

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA COM INOVAÇÃO NO BRASIL: UM ESTUDO DO
SETOR INDUSTRIAL NO PERÍODO DE 2011 E 2014**

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GABRIELE DE SOUZA COUTO

MARIANA-MG

2018

GABRIELE DE SOUZA COUTO

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA COM INOVAÇÃO NO BRASIL: UM ESTUDO DO
SETOR INDUSTRIAL NO PERÍODO DE 2011 E 2014**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal de Ouro
Preto como parte dos requisitos para a obtenção
do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Chrystian Soares Mendes

MARIANA
DEECO/ICSA/UFOP
FEVEREIRO/2018

C871a Couto, Gabriele Couto.
Análise com a eficiência no Brasil [manuscrito]: um estudo do setor industrial no período de 2011 e 2014 / Gabriele Couto Couto. - 2017.

44f.:

Orientador: Prof. Dr. Chrystian Soares Mendes.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Ciências Econômicas e Gerenciais.

1. Inovação - Teses. 2. Análise envoltória de dados - Teses. 3. Indústria - Teses. I. Mendes, Chrystian Soares. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 005.591.6(81)

Gabriele de Souza Couto

Curso de Ciências Econômicas - UFOP

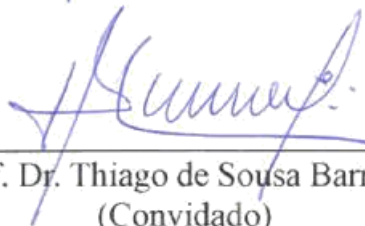
Análise da eficiência com inovação no Brasil: Um estudo do setor industrial no período de 2011 e 2014

Trabalho apresentado ao Curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, sob orientação do Prof. Dr. Chrystian Soares Mendes.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Chrystian Soares Mendes
(Orientador)



Prof. Dr. Thiago de Sousa Barros
(Convidado)



Prof. Dr. Getúlio Alves de Souza Matos
(Convidado)

Mariana-MG, 19 de fevereiro de 2018.

AGRADECIMENTOS

Ao longo dos meus 25 anos aprendi que se pode sim caminhar sozinha, mas de todos os meus aprendizados, o mais valioso de todos é de que caminhar ao lado de amigos é muito mais aprazível. Dito isso, claro que não poderia deixar de agradecer aos meus amigos da queridíssima República Sodoma, que sempre me receberam e me apoiaram (mais ou menos) em todas as minhas escolhas, mesmo nas erradas, e sempre me consolaram quando nada ia bem. Fágner, Matheus, Brian, Novinha, Porta, Beto, Giraldi, muito obrigada pela parceria, discussões, conversas aleatórias e zoeira infinita. Com certeza, vocês são minha melhor história na UFOP.

Aos meus queridos vizinhos, Amanda e Julio, obrigada por serem os melhores vizinhos do mundo, por sempre me ouvirem e me acolherem.

Também não poderia deixar de agradecer à Mariana pela recepção durante todos esses anos e à UFOP que deu a oportunidade de me tornar, finalmente, uma economista e também, claro, à todos os meus professores que foram fundamentais nessa jornada. Em especial, ao meu orientador, Chrystian Mendes pelo direcionamento e muita paciência que tornaram possível que esse trabalho fosse concluído e ao querido professor Ricardo, que se tornou uma figura de muito prestígio ao final desse percurso.

Enfim, gostaria de agradecer a todos que fizeram parte da minha história na UFOP, vocês foram fundamentais para que eu pudesse manter minha sanidade e concluir minha graduação.

Por fim, e mais importante, agradeço à Deus por ter me honrado com a vida e me dado força para sempre seguir em frente, à toda minha família, especialmente aos meus amados irmãos, Junior e Karolinne e ao meu pai por tudo. Na verdade, nem tenho palavra para agradecê-los, só posso dizer que sem vocês nada disso seria possível e que meu amor e gratidão por vocês é infinito e incondicional.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA	3
3. JUSTIFICATIVA	6
4. OJETIVOS	8
5. REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
5.1 Inovação e Sistema Nacional de Inovação	9
5.2 A Indústria de transformação no Brasil	11
6. METODOLOGIA.....	18
6.1 Fonte e tratamento dos dados.....	21
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
8. CONCLUSÕES	23
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS

Tabela 1 - Taxas de inovação, dispêndios realizados e incidência sobre a receita líquida de vendas dos dispêndios realizados, nas atividades inovativas e internas de P&D, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2012-2014	4
Gráfico 1 – participação da indústria no PIB (1947-2013)	14
Gráfico 2 - Participação da Indústria de Transformação no PIB – Brasil (em %) (2000 – 2014).....	15
Gráfico 3 - Participação da Indústria de Transformação no PIB (em %) – séries originais e corrigida	16
Figura 1 – Alcance da Fronteira de Eficiência	19
Tabela 2 – Relação das empresas da indústria de transformação utilizadas para estimação da eficiência	22
Tabela 3 - Dispêndios realizados nos ramos de transformação, segundo atividades - 2011	23
Tabela 4 - Dispêndios realizados nos ramos de transformação, segundo atividades - 2014	24
Tabela 5 - Análise de eficiência no ano de 2011 para 46 DMUs	26
Tabela 6 - Análise de eficiência no ano de 2014 para 46 DMUs	27

RESUMO

O presente trabalho buscou analisar se os diversos setores da indústria de transformação foram eficientes na alocação de seus recursos destinados às atividades inovativas nos anos de 2011 e 2014. Para isso, foi utilizado a metodologia DEA, mas especificamente o modelo BCC que considera retornos variáveis de escala. Diante dos resultados pode-se perceber que, de 2011 para 2014 houve uma queda no nível médio de eficiência segundo o modelo BCC, passando de 0.951 em 2011 para 0.916 em 2014. Em contrapartida o nível médio de eficiência técnica aumentou de um ano para outro, passando 0.911 em 2011 para 0.922 em 2014. Ademais, dos doze setores identificados como ineficientes em 2011, apenas quatro deles atingiram o nível ótimo de eficiência em 2014. Na contramão disso, sete setores deixaram a fronteira de eficiência e se tornaram ineficientes. Nesse sentido, foi possível concluir que, embora a maior parte dos ramos da indústria de transformação seja eficiente, alguns setores ainda precisam despender maiores esforços para atingir o melhor nível eficiência, sobretudo os setores mais complexos como os setores de Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos; e Fabricação de equipamentos de informática e periféricos;

Palavras-chave: Inovação; Análise de Eficiência; Indústria de Transformação, Análise Envoltória de Dados

ABSTRACT

This paper seeks to analyze whether the different manufacturing industry sectors were efficient in allocating resources that were destined to innovative activities in 2011 and 2014. In order to do so, we used Data Envelopment Analysis – namely the BCC model, which regards variable returns to scale. Based on this model, the results showed that from 2011 to 2014 the average level of efficiency decreased from 0.951 to 0.916. On the other hand the average level of technical efficiency increased from 0.911 in 2011 to 0.922 in 2014. Moreover, out of the 12 sectors identified as inefficient in 2011 only 4 reached optimal efficiency level in 2014. By sharp contrast, 7 sectors crossed the efficiency border and became inefficient. In this sense we deduced that even though most manufacturing industry sectors are efficient, some still need to make greater efforts so as to achieve the optimal efficiency level, chiefly the more complex ones, like computer hardware, electronic and optical product, and peripheral device manufacturing sectors.

Keywords: Innovation; Efficiency Ratio; Manufacturing Industry; Data Envelopment Analysis.

1. INTRODUÇÃO

A indústria de transformação brasileira, que já chegou a representar cerca 36% do PIB em 1985, perdeu consideravelmente sua magnitude nas últimas décadas. De acordo com a FIESP (2015), em 2014 o nível de participação relativa da indústria de transformação no PIB foi de apenas 10,9%, valor que representa o menor patamar da participação relativa desse setor desde 1947. Acerca disso, Bonelli e Pessoa (2010) relatam que a indústria de transformação vem perdendo sua participação na economia desde meados de 1970 e, a partir do final da década 1980 e começo de 1990, esse fenômeno foi intensificado.

Em conformidade com Oreiro e Feijó (2010), a perda de participação da indústria de transformação pode ser explicada pelas mudanças estruturais pelas quais a economia brasileira passou nas décadas de 1980 e 1990. Pode-se dizer que a década de 1990 iniciou-se de maneira muito perturbada em decorrência das políticas adotadas pelo então governo de Fernando Collor de Mello, com o intuito de combater o contexto inflacionário advindo da década de 1980. Tais políticas anti-inflacionárias que incluíam abertura comercial e privatizações levaram a mudanças estruturais na indústria gerando aumento da competição e até desindustrialização (MENDES, LOPES e GOMES, 2012).

De acordo com Moreira e Correa (1997), os efeitos da abertura comercial foram mais evidentes, pois a proteção excessiva da indústria brasileira desestimulou investimentos em inovação a fim de aumentar a produtividade e torná-la mais competitiva. Na mesma linha de análise, a FIESP (2015) sugere que a desindustrialização no Brasil é precoce, infesta à economia do país e associa-se a fatores negativos como perda de competitividade das exportações das indústrias. Nesse sentido, a capacidade inovativa é um fator crucial para as empresas, pois é ela quem impulsiona o desempenho e viabiliza a manutenção da competitividade (RAMOS-CASSIA, 2016).

Conforme Prochnik e Araújo (2005), a taxa de investimento em inovação no Brasil é considerada muito baixa, entre os anos de 1998 e 2000 a taxa de inovação das empresas com 10 ou mais pessoas empregadas foi de 31,5%, sendo que desse total apenas 11,3 % mantiveram investimentos nos âmbitos de processo e produto. Em 2014 a Pintec (Pesquisa de Inovação) apurou que a taxa de inovação atingiu 36% e o montante total despedido pelas empresas em inovação no Brasil somou cerca de 81 bilhões de reais, incluindo atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Em contrapartida, nem sempre os investimentos são garantias de que haverá ganhos de produtividade. Segundo Silva, Filho e Komatsu (2016), a produtividade é um reflexo do quão eficiente uma economia é em transformar seus insumos em produtos. Um estudo realizado por Mendes, Lopes e Gomes (2012) apontou que, entre 2005 e 2008, os gastos em inovação cresceram mais do que proporcionalmente em relação à receita líquida. Além disso, mesmo com o aumento dos gastos em inovação, a produtividade da indústria brasileira de transformação e também sua performance em relação ao PIB tiveram queda. (DEPECON/FIESP, 2015; SILVA, FILHO e KOMATSU, 2016; Pintec – IBGE, 2014)

Uma vez que não há muitos trabalhos acerca da discussão entre inovação e eficiência, o presente trabalho busca estudar tal relação. Sendo assim, além desta introdução o estudo será subdividido em quatro outras seções nos quais serão discutidos o problema e a justificativa; em seguida o referencial teórico. A terceira seção apresentará a metodologia e fonte de dados e então, na última parte será feita uma análise de resultados e conclusões.

2. PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

Em mundo cada vez mais globalizado, a capacidade inovar é um fator determinante para a manutenção da competitividade das empresas e das nações (CALMANOVICI, 2011). Dessa forma, tanto as empresas privadas quanto as estatais - independente do seu patamar, setor ou tempo de mercado - devem optar por investimentos em inovação com a finalidade de se tornarem cada vez mais produtivas e competitivas, caso contrário, estarão fadadas ao fracasso sendo eliminadas do mercado (TAVARES, KRETZER e MEDEIROS 2009; MINGUELA-RATA *et al* 2014).

Um estudo realizado por Godoy e Acero (2011) sobre o desempenho das empresas do setor de alimentos e bebidas da Colômbia, entre os anos de 2000-2008, concluiu que firmas inovadoras atingiram um maior número de vendas e também auferiram maiores lucros. Além disso, embora tenham apresentado resultados negativos em alguns períodos, essas firmas mantiveram menores oscilações.

Por conseguinte, devido à importância da inovação como meio de garantir a competitividade e, assim, a manutenção das firmas no mercado, os investimentos nesse quesito tornaram-se indispensáveis para as empresas de todos os setores da indústria. Segundo publicação da Pintec, em 2014, 2,54% da receita líquida das empresas no ano referente foram destinados à inovação.

No tocante à indústria de transformação, que representa 87% do total de 132.529 empresas analisadas pela Pintec (2014) durante o período de 2012 a 2014, o percentual da receita líquida destinada pelas empresas desse setor às atividades inovativas atingiu o patamar de 2,16%, montante que somou mais de 55 bilhões de reais. Deste modo, mesmo que as empresas do setor de transformação não tenham atingido o maior patamar de participação em relação aos outros setores, no agregado geral foi o setor com maior representatividade. De um total de 115.268 empresas do setor de transformação, 36,3% investiram em atividades inovativas (Tabela 1).

Tabela 1 - Taxas de inovação, dispêndios realizados e incidência sobre a receita líquida de vendas dos dispêndios realizados, nas atividades inovativas e internas de P&D, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2012-2014

Setor	Taxas de inovação (período 2012-2014)	Dispêndios em atividades inovativas		Incidência sobre a receita líquida de vendas dos dispêndios realizados em atividades inovativas	
		Inovativas	Internas de P&D	Inovativas	Internas de P&D
		2014		2014	
Total	36	81 491 645	24 707 474	2,54	0,77
Indústrias extrativas	42	1 746 578	611 399	1,37	0,48
Indústrias de transformação	36,6	55 891 758	17 560 176	2,16	0,68
Eletricidade e Gás	29,2	1 161 401	348 602	0,57	0,17
Serviços selecionados	32,4	22 691 909	6 182 297	7,81	2,13

Fonte: IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de indústria, Pesquisa Industrial de Inovação 2014.

Não obstante, de acordo com estudo da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI) publicado em 2004, percebe-se um menor dinamismo da indústria nacional se comparada às indústrias de países mais desenvolvidos e, até mesmo, em relação aos países de desenvolvimento semelhante. Além disso, o esforço despendido na busca pela inovação é consideravelmente menor. Nesse sentido, no âmbito das inovações em produto que, de acordo com a Pintec (2014), é a categoria que exige mais esforço inovativo, a taxa de inovação das empresas industriais no Brasil em 2014 foi de 18,3%. Enquanto isso, a taxa de inovação em processo foi de 32,7%. Em relação ao lançamento de produtos novos no setor as taxas foram de 2,6 e 3,8 pontos percentuais para processo e produto, respectivamente.

O estudo da ANPEI (2004) analisa ainda que foram realizados poucos esforços com a finalidade de estimular a pesquisa, desenvolvimento e inovação e o pouco já desenvolvido não gerou resultados satisfatórios. Acerca disso, um estudo de Silva (2013) sobre eficiência dos investimentos em inovação do programa INOVA-RN em micro e pequenas empresas, utilizando a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA, sigla em inglês), constatou que no total do conjunto de inovações realizadas pelas

empresas, 88,46% eram de baixo e moderado e, portanto, não foram consideradas inovadoras o suficiente para aumentar a competitividade dessas empresas.

Assim, no que concerne aos dispêndios destinados à inovação, faz-se o seguinte questionamento: será que as empresas brasileiras da indústria de transformação foram eficientes quanto aos seus investimentos em inovação?

Com o intuito de responder a tal questão o presente trabalho utilizou como metodologia o modelo DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*, que permite avaliar o desempenho das unidades tomadoras de decisão – DMUs, a partir de múltiplos aspectos e um leque variado de situações.

3. JUSTIFICATIVA

Dada a relevância da eficiência dos investimentos em inovação, os estudos acerca deste tema tornam-se cada vez mais necessário. Uma recente pesquisa realizada pelo Depecon-FIESP (2015) apontou que a indústria de transformação tem perdido gradualmente sua magnitude no tocante ao PIB, atingindo seu valor mínimo em 2014, 10,9%. Em contraposição, nesse mesmo ano, a Pintec (2014) apontou o maior nível de investimento total em inovação desse setor, o montante atingiu cerca de R\$ 55 bilhões, ainda que em termos de receita líquida a indústria tenha atingido o menor percentual de investimento registrado pela pesquisa. O valor investido representa apenas 2,16% da receita líquida das empresas.

Nesse sentido, Godoy e Acero (2011), sugeriram que a efetividade do melhor desempenho das empresas que investem em inovação não depende somente do montante investido, mas também depende significativamente da eficiência dos seus investimentos. Ademais, Mendes, Lopes e Gomes (2012) constataram que no triênio de 2003-2005, mesmo com o aumento da receita líquida das empresas brasileiras, houve uma perda de eficiência dos investimentos em atividades inovativas, incluindo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), aquisições de novos de novas tecnologias, novos processos, entre outros.

Na mesma linha de raciocínio, Silva (2012) constatou que, no âmbito das pequenas empresas estudadas, apenas 31,25% obtiveram sucesso no direcionamento de recursos concedidos pelo projeto INOVA-RN, que tem por finalidade fomentar a pesquisa em inovação tecnológica em pequenas empresas em Rio Grande do Norte. Ou seja, a maioria das empresas não foi eficiente na alocação de recursos e não conseguiu transformar seus investimentos em inovação em produtos de sucesso.

Dessa forma, como concluiu Mendes, Lopes e Gomes (2012, p.199), o simples investimento em atividades inovativas não é suficiente para que as empresas se tornem padrão no contexto mundial, e, portanto: “Não se deve apenas realizar pesquisas, deve haver produção. Para tanto, é necessário possuir mais eficiência, para que, assim, haja um suporte maior para a realização da inovação”.

Portanto, a análise de eficiência dos investimentos faz-se crucial para que as empresas possam delinear estratégias consistentes, com o intuito de reverter o cenário de queda de participação relativa da indústria de transformação no Brasil. Nesse sentido, esta pesquisa pode ajudar a fornecer subsídios teóricos acerca das políticas de proteção ao

setor industrial, fator que foi apontado como uma das principais causas para o débil desempenho da indústria de transformação no Brasil.

Sendo assim, o debate aqui proposto poderá ser relevante em discussões a respeito de políticas internas e externas, privadas e públicas de direcionamento de recursos à inovação, uma vez que o nível de investimentos em atividades inovativas no Brasil ainda é considerado baixo. Em relação a isso, de acordo com Koeller, Viotti e Rauen (2016), no ano de 2013, os dispêndios totais destinados ao P&D atingiu a marca de 1,24% em relação ao PIB, sendo 0,71% foi executado pelo governo. Em contrapartida, no Japão, por exemplo, o percentual do PIB destinado às atividades inovativas foi de 3,48%, sendo 0,60% de dispêndios públicos. Na Alemanha o total despendido em relação ao PIB foi de 2,83%, sendo 0,82% de dispêndios do governo. Já nos Estados Unidos o montante nacional em P&D atingiu cerca de 2,74% do PIB, sendo 0,76% de dispêndios públicos.

4. OBJETIVOS

O estudo tem como objetivo geral analisar qual a eficiência dos investimentos em inovação realizados pelas empresas da indústria de transformação no período de 2011 e 2014 no Brasil.

Especificamente pretende-se:

- Verificar qual empresa dentro do setor de transformação foi mais eficiente no período entre 2011 e 2014;
- Apresentar quais empresas foram mais eficientes dentre as eficientes do setor; e
- Analisar o perfil das empresas eficientes e não eficientes.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Inovação e Sistema Nacional de Inovação

De acordo com Schumpeter (1911), inovação pode ser entendida como novas formas de combinações de fatores existentes que geram novos produtos e/ou novos processos substituindo os elementos velhos.

A Pintec (2014) divide a inovação em dois elementos: inovação de produto e inovação de processo. Um “produto novo” deve possuir características principais expressivamente divergentes de outros produtos manufaturado previamente pela empresa. A inovação de produto pode ocorrer de forma abrupta, quando a empresa lança no mercado um produto totalmente diferente ou de forma progressiva, nesse caso, a empresa vai aperfeiçoando aos poucos seu produto. A inovação de processo diz respeito à adoção de novos e mais eficientes métodos de produção ou entrega de produtos. Ou seja, melhoramento de *softwares*, aquisição de máquinas e equipamentos, melhor planejamento e controle da produção, entre outros.

Deve-se salientar que as atividades inovativas compreendem dois tipos: Pesquisa básica, denominada P&D e; demais atividades não relacionadas ao P&D como aquisição de bens, serviços e tecnologias externas. Segundo Kohl e Zonatto (2016), P&D é a união entre pesquisa e desenvolvimento, estando pesquisa relacionada à descoberta de novas ferramentas e conhecimentos e o desenvolvimento à aplicação dessas novas descobertas para a obtenção de resultados tangíveis. A P&D pode ser considerada a atividade mais nobre no âmbito da inovação pois reflete os gastos em conhecimento (PROCHNIK e ARAÚJO, 2005).

Segundo Tavares, Kretzer e Medeiros (2009), a inovação é uma variável relevante para as estratégias empresariais, pois é um fator propulsor da competitividade e, por outro lado, pode ser responsável pelo progresso socioeconômico nas economias atuais. Posto isso, para Ramos-Cassia (2016), a inovação permite que a empresa diferencie seu produto dos demais produtos do mercado, tornando-o mais atraente aos consumidores podendo gerar à empresa inovadora vantagens comparativas.

Contudo, o cenário de incertezas e recessões pode causar um baixo nível de investimento em inovação. Além disso, a Pintec (2014) apresenta outros fatores que podem motivar esse baixo investimento, como por exemplo: problemas internos; falta de

informação, problemas de regulação além de baixa eficiência do Sistema Nacional de Inovação – SNI.

Acerca dessa situação, Avellar (2009, p. 630) afirma que:

Com intuito de acelerar o desenvolvimento das atividades inovativas, pode-se fazer uso de diversos instrumentos de política tecnológica como o incentivo fiscal às atividades inovativas e o incentivo financeiro, que, por sua vez, possuem diversos formatos, sejam subsídios a projetos de pesquisa, financiamento via fundos financeiros, compras do setor público ou política de atração de Investimento Externo Direto em atividades intensivas em P&D. (AVELLAR, 2009)

O SNI, de acordo com Albuquerque (1996, p.57), é uma “construção institucional”, gerada por uma ação planejada ou pelo conjunto de ações não programadas e luxadas, que estimula o crescimento tecnológico em economias complexas, cujo processo de formação viabiliza a execução de trocas de informações necessárias ao processo de inovação tecnológica. Nesse sentido, Pereira e Dathein (2015) atestam que quanto maior for a interação e a troca de informações e conhecimento entre as empresas, mais desenvolvido será o SNI, ao passo que, quanto menos estreitas forem as relações de cooperação menor será o efeito de transbordamento¹ tecnológico.

A esse respeito, Romero (p.127 2011) concluiu que, para que as diversas restrições ao desenvolvimento sejam ultrapassadas, aumentando a produtividade e superando a restrição externa, torna-se crucial o desenvolvimento do SNI. Pois, somente através do SNI pode-se conceber um aumento suficiente do investimento e da tecnologia de produção.

No entanto, os países periféricos têm maior dificuldade em abarcar tecnologia externa e até mesmo em desenvolver seu próprio Sistema Nacional de Inovação, uma vez que uma parte considerável de suas empresas estão atreladas e dependem tecnologicamente de multinacionais com sedes no exterior. Ou seja, as filiais suprem suas necessidades tecnológicas através de soluções geradas e mantidas em centros especializados de suas sedes no exterior onde estão concentradas a maior parte dos investimentos e descobertas inovadoras. (LAPLANE e SATI 1999; ERNST 2000)

Por outro lado, no tocante a economia brasileira, a multiplicidade do setor industrial, seguida da participação histórica e quase sempre majoritária das multinacionais, pode possibilitar o desenvolvimento do SNI como forma de aproveitar ao

¹ Transbordamento tecnológico acontece quando a chegada ou a presença de um uma empresa transacional gera ganhos de produtividade ou de eficiências para as firmas locais do país hospedeiro.

máximo os Investimentos Externos Diretos – IEDs (PEREIRA e DATHEIN, 2015). Dessa maneira, as economias nacionais não só devem tentar absorver as conquistas dos países desenvolvidos, mas devem também buscar ampliá-las através de seus próprios esforços (FREEMAN e SOETE, 1997, p.507).

Entretanto, de forma geral, as empresas não são os únicos atores responsáveis pelo desenvolvimento do SNI, segunda Villela e Magacho (2009):

[...] um Sistema Nacional de Inovação compõe-se do envolvimento e integração entre três principais agentes: o Estado, cujo papel principal é o de aplicar e fomentar políticas públicas de ciência e tecnologia; as universidades/institutos de pesquisa, aos quais cabe a criação e a disseminação do conhecimento e a realização de pesquisas; e, as empresas, responsáveis pelo investimento na transformação do conhecimento em produto (desenvolvimento). (VILLELA e MAGACHO 2009, p. 3)

Portanto, considerando as idiosincrasias de cada país e de suas instituições, faz-se necessário analisar cada caso isoladamente.

5.2 A Indústria de transformação no Brasil

A indústria de transformação é um seguimento da Indústria que transforma matéria-prima em bens finais ou bens intermediários para outros processos de produção. Por definição, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE (IBGE, 2017), este setor da indústria compreende atividades que englobam “a transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes com finalidade de se obter produtos novos”. De acordo com Ramos-Cassia (p.57, 2016), esse ramo da indústria, somado aos serviços e agropecuária, compõe os principais setores da economia brasileira e por meio destes é mensurado o nível da atividade econômica do país. No entanto, estudos indicam que há no Brasil uma queda na produtividade²desse setor.

Silva, Filho e Komatsu (2016), ao analisarem a evolução da produtividade brasileira entre 2010 e 2013, concluíram que apesar do aumento da produtividade total na economia nacional em decorrência, principalmente, do aumento da produtividade no setor

²Segundo Mello et al. (2005), conceitualmente, produtividade é o quociente entre a quantidade produzida e a quantidade gasta para produzir.

agropecuário, houve uma queda de produtividade na indústria. De acordo com os autores, a queda na produtividade da indústria ocorreu principalmente devido à queda da produtividade do setor de transformação, que diminuiu a uma taxa de 0,55% ao ano (SILVA, FILHO e KOMATSU, 2016, p.18)

Segundo Arend (2011), as décadas de 1980 e 1990 foram marcadas por fenômenos contraditórios. Por um lado, houve uma rápida evolução tecnológica industrial nos países desenvolvidos. Em contrapartida, nos países periféricos, como é o caso da maioria dos países latino-americanos, incluindo o Brasil, as indústrias não conseguiram trilhar o mesmo caminho e se deterioraram nitidamente, acarretando um ciclo vicioso de baixo crescimento da produtividade. Esse processo, segundo o autor supracitado, levou o Brasil a aumentar sua produção nos setores intensivos em recursos naturais, *commodities* industriais e setores de tecnologia já ultrapassados nos países desenvolvidos.

No cenário macroeconômico nacional, o início da década 1990 foi marcado por uma série de mudanças provenientes das reformas implantadas pelo governo de Fernando Collor de Mello que contemplavam: a abertura comercial; desregulamentação do setor financeiro; privatizações e; revisão do papel do Estado na economia. Em decorrência dessas reformas, que “configurou um novo ciclo de desnacionalização da economia brasileira, tanto do patrimônio público quanto privado, financeiro e produtivo” a indústria de transformação brasileira sofreu grandes impactos e passou por bruscas mudanças em sua estrutura (WASQUES e TRINTIN, 2012, p.1). Isso representa concordância com Mendes, Lopes e Gomes (2012), mostrando que houve redução da participação desse setor no PIB, além da inversão do processo de substituição de importação, aumentando a competitividade dos produtos nacionais e promovendo mudança na estrutura industrial.

Assim, Wasques e Trintin (2012) afirmaram que:

As reformas econômicas pró-mercado implementadas ao longo da década de 1990, condicionaram profundas mudanças na estrutura industrial brasileira. Alguns economistas – novodesenvolvimentistas – defendem que essas mudanças desencadearam um processo de desindustrialização. Em contraposição, outros economistas, adeptos da ortodoxia econômica, afirmam que as referidas mudanças constituíram um processo de reestruturação industrial, cujo resultado teria sido o aumento da eficiência alocativa e da produtividade no setor industrial. (WASQUES E TRINTIN, 2012, p. 17)

No entanto, o tema desindustrialização no Brasil não chegou a um consenso entre os estudiosos da área. Nassif (2008) concluiu que, entre os anos 1990 e 2008, apesar das baixas taxas de crescimento do PIB brasileiro, não houve tal processo de desindustrialização. Segundo o autor, a instabilidade da produtividade brasileira e os

baixos investimentos impediram que a indústria mantivesse participação tão relevante no PIB, como ocorreu na década de 1980. Em contrapartida, um estudo realizado pelo Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos – DEPECON/FIESP (2015) afirma que o Brasil vem passando por um processo de desindustrialização desde meados da década de 1980.

Em um “conceito clássico”, elaborado por Rowthorn e Wells (1987), desindustrialização não é algo pejorativo ou preocupante, é apenas o resultado normal do processo de desenvolvimento de uma economia bem-sucedida. Segundo pesquisa do FIESP (2015), o processo de desindustrialização em países desenvolvidos associa-se ao aumento da produtividade da mão de obra e de outros fatores de produção, o que permite que os trabalhadores migrem para outros setores da economia. Contudo, há também um conceito negativo denominado “desindustrialização precoce”. Nesse caso, o país inicia seu processo de desindustrialização sem ter atingido o máximo da capacidade de desenvolvimento proveniente da indústria (OREIRO e FEIJÓ, 2010).

Em se tratando do cenário brasileiro, como citado pelo DEPECON/FIESP (2015), o caso de “desindustrialização precoce” parece ser o fenômeno mais condizente. Ademais, a conjuntura econômica do Brasil, predominantemente recessiva, gera incertezas quanto à demanda por produtos manufaturados o que leva as empresas a dúvidas sobre investimentos em produtividade e inovação (RAMOS-CASSIA, 2016). Nesse contexto, cabe ressaltar que, segundo a Pintec (2014), a inovação é um dos principais fatores que afetam de forma positiva o desenvolvimento e a competitividade, assim, o baixo investimento nesse segmento pode causar baixa produtividade e desempenho.

Conforme Arend (2015), em relação à evolução da participação da indústria de transformação no PIB, entre o período de 1947 a 1961 ela apresentou uma tendência constante de crescimento, passando de 19,9% em 1947 para 28% em 1961, período que representa o final do Plano de Metas do governo Juscelino Kubitschek. Durante esse intervalo sofreu apenas uma leve queda entre os anos de 1951 e 1952, quando apresentou participação 19,58% e 18,72%, respectivamente, mas voltou a subir em 1953, representando 19,7% do PIB. Já durante período do Milagre Econômico, que contempla os anos de 1968 até 1973, a participação da indústria brasileira de transformação voltou a ter maior participação no PIB e passou de 27,8% em 1968 para 33,03% em 1973, e manteve a tendência de crescimento até 1985, quando atingiu seu pico e chegou a representar 35,88% do PIB.

Portanto, entre o período de 1947 a 1985 a participação relativa da indústria de transformação brasileira no PIB subiu cerca de 80%. Em contrapartida, como percebe-se no Gráfico 1, que ao longo das últimas três décadas a representatividade da indústria de transformação no PIB, apesar de apresentar recuperação em alguns anos, demonstrou uma clara tendência de queda e, em 2014, esse indicador atingiu seu menor patamar desde 1947.

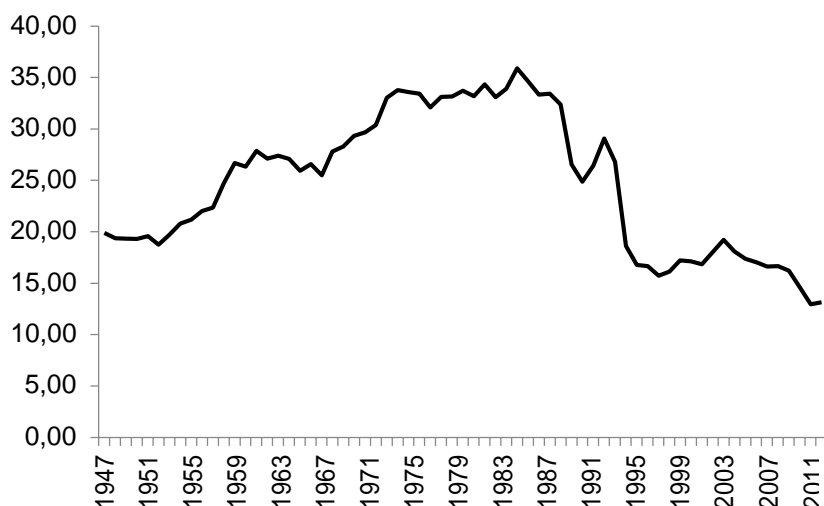


Gráfico 1 – participação da indústria no PIB (1947-2013)

Fonte IPEADATA. Elaboração da autora.

No tocante à mensuração da participação da Indústria de transformação, autores como Bonelli e Pessoa (2010) e Squeff (2012) argumentam que pode haver distorções de valores, uma vez que houve mudanças na metodologia de medição do PIB. Além disso, a série desconsidera as divergências entre os preços relativos entre o setor de transformação e os demais setores. Segundo, Squeff (2012, p. 48):

“verificou-se uma forte associação entre a razão deflator da indústria de transformação e o deflator do PIB em comparação à participação das manufaturas no valor adicionado total, sobretudo, a partir de 1995, ano no qual houve uma sensível alteração no método de cômputo das contas nacionais pelo IBGE. Essa evidência reforça a justificativa teórica de que a redução da indústria como proporção do PIB também decorre de mudanças nos preços relativos e é fruto de um artefato estatístico, o que contradiz a hipótese de desindustrialização prematura.” (SQUEFF,

Dada essas divergências e, seguindo a metodologia proposta por Pessoa e Bonelli no estudo intitulado “*Desindustrialização no Brasil: Um resumo da evidência*” (2010), o Depecon-FIESP (2015) realizou correções dos valores anteriores disponibilizados pelo

IBGE, a fim de que se permitisse fazer uma análise encadeada da participação da indústria de transformação no PIB entre os anos 1947 a 2014.

No Gráfico 2 a seguir, que apresenta a evolução da participação da indústria de transformação no PIB, entre os anos de 2000 a 2014, é possível perceber as diferenças nos valores de acordo com os diferentes métodos adotados. Na série antiga, os valores da participação da indústria de transformação no PIB são ligeiramente maiores devido às diferenças nos cálculos. Contudo, segundo o Depecon-FIESP (2015), não se sabe exatamente quais as diferenças entre os métodos de cálculo do PIB, pois tais mudanças envolveram inclusão e exclusão de diversas atividades. Destarte, não é possível saber qual o efeito dessas alterações na razão entre a representatividade da indústria de transformação no PIB entre um ano e outro.

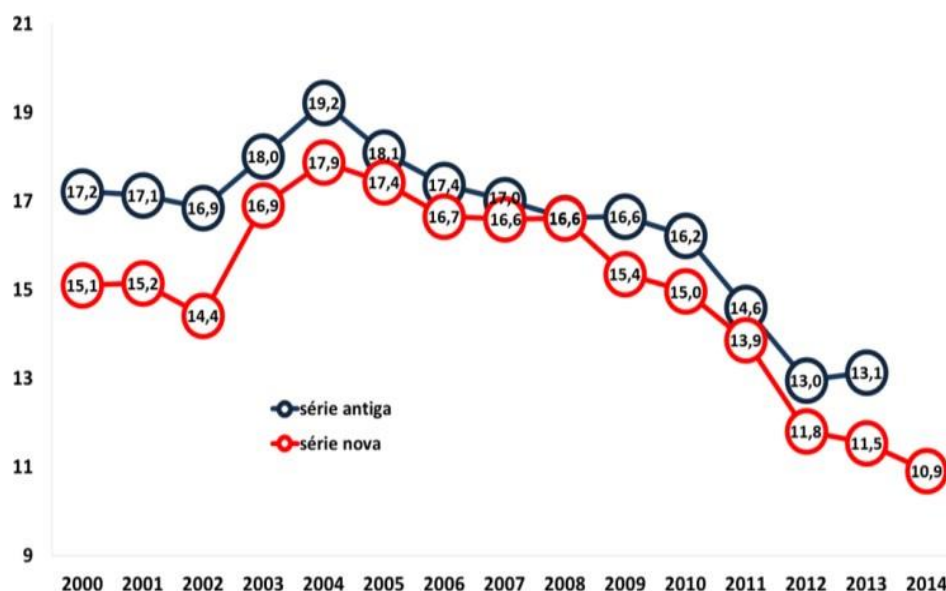


Gráfico 2 - Participação da Indústria de Transformação no PIB – Brasil (em %) (2000 – 2014).

Fonte: Fonte: IBGE. Elaboração: Depecon-FIESP

No entanto, após diversas correções nas séries antigas, explicitadas no Gráfico 3, que se fizeram necessárias, o Depecon-FIESP (2015) concluiu que a participação da Indústria de transformação no PIB em 2014 foi a menor desde 1947, quando atingiu um patamar de 10,9%, e há um processo acelerado e precoce de desindustrialização no Brasil se comparado a outros países.

Adicionalmente o estudo apontou três possíveis causas para esse diagnóstico, sendo elas: 1) piora do preço relativo; 2) concorrência mais acirrada com produtos

importados (especialmente da China) e; 3) descolamento entre os aumentos dos salários reais e da produtividade da mão de obra do setor. Como resultados desse processo de desindustrialização, a pesquisa cita: deterioração da balança comercial de manufaturados; menor produtividade total a economia e; baixa intensidade tecnológica da pauta exportadora. Esse cenário de desindustrialização, de acordo com Sonaglio (2012, p. 15) gera efeitos negativos sobre a dinâmica de produção e por consequência sobre o desenvolvimento econômico.



Gráfico 3 - Participação da Indústria de Transformação no PIB (em %) – séries originais e corrigida

Fonte: IBGE. Elaboração: Depecon-FIESP segundo método Bonelli e Pessoa, 2010.

Nesse contexto, a inovação, segundo Tavares, Kretzer e Medeiros (2009) torna-se fundamental, pois em sentido amplo é o único meio pelo qual as empresas conseguem se manter no mercado que tende a se tornar cada vez mais competitivo. Em relação aos investimentos nesse quesito, a Pintec (2014) apontou que no período de 2012-2014, 36% de um total de 132.529 empresas foram inovadoras, 0,3% acima do valor apresentado no triênio anterior. Em relação a indústria, entre esses dois períodos, houve um aumento de 1,2% no total de empresas e 3,7% no percentual de empresas inovadoras. No que tange ao setor de transformação, 36,3% das empresas foram inovadoras. No conjunto de empresas extrativas, 42% foram inovadoras. Esse setor foi responsável por elevar as taxas

de inovação se comparados ao triênio anterior, pois apresentou uma taxa de 23,1% acima da taxa encontrada em 2011 que era de 18,9%.

O montante total de investimentos em inovação auferidos pelas empresas foi de 81,5 bilhões, dos quais 30,3% foram gastos com P&D. Esses valores representam, respectivamente, 2,54% e 0,77% da receita líquida obtida pelas empresas em 2014. No tocante à indústria, o percentual de investimento em inovação relativa à receita líquida, passou de 2,37% em 2011 para 2,12% em 2014, quando atingiu o menor patamar registrado pela pesquisa (PINTEC, 2014).

Em face do exposto percebe-se que a indústria perdeu notoriamente relevância diante da economia nacional.

6. METODOLOGIA

Para calcular a eficiência das empresas do setor de transformação da indústria brasileira, este trabalho tomará como base o artigo de Mendes, Lopes e Gomes (2015), intitulado “Eficiência dos dispêndios em inovação nas indústrias de transformação do Brasil”. No trabalho citado, os autores realizaram uma análise de eficiência das indústrias de transformação a partir de dados divulgados pela Pintec (2005-2008) e utilizaram como metodologia básica a Análise por Envoltória de Dados, ou DEA (sigla inglesa para *Data Envelopment Analysis*).

O DEA foi desenvolvido inicialmente por Farrel, em 1957, quando o autor intencionava criar melhores métodos com o intuito de avaliar a produtividade por meio de conceitos de análises de atividades. Assim, a Análise por Envoltória de Dados é uma técnica que se baseia em modelos matemáticos não paramétricos e, portanto, não faz uso de inferências estatísticas e, tampouco, utiliza tendências de medida central, testes de coeficientes ou formalizações de análise de regressão (MENDES, LOPES e GOMES, 2012; FERREIRA e GOMES, 2009).

Portanto, a DEA é, um modelo não paramétrico que se baseia em fundamentos substanciais da teoria da produção microeconômica, permitindo que se faça, por meio de parâmetros de eficiência, uma avaliação da performance de organizações e atividades. Essa técnica não faz nenhuma suposição da relação entre insumos e produtos, e, portanto, define tais valores com base nos resultados das atividades de cada instituição, evidenciando as eficiências relativas de cada uma delas e apontando aquelas que são *benchmarks* (FERREIRA E GOMES, 2009).

Ademais, o conceito de eficiência pode ser dividido em dois componentes: a eficiência técnica, que diz respeito à capacidade que a firma tem em maximizar sua produção dado uma quantidade específica de insumos; e a eficiência alocativa que se refere à habilidade de uma firma em utilizar seus recursos em quantidades ótimas, considerando seus preços, a fim de que se possa minimizar seus custos. A união desses dois componentes gera um conceito único de eficiência econômica total.

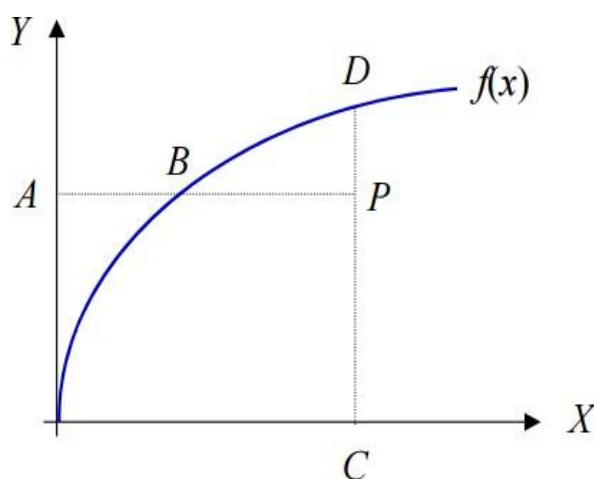
Desse modo, há duas orientações pelas quais uma instituição não eficiente pode tornar-se eficiente: orientação a insumo, nesse caso mantém-se o produto constante diante de uma redução de recursos; e orientação ao produto, nessa situação faz-se o oposto, ou seja, eleva-se o produto mesmo mantendo os mesmos níveis de insumo constantes (MENDES, LOPES e GOMES, 2012).O presente trabalho utilizou a

orientação a produto, pois intenciona avaliar a eficiência dos investimentos em atividades inovativas no tocante à receita líquida.

Embora haja similaridades entre os termos, os conceitos de produtividade, eficiência técnica e eficácia, Ferreira e Gomes explicam que eles guardam algumas especificidades, a saber:

- 1) Produtividade é o quociente entre produção e insumo. Ou seja, quanto menor for a quantidade de insumo utilizada para produzir uma unidade de um determinado produto maior será a produtividade;
- 2) Eficiência técnica, refere-se ao que foi produzido diante dos recursos utilizados e o que poderia ser produzido num contexto ótimo; e
- 3) Eficácia, o termo mais simples, está ligado à capacidade de se cumprir determinado objetivo. Se uma unidade consegue produzir aquilo que lhe foi proposto, ela foi eficaz. A eficácia, por sua vez, desconsidera a forma como foram alocados os recursos. (FERREIRA E GOMES, 2009)

A Figura 1 representa os dois meios pelos quais uma unidade pode alcançar a fronteira de eficiência. Tal fronteira está definida nessa figura por $f(x)$, Y e X representam, respectivamente, a quantidade total de produto e insumo. Os pontos B e D são eficientes, enquanto o ponto P é não-eficiente, pois a esse nível de insumo é possível alcançar a produção até o ponto D. Portanto, para atingir a fronteira de eficiência a DMU ineficiente P precisa caminhar para o ponto B, assim manterá seu produto constante dado uma diminuição nos recursos, ou caminhar para o ponto D, aumentando seu produto diante de recursos constantes.



Fonte: Mello *et al* 2005, p. 2524

Figura 1 – Alcance da Fronteira de Eficiência

Outro fator importante que pode ser notado na Figura 1 é que a DMU B é a mais produtiva entre elas, isso porque para atingir o nível de produção em D é necessário um

aumento mais do que proporcional de recursos. Enquanto isso, a unidade representada em A é unidade não-eficiente e não-produtiva.

Segundo Mendes, Lopes e Gomes (2012), a Análise por Envoltória de Dados abrange ainda muitas especificações de retorno à escala. Assim, de acordo com Mello *et al* (2003), pode-se citar como dois modelos mais clássicos do DEA: o modelo CRS (ou CCR) proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), o qual considera retornos constantes de escala; e o modelo VRS (ou BCC), formulado por Banker, Charnes e Cooper em 1984, o qual será usado neste trabalho.

O modelo BCC, segundo Casado e Souza (2007) é o modelo mais usual em casos onde não há competição perfeita, pois de acordo com Benicio e Mello (2015), ele introduz uma mudança ao modelo CCR para analisar retornos variáveis de escala, considerando que em diferentes escalas, mais de uma DMU pode ser eficiente.

Em concordância com Mendes, Lopes e Gomes (2012), algebricamente o modelo pode ser apresentado da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 & \alpha \theta \leq \alpha \phi, \\
 & \alpha \theta \leq \alpha \lambda: \\
 & -\theta \alpha_1 + \alpha \lambda \geq 0, \\
 & \alpha_1 - \alpha \lambda \geq 0, \\
 & \alpha_1' \lambda = 1, \\
 & \lambda \geq 0.
 \end{aligned} \tag{1}$$

Em que $\alpha_1' \lambda = 1$ é uma restrição de convexidade e α_1 é um vetor de algarismos unitários de ordem $(n \times 1)$. Adicionalmente, para a *i-ésima* observação: y_i é um vetor $(m \times 1)$ de quantidades de produto; x_i é um vetor $(k \times 1)$ de quantidades de insumo; λ é um vetor $(n \times 1)$ de pesos que fornece os *benchmarks* desta unidade; e $1/\phi$ representa a eficiência técnica variando de zero a um. Além disso, vale ressaltar que $1 \leq \phi < \infty$, e que $\phi - 1$ é o aumento proporcional nos produtos que poderiam ser obtidos pela *i-ésima* DMU, mantendo-se constante a utilização de insumos, isto é, o deslocamento do produto necessário para que essa unidade produtiva seja considerada eficiente.

6.1 Fonte e tratamento dos dados

Com a finalidade de responder ao questionamento proposto e atender aos objetivos deste trabalho em analisar a eficiência dos investimentos em inovação da indústria de transformação brasileira, foram coletados dados de receita líquida de vendas, bem como os valores despendidos em atividades inovativas e montante de pessoas empregadas em atividades relacionadas à inovação.

Todos os valores utilizados foram extraídos da Pintec para os anos de 2011 e 2014. Além disso, vale ressaltar que todos os números estão em valores absolutos. Não foram usados dados relativos.

Produtos

- a) Y - receita líquida de vendas

Insumos:

- a) X1 - atividades internas de pesquisa e desenvolvimento
- b) X2 - aquisição externa de pesquisa e pesquisa e desenvolvimento
- c) X3 - aquisição de software
- d) X4 - aquisição de máquinas e equipamentos
- e) X5 - projeto industrial e outras preparações técnicas
- f) X6 - número de pesquisadores pós-graduados
- g) X7 - número de pesquisadores graduados
- h) X8 - número de pesquisadores nível médio ou fundamental
- i) X9 - fonte externa (universidades ou outros centros de ensino superior)
- j) X10 - fonte externa (instituto de pesquisa ou outros centros tecnológico)
- k) X11 - fonte externa centros de capacitação profissional e assistência técnica

Ao todo foram selecionados 46 ramos da indústria de transformação, que contam com um total de 40.929 empresas para o ano de 2011 e 42.536 empresas para o ano de 2014. As DMUs escolhidas para a pesquisa são as mesmas para os anos de 2011 e 2014 e estão listadas a seguir na Tabela 2.

Tabela 2 – Relação das empresas da indústria de transformação utilizadas para estimação da eficiência

DMU_1	Fabricação de produtos alimentícios
DMU_2	Fabricação de bebidas
DMU_3	Fabricação de produtos têxteis
DMU_4	Confecção de artigos do vestuário e acessórios
DMU_5	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados
DMU_6	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
DMU_7	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis
DMU_8	Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)
DMU_9	Refino de petróleo
DMU_10	Fabricação de produtos químicos
DMU_11	Fabricação de produtos químicos inorgânicos
DMU_12	Fabricação de produtos químicos orgânicos
DMU_13	Fabricação de resinas e elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários
DMU_14	Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal
DMU_15	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e de produtos diversos
DMU_16	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
DMU_17	Fabricação de artigos de borracha e plástico
DMU_18	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
DMU_19	Metalurgia
DMU_20	Produtos siderúrgicos
DMU_21	Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição
DMU_22	Fabricação de produtos de metal
DMU_23	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
DMU_24	Fabricação de componentes eletrônicos
DMU_25	Fabricação de equipamentos de informática e periféricos
DMU_26	Fabricação de equipamentos de comunicação
DMU_27	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação
DMU_28	Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos
DMU_29	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
DMU_30	Fabricação de geradores, transformadores e equipamentos para distribuição de energia elétrica
DMU_31	Fabricação de eletrodomésticos
DMU_32	Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos
DMU_33	Fabricação de máquinas e equipamentos
DMU_34	Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão
DMU_35	Máquinas e equipamentos para agropecuária
DMU_36	Máquinas para extração e construção
DMU_37	Outras máquinas e equipamentos
DMU_38	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias
DMU_39	Fabricação de automóveis, caminhonetes e utilitários, caminhões e ônibus
DMU_40	Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores
DMU_41	Fabricação de peças e acessórios para veículos
DMU_42	Fabricação de móveis
DMU_43	Fabricação de produtos diversos
DMU_44	Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos
DMU_45	Outros produtos diversos
DMU_46	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos

Fonte: Elaboração da própria autora com base nos dados extraídos da Pintec 2011 e 2014

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção serão apresentando os resultados da pesquisa estimação da eficiência das empresas do setor de transformação. No entanto, primeiramente será feita uma análise descritiva dos dados, em seguida serão apresentados os resultados da estimação.

7.1 Análise Descritiva dos Dados

Antes de retratar os resultados, será descrito de maneira breve as estatísticas dos dados de 2011 e 2014 utilizados nesse estudo (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 - Dispêndios realizados nos ramos de transformação, segundo atividades - 2011

Atividades	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
Receita Líquida de Vendas	59268144,43	73659909,98	386232882,00	497152,00
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	498473,01	739301,58	3378603,86	7051,17
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	80788,12	134072,38	553935,40	718,98
Aquisição de <i>software</i>	37557,52	49399,14	245288,08	272,07
Aquisição de máquinas e equipamentos	625397,43	901456,39	5953243,14	5271,30
Projeto industrial e outras preparações técnicas	120333,45	180049,79	722290,91	620,00
Número de pesquisadores pós-graduados	188,81	213,43	905,22	2,27
Número de pesquisadores Graduados	1034,31	1406,65	7497,65	23,74
Número de pesquisadores nível médio ou fundamental	249,02	415,90	2132,16	0,00
Fonte externa (universidades ou outros centros de ensino superior)	74,22	93,11	488,26	1,35
Fonte externa (instituto de pesquisa ou outros centros tecnológico)	67,72	102,95	628,71	2,00
Fonte externa (centros de capacitação profissional e assistência técnica)	113,82	169,41	825,27	1,00

Como pode-se observar a Tabela 3 refere-se aos dispêndios em P&D, aquisição de *software*, bem como sobre o número de pessoas empregas de diferentes escolaridades

e às fontes externas utilizadas nas atividades inovativas. Nota-se, portanto que em 2011 a média de receita líquida obtida pelos setores estudados totalizou R\$ 59.268 milhões, sendo que o máximo valor foi de R\$ 386.232 milhões. Enquanto isso as médias de pesquisadores graduados, pós-graduados e de nível médio e fundamental foram respectivamente 188,81; 1034,31; e 249,02.

Para o ano de 2014, como explicitado na tabela 4, nota-se que houve considerável aumento na média de receita líquida de vendas que somou R\$ 74.642 milhões. Além disso, o número de pessoas empregadas inovativas também apresentou aumento na comparação com os dados de 2011. O número de pesquisadores graduados e pós-graduados somou, em média, 235,28 e 1429,51 pessoas respectivamente, o número de pesquisadores de nível média e fundamental atingiu a média de 368,98 pessoas.

Tabela 4 - Dispendios realizados nos ramos de transformação, segundo atividades - 2014

Atividades	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
Receita Líquida de Vendas	74642029,41	94763021,99	525606581,00	504726
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	578901,48	718492,77	2913238,68	3399,06
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	134726,96	282907,72	1640469,83	794,35
Aquisição de <i>software</i>	34020,55	38129,58	182526,13	712,30
Aquisição de máquinas e equipamentos	585333,33	701518,77	4228850,43	8292,47
Projeto industrial e outras preparações técnicas	107475,62	138907,18	629124,30	1402,69
Número de pesquisadores pós-graduados	235,28	270,55	1284,30	7,53
Número de pesquisadores graduados	1429,51	1941,99	10699,15	22,34
Número de pesquisadores nível médio ou fundamental	368,91	458,37	1915,18	3,00
Fonte externa (universidades ou outros centros de ensino superior)	70,33	113,54	715,72	1,00
Fonte externa (instituto de pesquisa ou outros centros tecnológico)	74,49	97,11	499,99	3,00
Fonte externa (centros de capacitação profissional e assistência técnica)	110,85	162,31	783,64	2,00

Ademais, nota-se que além do aumento médio de receita líquida de vendas e dos incrementos em pessoas empregadas nas atividades inovativas, também houve aumento de 16,13% na média do montante gasto em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento e aumento de 66,76% no montante médio destinado às atividades externas de pesquisa e desenvolvimento. Em contrapartida houve queda de 9,41% no montante médio destinado à aquisição de *software*, de 6,40% na média destinada à aquisição de máquinas e equipamento

7.2 Resultado da estimação

Devido às mudanças estruturais pelas quais o Brasil passou nas últimas décadas, a indústria de transformação perdeu significativamente sua relevância no tocante ao PIB nacional. Diante disso, muitos estudos sobre o tema buscaram apresentar possíveis causas que levaram à ocorrência desse fenômeno. Nesse sentido, Ramos-Cassia (2016) sugere que para a indústria retomar o seu bom desempenho seria necessário ampliar sua capacidade inovativa. No entanto, dois fatores ainda aparecem como obstáculos para que a indústria possa romper as barreiras e retomar o seu crescimento. Como apontou Prochnik e Araújo (2005), a taxa de investimentos em inovação no Brasil ainda é muito baixa, mesmo se comparado aos seus pares. Além disso, de acordo com Mendes, Lopes e Gomes (2012), apenas um alto investimento não é o suficiente, as empresas precisam ser eficientes nesse quesito para que os resultados sejam positivos.

Partindo para análise dos resultados do estudo, percebe-se que no ano de 2011, 34 DMUs (73% do total) foram consideradas eficientes segundo o modelo de BCC. Desse total de DMUs eficientes, os setores que representaram retornos decrescentes de escala eficiente técnica foram os de: Preparação de couros e fabricação de artefatos de couros artigos de viagem e calçados; Fabricação de produtos químicos; Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal; e Metalurgia.

Em contrapartida, as DMUs que mostraram retornos constantes de eficiência técnica foram as de número: 24 (setor de Fabricação de componentes eletrônicos); 27 (setor Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação); 28 (setor Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos); 32 (setor de

Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos); e a 44 (Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e crescente).

Tabela 5 - Análise de eficiência no ano de 2011 para 46 DMUs

DMUs	ET-BCC	Escala de Eficiência Técnica	Retorno de escala	Nº de vezes que foi Benchmark
1	1.000	1.000	Constante	5
2	1.000	1.000	Constante	7
3	1.000	1.000	Constante	0
4	1.000	1.000	Constante	3
5	1.000	0.988	Decrescente	0
6	1.000	1.000	Constante	1
7	1.000	1.000	Constante	1
8	1.000	1.000	Constante	0
9	1.000	1.000	Constante	9
10	1.000	0.914	Decrescente	2
11	1.000	1.000	Constante	4
12	1.000	1.000	Constante	0
13	1.000	1.000	Constante	1
14	1.000	0.999	Decrescente	1
15	1.000	1.000	Constante	4
16	0.586	0.777	Decrescente	0
17	0.852	0.833	Decrescente	0
18	1.000	1.000	Constante	1
19	1.000	0.994	Decrescente	1
20	1.000	1.000	Constante	1
21	0.982	0.992	Decrescente	0
22	0.749	0.895	Decrescente	0
23	0.696	0.744	Decrescente	0
24	1.000	0.285	Crescente	0
25	0.836	0.943	Decrescente	0
26	1.000	1.000	Constante	0
27	1.000	0.290	Crescente	0
28	1.000	0.869	Crescente	0
29	0.693	0.744	Decrescente	0
30	1.000	1.000	Constante	1
31	0.786	0.982	Decrescente	0
32	1.000	0.776	Crescente	0
33	0.963	0.654	Decrescente	0
34	1.000	1.000	Constante	1
35	0.999	0.879	Decrescente	0
36	1.000	1.000	Constante	0
37	0.865	0.839	Decrescente	0
38	1.000	1.000	Constante	5
39	1.000	1.000	Constante	1
40	1.000	1.000	Constante	8

41	1.000	1.000	Constante	2
42	1.000	1.000	Constante	0
43	0.750	0.991	Decrescente	0
44	1.000	0.510	Crescente	0
45	1.000	1.000	Constante	1
46	1.000	1.000	Constante	0

Fonte: Elaboração da autora com base nos resultados obtidos

Assim, de um total de 46 DMUs analisadas com base nos dados de 2011, 12 DMUs não atingiram o nível ótimo de eficiência. Ademais, a DMU 9 (Refino de Petróleo) pode ser usada como parâmetro para outras nove DMUs e a DMU 40 (Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores) foi indicada pela análise como *benchmark* para outras oito DMUs. Ou seja, tais ramos e suas respectivas empresas servem de modelos para que as demais consigam atingir o melhor nível de eficiência.

Além disso, a média de eficiência técnica para o ano de 2011 foi igual a 0.911, sendo que 71,73% das DMUs ficaram acima da média e cerca 28,26% exibiram resultados de eficiência técnica abaixo da média. Ademais, vale ressaltar que as DMUs 24, 27, 32 e 44, embora não tenham atingido o nível médio de eficiência técnica, foram consideradas nos resultados da pesquisa como DMUs eficientes de acordo com o modelo BCC. Em contrapartida, as DMUs 25, 31 e 43 mostraram resultados de eficiência técnica acima da média, mas não foram consideradas DMUs eficientes.

Os resultados para o ano de 2014, explicitados na Tabela 4, mostraram que 31 DMUs, ou cerca de 67,39% do total estudado, foram eficientes de acordo com o modelo BCC, enquanto 15 delas se mostraram não eficientes. Do total de 31 de DMUs eficientes, três mostraram retornos de eficiência técnica decrescente, sendo elas: DMU 17 (Fabricação de artigos de borracha e plástico); DMU 22 (Fabricação de produtos de metal); DMU 38 (Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias). As DMUs 24, 27, 28, 32 e 46 que representaram respectivamente os setores: Fabricação de componentes eletrônicos; Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação; Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos; Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos; Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos, apresentaram retornos crescentes de escada de eficiência técnica.

Tabela 6 - Análise de eficiência no ano de 2014 para 46 DMUs

DMUs	ET-BCC	Escala de Eficiência técnica	Retorno de escala	Número de vezes que foi Benchmark
1	1.000	1.000	Constante	10
2	1.000	1.000	Constante	2
3	1.000	1.000	Constante	0
4	1.000	1.000	Constante	2
5	1.000	1.000	Constante	0
6	1.000	1.000	Constante	0
7	1.000	1.000	Constante	1
8	1.000	1.000	Constante	1
9	1.000	1.000	Constante	8
10	0.941	0.892	Decrescente	0
11	1.000	1.000	Constante	1
12	1.000	1.000	Constante	5
13	1.000	1.000	Constante	3
14	0.624	0.978	Crescente	0
15	0.816	1.000	Constante	0
16	0.428	0.952	Decrescente	0
17	1.000	0.791	Decrescente	0
18	0.715	0.995	Crescente	0
19	1.000	1.000	Constante	4
20	1.000	1.000	Constante	3
21	1.000	1.000	Constante	8
22	1.000	0.861	Decrescente	0
23	0.641	0.958	Decrescente	0
24	1.000	0.218	Crescente	0
25	0.852	0.945	Crescente	0
26	1.000	1.000	Constante	1
27	1.000	0.634	Crescente	5
28	1.000	0.494	Crescente	0
29	0.817	0.905	Decrescente	0
30	0.983	0.994	Decrescente	0
31	1.000	1.000	Constante	3
32	1.000	0.805	Crescente	0
33	0.797	0.798	Decrescente	0
34	1.000	1.000	Constante	1
35	0.914	0.984	Decrescente	0
36	1.000	1.000	Constante	0
37	0.653	0.981	Decrescente	0
38	1.000	0.861	Decrescente	1
39	1.000	1.000	Constante	5
40	1.000	1.000	Constante	1
41	0.798	0.813	Decrescente	0
42	1.000	1.000	Constante	0
43	0.589	0.959	Crescente	0

44	0.555	0.845	Crescente	0
45	1.000	1.000	Constante	1
46	1.000	0.754	Crescente	0

Fonte: Elaboração da autora com base nos resultados obtidos

Adicionalmente, cerca de 17% dos setores estudados não foram eficientes no primeiro período e continuaram ineficientes em 2014, estando entre eles alguns dos setores mais complexos, a saber: Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos; Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos; Fabricação de equipamentos de informática e periféricos; Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos; Fabricação de máquinas e equipamentos ;Máquinas e equipamentos para agropecuária; Outras máquinas e equipamentos; e Fabricação de produtos diversos representando respectivamente pelas DMUs 16, 23, 25, 29, 33, 35, 37 e 43.

A média de eficiência técnica em 2014 foi igual 0.922, ou seja 0,011 acima da média encontrada em 2011, no entanto, o percentual de DMUs acima e abaixo da média foi o mesmo. Das 46 DMUs estudadas 33 mostraram média de eficiência técnica acima do ponto médio e 13 ficaram abaixo de 0.922. Vale ressaltar, que as DMUs 17, 22, 24, 27, 28, e 32, mesmo apresentando níveis de eficiência abaixo da média foram consideradas eficientes de acordo com o modelo BCC.

Na comparação entre os anos 2011 e 2014, mais DMUs se tornaram ineficientes do que eficientes. As DMUs 10, 14, 15, 18, 30, 41 e 44 deixaram a fronteira de eficiência, com destaque para o setor de Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos que saiu da escala 1 do modelo BCC em 2011 para escala 0.555 em 2014. Em contrapartidas apenas as DMUs 17, 21, 22 e 31 se tornaram eficientes entre 2011 e 2014.

Portanto, uma quantidade considerável de setores deixou de ser eficiente entre os anos de 2011 e 2014, incluindo, por exemplo, o setor de Fabricação de produtos químicos, o qual pode ser considerado complexo. Outro ponto que vale ser evidenciado é que a média de eficiência caiu de 0,951 em 2011 para 0,916 em 2014.

Os resultados encontrados podem ajudar a fomentar o debate sobre os motivos que têm impactado na perda de participação relativa da indústria de transformação, pois como apontou a Pintec (2014), o valor investido por esse setor em 2014 foi o maior desde o início da pesquisa, no entanto, como mostraram os resultados, o nível de eficiência foi menor do que o valor apresentado em 2011.

Assim, corroborando os resultados encontrados por Mendes, Lopes e Gomes (2012), o fato de aumentar isoladamente os investimentos não necessariamente irá gerar resultados melhores.

Como apontou o estudo da ANPEI (2004), os esforços empregados no estímulo de atividades inovativas, além de insuficientes, não têm gerado bons resultados. Dessa maneira, a inovação é crucial para que as empresas consigam diferenciar seu produto e se destacar frente a outras; a queda na eficiência de seus investimentos pode ajudar a explicar o movimento de desindustrialização precoce, o qual acredita-se que esteja em andamento no Brasil (RAMOS-CASSIA, 2016; FIESP 2015).

Nesse sentido é preciso analisar quais as possíveis causas para que diversos setores da indústria de transformação não tenham conseguido atingir o nível ótimo de eficiência em seus investimentos, o que pode ter levado à queda de sua produtividade, que como apontou Silva, Filho e Komatsu (2016), tem caído cerca de 0,55 p.p. ao ano.

Um ponto que pode afetar os resultados é o fato de que 1.607 empresas entraram no mercado no setor de transformação entre os anos 2011 e 2014. Isso pode intervir nos resultados no sentido de que essas novas empresas podem ainda não terem se adequadado ao mercado e às atividades inovativas, uma vez que esse tipo de investimento demanda tempo e capital.

Ademais, um outro ponto que vale ressaltado está relacionado aos dispêndios do Governo Federal em atividades de pesquisa, tecnologia e inovação. O artigo "*DISPÊNDIOS DO GOVERNO FEDERAL EM C&T E P&D: ESFORÇOS E PERSPECTIVAS RECENTES*" do Ipea (2016), mostrou que os dispêndios públicos em C&T representaram, em média, 35% dos dispêndios totais entre os anos de 2000 a 2013. Nesse período a menor participação ocorreu em 2002, quando atingiu o nível 33,01% do total e a maior ocorreu em 2013, quando a participação dos investimentos públicos no total de dispêndios em C&T totalizou 34,41%.

Para P&D os dados são parecidos e o montante investido pelo governo também ficou em torno do patamar de 35 p.p. do total no mesmo período. A maior e menor ocorrência de participação também aconteceram nos anos de 2000 e 2014, quando as médias atingiram 31,91% e 40,48% respectivamente.

O estudo mostrou também que a maior parte dos incentivos foram executados pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia - MCTI. No entanto, ao atingir o nível máximo de participação em 2013 no total de dispêndios públicos em C&T e P&D, a partir de 2014

os valores caíram significativamente. Os dispêndios do MCTI em C&T que chegaram ao patamar de 0,18% do PIB em 2013 caíram para cerca de 0,13% em 2014.

Novamente, um cenário parecido ocorre com os investimentos em P&D; após participação máxima do MCTI em relação aos investimentos públicos em 2013, quando atingiu o patamar de 49%, o nível de investimento cai drasticamente em 2014 e 2015 atingindo respectivamente 37% e 33% dos dispêndios públicos totais em P&D.

Dessa maneira, a queda dos investimentos em atividades inovativas por parte do governo federal pode criar elementos para argumentação sobre a queda de produtividade e perda de participação da indústria de transformação no tocante ao PIB.

8. CONCLUSÕES

Para responder ao principal questionamento e atender aos objetivos propostos por esse trabalho, buscou-se identificar, por meio de uma análise por envoltória de dados, se a indústria de transformação foi eficiente na alocação de recursos destinados as atividades inovativas. Isso porque, de acordo com a literatura utilizada o baixo investimento e falta de eficiência dos dispêndios podem ser alguns dos principais motivos causadores da queda de participação relativa desse setor no PIB.

Constatou-se, portanto, que nos anos pesquisados, cerca de 15% do total de setores analisados deixou de ser eficiente. Ademais alguns setores ineficientes em 2011 se mantiveram ineficientes em 2014 como, por exemplo, o setor Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, o setor Fabricação de equipamentos de informática e periféricos e o setor de Fabricação de máquinas e equipamentos.

Ademais, durante os dois períodos de análise apenas quatro setores não eficientes se tornaram eficientes, a saber os setores de: Fabricação de artigos de borracha e plástico;

Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição; Fabricação de produtos de meta; e

Fabricação de eletrodomésticos. Adicionalmente, de acordo com a análise do modelo BCC, houve queda na média de eficiência entre 2011 e 2014, ainda que neste último ano, o nível de investimento em atividades inovativas tenha sido o maior em termos absolutos.

Dessa maneira, os resultados encontrados aqui indicam que a indústria brasileira de transformação não conseguiu atingir o nível ótimo de eficiência em muitos setores e, portanto, deve intensificar ainda mais os esforços para conseguir competir com tecnologias mais produtivas. Sobretudo, no que tange aos setores mais complexos que demandam maior nível de inovação.

Nesse sentido, fica claro a relevância de se analisar a qualidade dos investimentos em atividades inovativas. No entanto, apenas isso não é suficiente, é preciso saber as causas da perda de eficiência e como seria possível melhorar esse quesito. Assim, propõe-se para pesquisas futuras uma análise mais detalhada com dados desagregados, que em decorrência das limitações encontradas na confecção de trabalho não pôde ser realizada, a fim de que se possa analisar não somente os setores, mas cada empresa que o integra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e tecnologia. **Revista de Economia Política**, v.16, n.3, p.56-72, 1996.

ALMEIDA, Mariana Rodrigues de. **A eficiência dos investimentos do Programa de Inovação Tecnológica em Pequena Empresa (PIPE): Uma integração da análise envoltória de dados e Índice Malmquist**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

AREND, M. **A industrialização do Brasil ante a nova divisão internacional do trabalho**. Brasília: Ipea. Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional – PNPd. Projeto/Pesquisa: Agenda Desenvolvimentista e sua Inserção Global 2013.

AVELLAR, A. P. Impacto das políticas de fomento à inovação no Brasil sobre o gasto em atividades inovativas e em atividades de P&D das empresas. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, 39(3), 629-649. 2009.

BONELLI, R.; PESSOA, S. A. **“Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência”**. FGV IBRE, Texto para Discussão N. 7, 2010

CALMANOVICI, C. E. A inovação, a competitividade e a projeção mundial das empresas brasileiras. **Revista USP**, (89), 190-203. 2011

CASADO, F. L.; SOUZA, A. M. Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior. **Revista do Centro de Ciências Sociais e Humanas**, Universidade Federal de Santa Maria (Cessou em 1983), v. 1, p. 1-154, 2007.

De NEGRI, JA; SALERNO, MS Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Brasília: Ipea, 2005.

ERNST, H. Global production networks and the changing geography of innovation system: implications for developing countries. East-west Center **Working Papers - Economics Series**, n. 9, nov. 2000

FEREDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Perda da Participação da Indústria de Transformação no PIB**. São Paulo: FIESP. 2015

FREEMAN, C.; SOETE. L. **The economics of industrial innovation**. London: MIT press, 1997.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica. Rio de Janeiro, 2014.

KATZ, J. Reformas estruturais orientadas para o mercado, globalização e transformação dos sistemas de inovação latino-americanos. In: CASTRO, A. C. et al (Org.). **Brasil em desenvolvimento: Economia, tecnologia e competitividade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. p. 351-384, 2005

Kohl, A., & da Silva Zonatto, V. C. Importância do departamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para a empresa alfa s/a.

LAPLANE, M. F.; SARTI, F. Investimento direto estrangeiro no Brasil nos anos 90: determinantes e estratégias. In: CHUDNOVSKY, D. (Org.). **Investimentos externos no Mercosul**. Campinas/SP: Papyrus: IE- Unicamp, p. 197-300, 1999.

Mendes, C. S., Lopes, L. S., & Gomes, A. P. Eficiência dos dispêndios em inovação nas indústrias de transformação do Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, 11(1jan/jun), 193-218, 2012.

MEZA, L. A., BIONDI NETO, L., SOARES DE MELLO, J. C. C. B., GOMES, E. G., & COELHO, P. H. (2003). SIAD–Sistema Integrado de Apoio à Decisão: uma implementação computacional de modelos de análise de envoltória de dados. **Simpósio de Pesquisa Operacional da Marinha**, 6, 2003.

MINGUELA-RATA, Beatriz et al. Colaboración tecnológica conproveedores en innovación de productos: análisis de la industria manufacturera española. **Innovar**, v. 24, n. spe, p. 55-65, 2014.

Moreira, M. M.; Correa, P. G. Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo. *Textos para Discussão nº 49*, Rio de Janeiro: BNDES, Área de Planejamento Departamento Econômico - DEPEC, out. 1996.

NASSIF, André. Há evidências da desindustrialização no Brasil? **Revista de Economia**, São Paulo, v. 28, n.1(109), jan/mar. 2008.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de economia política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010

PEREIRA, Adriano José; DATHEIN, Ricardo. Impactos do comportamento inovativo das grandes empresas nacionais e estrangeiras da indústria de transformação brasileira no

desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 45, n. 1, p. 65-96, 2015.

PROCHNIK, Victor; ARAÚJO, Rogério Dias de. Uma análise do baixo grau de inovação na indústria brasileira a partir do estudo das firmas menos inovadoras.

RAMOS-CASSIA, Adalberto. **Impacto das capacidades dinâmicas sobre a capacidade inovativa moderado pela turbulência tecnológica e pela orientação proativa para o mercado**. 2016. Tese de Doutorado.

RIVERA GODOY, Jorge A.; RUIZ ACERO, Daniel. Análisis del desempeño financiero de empresas innovadoras del sector alimentos y bebidas em Colombia. **Pensamiento&Gestión**, n. 31, p. 109-136, 2011.

ROMERO, JOÃO PRATES. **Desenvolvimento econômico e mudança estrutural: teoria e evidência a partir de um enfoque multisetorial**. Tese de Doutorado. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. 2011

SCHUMPETER, J. A. (1911). **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural.

SILVA, Bruna Carvalho da. **Avaliação da eficiência dos investimentos do programa Inova-RN em micro e pequenas empresas Uma integração da análise envoltória de dados e índice Malmquist**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SILVA, Felipe; MENEZES FILHO, N. A.; KOMATSU, Bruno. Evolução da produtividade no Brasil: comparações internacionais. **PolicyPaper**, n. 15, 2016.

SONAGLIO, C. M. (2012). *Análise da Desindustrialização brasileira a partir de modelos de consistência de estoque e fluxos*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil

SQUEFF, G. C. **Desindustrialização: luzes e sombras no debate brasileiro**. Brasília: Ipea, jun. 2012. (Texto para Discussão, n. 1747). Disponível em:<http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1747.pdf>.

SUZIGAN, W., & FURTADO, J. (2006). Política industrial e desenvolvimento. **Revista de economia política**, 26(2), 102

TAVARES, P. V., KRETZER, J., & MEDEIROS, N. (2009). Economia Neoschumpeteriana: expoentes evolucionários e desafios endógenos da indústria brasileira. **Revista Economia Ensaios**, 2009

VILLELA, T.N. ; MAGACHO, L. A. M.. Abordagem histórica do Sistema Nacional de Inovação e o papel das Incubadoras de Empresas na interação entre agentes deste sistema. **XIX Seminário Nacional de Parques Tecnológicas e Incubadoras de Empresas**, 2009

WASQUES, R. N., & TRINTIN, J. G. (2012). **Uma análise do desempenho da indústria de transformação brasileira na década de 1990: ocorreu um processo de desindustrialização?** XL Encontro Nacional de Economia da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 1-20.