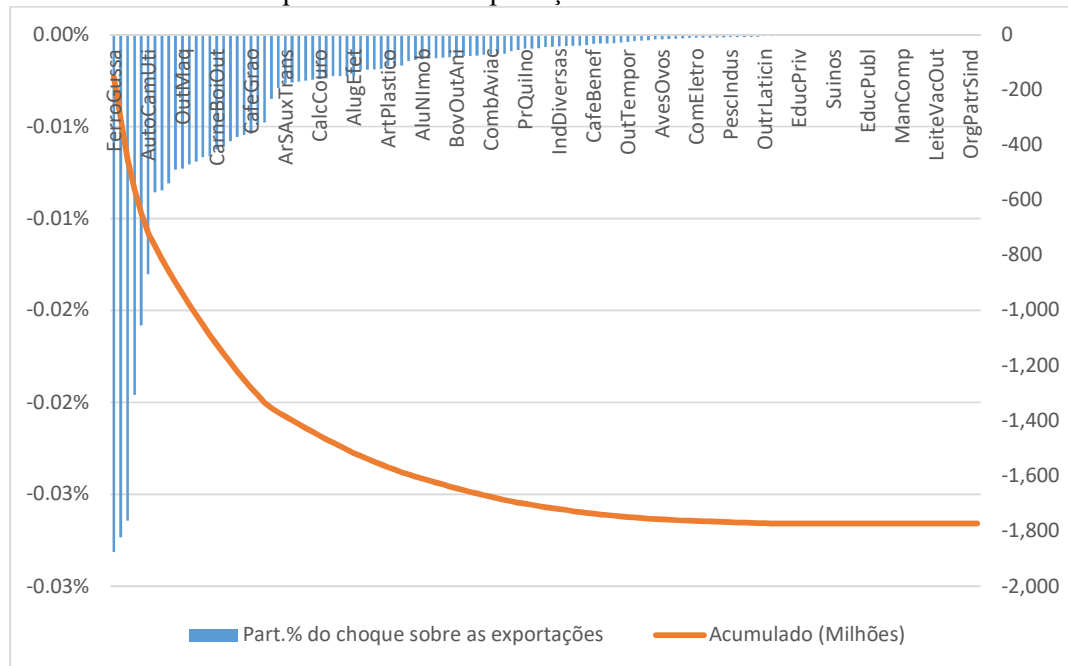


Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados

Os impactos sobre as exportações nacionais foram, principalmente, sentidos pelas indústrias de produtoras de ferro gusa, soja em grão, minério de ferro, etc., e, também, os setores de recursos naturais e extrativa mineral. Alguns setores mais dinâmicos tecnologicamente repercutiram pouco nas perdas, dos quais, o setor aeronáutico, automobilístico, partes e peças automotivas e maquinário elétrico.

Em termos acumulados, o efeito da ausência da política foi uma queda na ordem de R\$1,7 bilhões de reais nas exportações, cerca de 0,7% das exportações brasileiras em 2014. Por outro lado, por um caráter estrutural dos setores mais dinâmicos brasileiro, que se voltam para o mercado interno, os efeitos foram pouco significativos.

Gráfico 4  
Impacto sobre as exportações setoriais – ano base 2013



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados

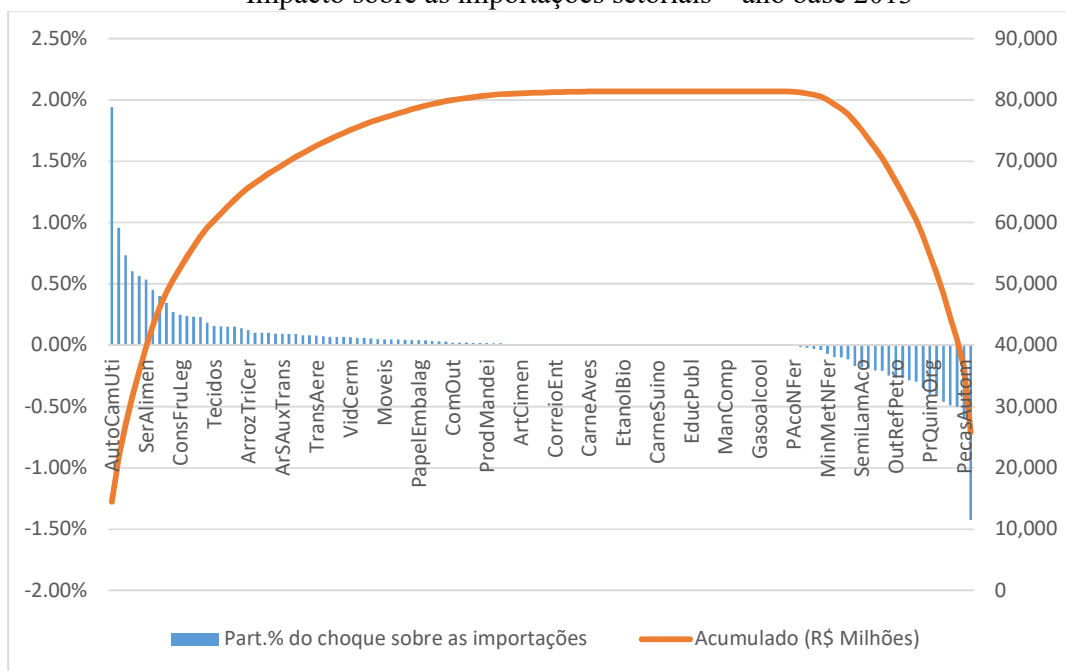
Os impactos gerados pelo fim da renúncia fiscal sobre os fluxos importadores de bens intermediários, bens de investimento, consumo das famílias e consumo do governo mostra-nos uma tendência desindustrializante da economia brasileira. O encarecimento do fator capital impacta sobre a produção, que por sua vez, reflete nos preços domésticos observados a partir do encarecimento dos bens ofertados no mercado interno. Em vista disso, os bens mais afetados pelo choque da política tendem a serem substituídos por bens importados, contribuindo assim para pressões sobre a balança comercial brasileira.

Este fenômeno é retratado no gráfico 5, em que os setores produtores de máquinas, peças automotivas, máquinas elétricas, produtos químicos, comércio eletrônico, aeronáutico, desenvolvimento de fertilizantes, etc., reduzem o volume importado, dado o efeito da queda da oferta interna desses itens. Enquanto, as indústrias menos dinâmicas tecnologicamente e principais exportadoras nacionais, perderam competitividade aumentando, com isso, as suas importações. Contribuindo, assim, para que as importações crescessem na ordem de R\$ 25 bilhões, cerca de 10% das importações brasileiras em 2014.

As análises das importações até o momento apresentadas, nos permitem observar um dos principais enclaves da indústria brasileira, a falta de dinamismo tecnológico. Grande

parte dos insumos usados por essas indústrias são importados de modo que quando cresce os segmentos desenvolvidos tecnologicamente, crescem também as suas importações de insumos intermediários, isso ocorre porque os processos produtivos desses bens são mais fragmentados e internacionalmente integrados do que os demais setores de menor intensidade tecnológica (Morceiro, 2012), contudo este processo agrava-se quando a competitividades das indústrias internas diminuem, causando, assim, um aumento ainda mais significativo e intensificando o processo de dependência externa.

Gráfico 5  
Impacto sobre as importações setoriais – ano base 2013



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados

Por fim, construímos com os resultados estimados o indicador de Custo-benefício para avaliarmos de modo mais direto se os custos da renúncia fiscal são suplantados pelos efeitos positivos, em termos dos ganhos e perdas do VA gerados intersetorialmente.

$$\text{Custo} / \text{Benefício} = 7,0714$$

Este índice nos permite dizer que para cada R\$1 empregado pela Lei do Bem temos um retorno para a economia na ordem de R\$ 7. Este valor, considerando –se a restrição

das hipóteses inerentes a ele, nos permitiu estimar um valor muito próximo ao estimado pela ANPEI (2015), cuja estimativa foi de R\$ 5 para 1 investido.

Cabe, portanto, para um aprofundamento da análise futura da Lei do Bem, calibrarmos o modelo com a hipótese de *crowding out* parcial, conforme estimado por Keneblay e Porto (2012); Shimada (2013); Keneblay et al (2016) e Colombo (2017).

### ***Conclusão***

O presente estudo trouxe à tona as principais contribuições feitas à análise da Lei 11.196/05 (Lei do Bem) por meio do método de revisão da literatura sistemática e pela estimativa proveniente do método de Equilíbrio Geral Computável.

Seus resultados, em um primeiro momento, são um tanto quanto intrigantes, pois apontam para uma dicotomia de natureza metodológica que por sua vez lança luz a dimensões distintas de um mesmo objeto, os efeitos da Lei do Bem.

Dessa maneira, o grupo de autores que fizeram uso de métodos de análise quantitativas (AQT) mostraram que a lei incentivou o aumento nos investimentos empresariais em P&D, bem como, auxiliou, também, no aumento da incorporação de mão-de-obra técnico-científica e na probabilidade de geração de inovações de produto e de processos. Ademais, estes estudos mostraram que as empresas beneficiadas pela lei obtiveram maiores rendimentos e adicionaram mais valor do que as demais empresas não beneficiadas.

Por outro lado, os autores que empregaram o método de análise qualitativo (AQL), apontaram que houve um efeito positivo nas capacidades inovativas das empresas beneficiadas pela lei, pois elas aumentaram as contratações de profissionais destinados aos setores tecnológicos, intensificaram suas interações com as universidades e melhoraram a qualificação de sua mão-de-obra. Um ponto que chama a atenção dos pesquisadores tem sido a predileção da lei em beneficiar empresas consideradas grandes. Apesar da concordância nesse ponto entre todos os estudos AQL, nenhum deles trouxe uma explicação sobre o porquê desse fato? O que mostra que este tema ainda se encontra em aberto e, portanto, passível de um estudo futuro.

Outro aspecto importante dos estudos AQL, são, em alguns casos, o seu enfoque de natureza político-econômica, pois em certa medida seus interlocutores são os *Policy Makers* engajados em extinguir com a Lei do Bem. Fazendo frente a estas intenções, os estudos AQL revelaram consequências negativas para a indústria e demais setores

relacionados a ela, como queda no investimento, no emprego em áreas de P&D e na inovação. Além disso, mostram que o cenário catastrófico não se justifica pela economia aos cofres públicos, uma vez que para cada R\$ 1 concedido pela Lei do Bem o retorno apontado é de R\$ 5.

Vale ressaltar que nossa contribuição para a literatura é considerada inédita, pois empregamos o método quantitativo de Equilíbrio Geral Computável para avaliar objetivamente os impactos intrincados da ausência da Lei do Bem sobre as diversas dimensões econômicas dos setores industriais brasileiros. Com isso, foi possível observar que o seu impacto sobre o PIB real (-0,13%) e os seus componentes, a saber, exportações (-0,32%), investimento (-0,27%), gastos das famílias (-0,04%), consumo do governo (-0,04%) foi negativo, enquanto, que para as importações (0,03%) foi positivo. Esse fenômeno é explicado facilmente pelo aumento no nível dos impostos, em decorrência do fim da Lei do Bem, porém as relações sistêmicas entre os setores indústrias responsáveis pela magnitude dos efeitos sobre as variáveis macroeconômicas permanecerão ocultas em qualquer tipo de análise cujo foco seja apenas o agregado econômico.

Para lidar com esse problema de perspectiva, os modelos de EQG alimentados por matrizes de Insumo-Produto fornecem resultados desagregados de maneira a identificar as indústrias cujos impactos foram mais proeminentes, assim:

- i) Sobre a produção os impactos foram maiores nas indústrias de ferro gusa (-1,53%), telecomunicação (-0,72%), comércio eletrônico (-0,62%) e máquinas e equipamentos (-0,58%);
- ii) Sobre o valor adicionado (V.A), em termos monetários, os setores cujas quedas foram mais intensas foram: telecomunicações, edificações, comércio, instituições financeiras e infraestrutura, que juntos perderam mais de R\$ 4bi (30% do total) em VA, enquanto no agregado a economia brasileira perderia mais de R\$13bi em V.A;
- iii) Sobre os investimentos industriais a queda foi mais significativa entre as indústrias produtoras de Máquinas, automóveis, equipamentos médicos, edificações, infraestrutura, desenvolvimento de sistemas e em controle/gestão de P&D, juntas as perdas em termos de investimento é na ordem de R\$7bi;
- iv) Em relação as exportações, os impactos maiores foram sobre os setores de recursos naturais e extrativo mineral, sendo pouco percebido nos segmentos mais tecnológicos, como o setor aeronáutico e automobilístico. A queda nas

exportações observadas foi na ordem de R\$ 1,7 bi, cerca de 0,7% das exportações brasileiras em 2014. A baixa participação exportadora em segmentos mais tecnológicos é uma possível explicação para o baixo impacto observado, uma vez que a Lei do Bem visa atender às necessidades tecnológicas de uma indústria marcada por sua forte atuação no mercado interno;

- v) Sobre as importações os impactos foram positivos e as indústrias em destaque foram as máquinas e equipamentos, autopeças, maquinaria elétrica, produtos químicos, comércio eletrônico, aeronáutica e fertilizantes. O aumento das importações em decorrência da extinção da Lei do Bem foi na ordem de R\$ 25bi, cerca de 10% das importações totais brasileiras em 2014. Tal aumento justifica-se pela queda competitiva observada nos setores dinâmicos tecnologicamente, que por sua vez, contribui para intensificar a dependência externa dessas indústrias.

Por fim, foi empregado o método de análise por Custo-Benefício e encontrou-se uma relação de R\$ 7,07 para R\$ 1, resultado 40% superior ao estimado pela ANPEI (2015), o que confirma esta evidência e valida economicamente, por sua vez, a existência da Lei do Bem. Todavia, vale ressaltar que melhorias na alocação dos recursos e métodos que visem avaliar os impactos tecnológicos sobre as indústrias e empresas de menor porte podem ser empregadas.

### ***Bibliografia***

ANPEI, Guia Prático de Apoio à Inovação: Onde e como conseguir apoio para promover a inovação em sua empresa. Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI), Brasília, p. 35, 2010.

CALZOLAIO, A. E.; DATHEIN, R. Políticas fiscais de incentivo à inovação: uma avaliação da Lei do Bem. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, 2012 (Texto para discussão, n.15/2012).

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sérgio Luis Da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática : aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CNGDP 2011, v. 8, n. 1998, p. 1–12, 2011. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cbgdp2011/downloads/9149.pdf>>.

COOK, Deborah J.; MULROW, Cynthia D.; HAYNES, R. Brian. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. Ann Intern Med, v. 126, n. 5, p. 376, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15917194><http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-126-5-199703010-00006><http://annals.org.ep.fjernadgang.kb.dk/article.aspx?articleid=710356>>.

COOPER, R. J., K. R. MCLAREN and A. A. POWELL An Approach to the Short Run Macroeconomic Closure of General Equilibrium Models, in J. Piggott and J. Whalley (ed), New development in applied general equilibrium (New York: Cambridge University Press), 1985

DIXON, P. B. et al. ORANI, a multisectoral model of the Australian economy. Contributions to economic analysis Amsterdam; New York: New York, N.Y, n. Accessed from <https://nla.gov.au/nla.cat-vn221137>, 1982. ISSN 0444862943 (Elsevier Science Pub. Co) 0880229500.

DOMINGUES, E. P; VIANA, F. D. F; OLIVEIRA, H. C. Investimentos em Infra-Estrutura no Nordeste: Projeções de Impacto e Perspectivas de Desenvolvimento. Texto para discussão n. 319. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2007.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. Economia Aplicada, v. 9, n. 2, 2005.

JESSANI, N; REID, G. The RM Knowledge Translation Toolkit: A Resource for Researchers. Journal of the National Cancer Institute, p. 1–12, 2003.

KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. TR/SE-0401, p. 28, 2004. Disponível em: <[http://csnotes.upm.edu.my/kelasmaya/pgkm20910.nsf/0/715071a8011d4c2f482577a700386d3a/\\$FILE/10.1.1.122.3308\[1\].pdf%5Cnhttp://tests-zingarelli.googlecode.com/svn-history/r336/trunk/2-Disciplinas/MetodPesquisa/kitchenham\\_2004.pdf](http://csnotes.upm.edu.my/kelasmaya/pgkm20910.nsf/0/715071a8011d4c2f482577a700386d3a/$FILE/10.1.1.122.3308[1].pdf%5Cnhttp://tests-zingarelli.googlecode.com/svn-history/r336/trunk/2-Disciplinas/MetodPesquisa/kitchenham_2004.pdf)>.

LEVY, Yair; ELLIS, Timothy J. A systems approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. Informing Science, v. 9, p. 181–211, 2006.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI. - Relatório anual da utilização dos incentivos fiscais, ano base 2013, Brasília, Janeiro/2016

MORCEIRO, P. C. Desindustrialização na economia brasileira no período 2000-2011: abordagens e indicadores. Dissertação (Mestrado em Economia)–Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara, Araraquara, 2012.

PAI, Madhukar et al. Clinical Research Methods Systematic reviews and meta-analyses: An illustrated, step-by-step guide. THE NATIONAL MEDICAL JOURNAL OF INDIA Natl Med J India, v. 1717, n. 2, p. 86–95, 2004.

PETER, M. W.; HORRIDGE, M.; MEAGHER, G. A.; PARMENTER, B. R. The theoretical structure of Monash-MRF. Australia: Monash University, Centre of Policy Studies, Impact Project: 121 p. 1996.

PREST A. R. E TURVEY R. Cost-Benefit Analysis: A survey em The Economic Jornal, v.75, 1965.

SAMPAIO, RF; MANCINI, MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552007000100013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552007000100013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>.

VIANA A. L. Abordagens metodológicas em políticas públicas, em Cadernos de Pesquisa Nepp – UNICAMP, n.5, 1996.

ZUCOLOTO, Graziela Ferrero. Origem de capital e acesso aos incentivos fiscais e financeiros à inovação no Brasil. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA. ed. 1753, 2012. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1106/1/TD\\_1753.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1106/1/TD_1753.pdf). Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

## Anexo 1

### Método de revisão sistemática da literatura

O método de revisão sistemática da literatura (RSL) é definido como um meio de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura de um determinado tema em questão, sendo aquela formulada, reproduzida e sumarizada por uma estratégia de intervenção específica, mediante um método explícito, reproduzível, sistemático, que avalia criticamente e sintetiza as informações selecionadas (SAMPAIO; MANCINI, 2007). Outros autores, como Cook; Mulrow; Haynes (1997), Jessani; Reid (2003) e Pai et al., (2004) chamam a atenção para a característica científica do método, isto porque, os seus critérios de seleção de artigos poderão ser reproduzidos pela comunidade, evitando, com isso, vies e erros aleatórios cometidos pelos investigadores.

Para Levy; Ellis, (2006) e Conforto, Amaral e Silva (2011), a RLS deve seguir a um processo cujos passos são determinados pelas etapas de coleta, conhecer, compreender, aplicar, analisar, sintetizar e avaliar a qualidade da literatura, objetivando fornecer bases teórico-científica (estado da arte) sobre um determinado tópico ou assunto pesquisado.

Os estudos individuais que constituem os “*inputs*” para a RLS são denominados “estudos primários” e os resultados advindos do emprego da revisão sistemática são considerados “estudo secundário”(KITCHENHAM, 2004). Ademais, Kitchenham, (2004), aponta três contribuições do emprego da revisão sistemática, a saber: i) Sumarizar evidências existentes previamente ao início da investigação; ii) identificar possíveis lacunas em um campo do saber, o que sugere um possível aprofundamento; e iii) prover um panorama/pano de fundo para adequação da posição inicial de uma nova atividade de pesquisa.

Para o autor, a importância de se tomar como método a RSL justifica-se pela razão de que todos os estudos científicos se iniciam por meio de uma revisão da literatura, que, ao menos que seja completa e justa, terá valor científico, pois do contrário é enviesada e de menor valor.

Neste sentido, Kitchenham, (2004) salienta que a RSL organiza as pesquisas existentes de forma completa e justa, portanto, recomendável como procedimento científico. Isso porque, o RSL permite mais informações desrespeito a um dado fenômeno ao longo de um amplo conjunto de informações e resultados empíricos. Desse modo, se

os estudos forem consistentes, a RSL providenciará evidências de que o fenômeno é robusto, do contrário, as fontes das variadas acepções do fenômeno deverão ser estudadas.

O processo por trás do RSL, segundo Levy e Ellis (2006), é subdividido em três etapas: a de entrada, a de processamento e a de saída. A etapa de “entrada” entende-se a coleta de estudos e informações, como artigos clássicos da área, livros-textos, artigos de referência indicado por especialistas; bem como, os protocolos a serem seguidos na etapa de processamento da RSL (esquema de operação da condução da investigação e perguntas a serem respondidas). A etapa de processamento é a prática de um plano minuciosamente construído com o objetivo de descrever o processo, a técnica e as ferramentas utilizadas para a constituição da “saída”. A etapa de saída, por sua vez, nada mais é do que a elaboração de relatórios, síntese, resultados, etc. A figura abaixo ilustra as três etapas segundo Levy e Ellis (2006) e Conforto, Amaral e Silva (2011).



Figura 1. Etapas da Revisão  
Fonte: (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011)

### Roteiro RBS *Roadmap*

O roteiro de análise implementado é o RBS *Roadmap*, proposto por (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). Tal metodologia possui 15 etapas distribuídas em 3 fases, das quais:

#### **Fase 1: Entrada**

*Etapa 1.1 – Problema:* Definição e especificação dos problemas e/ou questões a serem investigadas. Nessa fase busca-se responder uma ou outra pergunta com a revisão sistemática. O problema posto para análise deve ser claro e preciso, ser empírico e suscetível a soluções. Sendo possível ainda definir hipóteses para a RSL, buscando respostas para refutar ou corroborar essas hipóteses em estudos já publicados.

*Etapa 1.2 – Objetivos:* Os objetivos tanto do RSL, quanto do projeto devem ser alinhados, serem claros e possíveis de se encontrar solução. Deve-se ter rigor na definição dos objetivos, pois a partir deles será possível definir critérios para a seleção dos artigos do estudo.

*Etapa 1.3 – Fonte primária:* São fontes de dados que se constituem de artigos, periódicos ou base de dados que serão usados para definir as palavras-chave, os principais autores e artigos em uma determinada linha de estudo. Vale, buscar pela opinião de especialistas experientes na área que se deseja atuar.

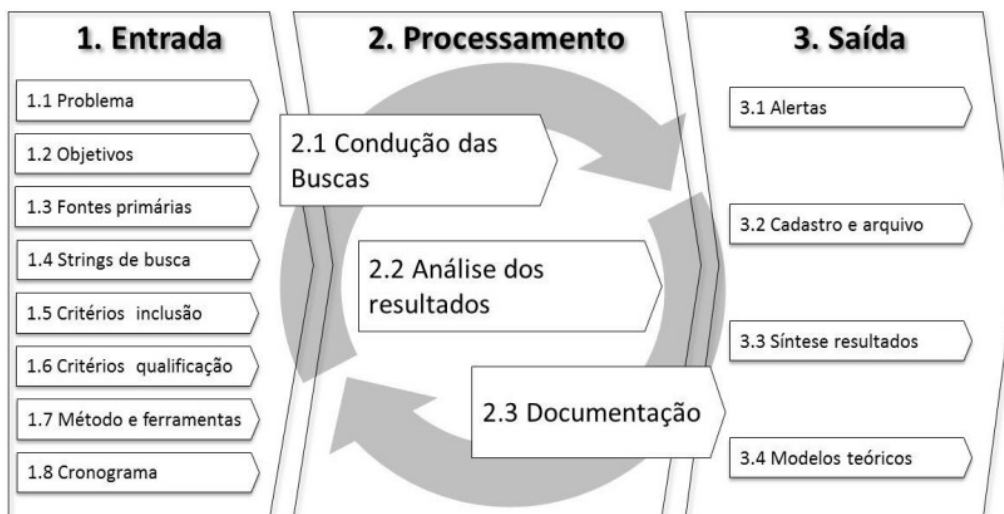


Figura 2. Etapas da Revisão adaptada de Levy e Ellis (2006)  
Fonte: (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011)

*Etapa 1.4 – Strings de busca:* Para a criação das strings (termos algébricos) é necessário identificar as palavras-chave referentes ao tema da pesquisa. Isso é feito a partir de análises de estudos na mesma linha abordada e por consulta aos especialistas. É importante que o pesquisador tenha prática no uso de operadores lógicos aplicados em buscas avançadas ou em buscas booleanas<sup>11</sup>. A adoção das bases de dados deve ser feita com o cuidado de se levar em consideração as principais ou mais populares entre os especialistas da área.

*Etapa 1.5 – Critério de inclusão:* Para incluir os artigos é necessário tem em mente o objetivo da pesquisa, assim se a RSL busca por identificar uma aplicação prática, então, os artigos selecionados terão de conter estudos de caso ou pesquisa-ação. Por outro lado,

<sup>11</sup> Sugere-se consultar as regras dos operadores presentes no site da ISI *Web of Knowledge*:  
<https://www.youtube.com/user/WoSTraining>

se o objetivo for analisar modelos teóricos e definição de conceitos, os artigos que não conterem tais informações serão excluídos da análise.

*Etapa 1.6 – Critério de qualificação:* É o critério que avalia se um artigo é útil para responder ao questionamento feito pelo estudo. Geralmente, busca-se observar o método da pesquisa, a quantidade de citações, o fator de impacto da revista em que o artigo está publicado, além disso, se o caráter do trabalho é explicativo ou descritivo.

*Etapa 1.7 – Método e ferramentas:* Busca-se encontrar um método e ferramentas que auxiliem na definição e geração de filtros de busca, na realização da busca, as bases de dados a serem investigadas. O método de busca deve contemplar ciclos que favoreçam o aprendizado, refinamento e o cruzamento da busca, a partir de referências citadas em artigos.

*Etapa 1.8 – Cronograma:* É a etapa que visa definir um cronograma das atividades, bem como, a aquisição de equipamentos, softwares, etc. Essa etapa é importante porque, dependendo do objetivo da RSL muito tempo poderá ser necessário, desde o seu planejamento, leitura dos artigos, organização dos argumentos, até a sua conclusão.

## Fase 2 – Processamento

As etapas de condução das buscas, análise dos resultados e documentação (Etapas 2.1, 2.2 e 2.3, respectivamente) seguem a um processo de inter-relação descrito em 7 passos, conforme se pode ver na figura abaixo:

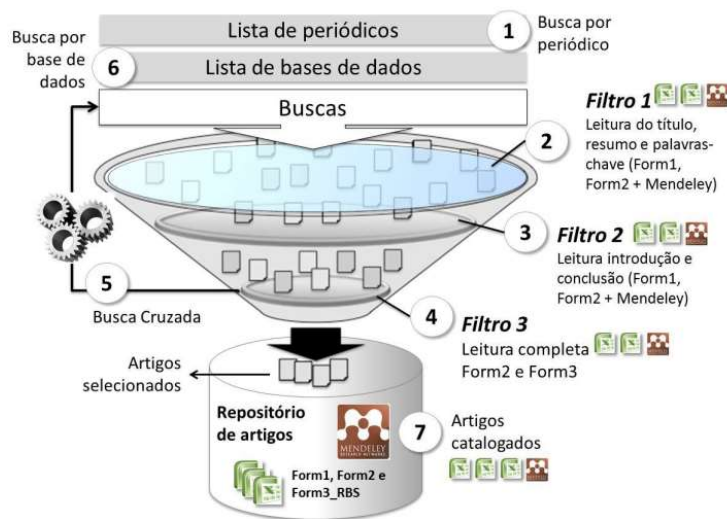


Figura 3: Procedimento iterativo da fase de processamento de artigos.  
Fonte: (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011)

Na Etapa 2.2, é realizada a leitura e análise dos resultados, ou seja, os filtros de leitura, passos 2, 3 e 4. Na Etapa 2.3, é realizada a documentação e arquivamento dos artigos selecionados nos filtros, bem como os resultados das buscas e filtros de leitura, seguindo os passos 2, 3, 4 e 7. Na etapa 2.3 as informações documentadas são: quantidade de artigos encontrados por periódico, quantidade de artigos excluídos, quantidade de artigos encontrados na busca cruzada, etc.

### **Fase 3 – Saída**

A fase final é subdividida em 4 etapas, a saber:

*Etapa 3.1 Alertas:* é a etapa em que são inseridos alertas nos artigos chave para cada área de estudo da RSL. A função disso é para que o investigador seja capaz de identificar onde estes artigos têm sido usados, e para que no futuro o estudo possa incorporar novas investigações que citam o respectivo artigo.

*Etapa 3.2 Cadastro e arquivo:* Os artigos selecionados no Filtro 3 devem ser inseridos no repositório dos artigos da pesquisa. De modo que, serão armazenados em um software de referência, como o Mendeley.

*Etapa 3.3 Síntese e resultados:* Deve ser elaborado um texto sobre o assunto estudado, de maneira que este poderá ser incorporado em uma seção de revisão bibliográfica que posteriormente poderá ser incorporada à tese ou à dissertação. Vale mencionar que a RSL possibilita a identificação da fronteira do conhecimento de um tema estudado, bem como, descrever quem são os principais autores dessa área, como o conceito tem evoluído, a quantidade de artigos relacionados à pesquisa, etc.

*Etapa 3.4 Modelos teóricos:* A construção de modelos teóricos e definições de hipóteses têm por base os resultados da RSL. Adicionalmente, a RSL contribuirá, também, com pesquisas e métodos para estudos de caso ou survey em uma etapa subsequente. Por outra via, a RSL poderá servir de base para testes de hipóteses pré-definidas, sendo, portanto, corroboradas ou não.

Para este trabalho foram filtrados, entre os 152 artigos selecionados na busca, 12 artigos e 3 dissertações, das quais compuseram nossa revisão.

Métrica das palavras-chave selecionadas

<i>string</i>	<b>Proquest</b>	<b>Scielo</b>	<b>Scopus</b>	<b>Googlescholar</b>	<b>Total</b>
Lei do Bem	40	3	3	58	104
11.196	2	8	1	37	48

Os textos selecionados foram lidos e organizados conforme as suas naturezas metodológicas e os seus resultados foram ele apresentados em tabelas de modo sucinto e objetivo.

## Anexo 2

O cálculo dos coeficientes de choque é realizado levando-se em consideração as variáveis custo dos investimentos (2PRN) e imposto sobre o investimento (V2TAX), presentes na base de dados do modelo.

A idéia é a de que como pretendemos simular a ausência da Lei do Bem, faz-se necessário incluir a renúncia fiscal ao total de impostos sobre o investimento, uma vez que ele é subtraído dos subsídios, conforme metodologia de estimação das matrizes de insumo produto, vide (Guilhoto e Sesso Filho, 2005). Assim, a parcela retirada deve ser reincluído para que possamos obter a variação que dará origem ao choque, conforme pode ser observado nos dados das duas indústrias selecionadas abaixo.

### Método de obtenção dos choques

	A	B	t1	C	D	t2	Choque Estimado	
CNAE	Label	Custo do Investimento (2PRN)	Imposto sobre o investimento (V2TAX)	1+(B/A)	Valor da Renuncia Estimada (R\$ Milhões)	Imposto acrescido da renuncia (B+C)	1+(D/A)	Taxa de variação (100*((t2/t1)-1))
11	35 Bebidas	5638,70459	345,01401	1,061187	77,79	422,8	1,075	1,30
12	36 Fumo	1671,15515	102,25256	1,061187	1,629252	103,9	1,062	0,09

Fonte: Elaboração Própria

Conforme tabela acima, obtidos da matriz insumo-produto os dados de custo do investimento (A) e os impostos incidentes sobre o investimento (B). Assim, para obtermos a participação do subsídio vinda da Lei do Bem tivemos de reinseri-lo ao montante de impostos incidentes sobre o investimento das indústrias em questão. Com isso foi possível simular o choque causado pela extinção da Lei do Bem, pois seu efeito seria o mesmo que o de um aumento ponderado setorialmente dos impostos nessa economia.