



ROGÉRIO CÉSAR CORGOSINHO

**ADOÇÃO DE POLÍTICAS INDUSTRIAIS E A EFICIÊNCIA
RELATIVA DOS SETORES DA INDÚSTRIA BRASILEIRA**

LAVRAS – MG

2020

ROGÉRIO CÉSAR CORGOSINHO

**ADOÇÃO DE POLÍTICAS INDUSTRIAIS E A EFICIÊNCIA RELATIVA DOS
SETORES DA INDÚSTRIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Gestão de Negócios, Economia e Mercados, para a obtenção do título de Mestre.

Profª. Dra. Cristina Lelis Leal Calegário
Orientadora

**LAVRAS – MG
2020**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Corgosinho, Rogério César.

Adoção de Políticas Industriais e a Eficiência Relativa dos
Setores da Indústria Brasileira / Rogério César Corgosinho. - 2020.
117 p.

Orientador(a): Cristina Leis Leal Calegário.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2020.

Bibliografia.

1. Política Industrial. 2. Fatores Econômicos. 3. Eficiência
Relativa dos Setores. I. Calegário, Cristina Leis Leal. II. Título.

ROGÉRIO CÉSAR CORGOSINHO

**ADOÇÃO DE POLÍTICAS INDUSTRIAIS E A EFICIÊNCIA RELATIVA DOS
SETORES DA INDÚSTRIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Gestão de Negócios, Economia e Mercados, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 14 de fevereiro de 2020.

Dr. Gideon Carvalho de Benedicto UFLA

Dra. Nádia Campos Pereira Bruhn UFPEL

Profa. Dra. Cristina Lelis Leal Calegário
Orientadora

**LAVRAS – MG
2020**

À minha esposa, Fernanda Cristina, pelo amor e a incansável compreensão.

Aos meus pais, Jaime e Beatriz, por proporcionar a mim uma educação baseada na ética e no amor.

Aos meus irmãos, Paulo Henrique e Marcos Vinícius, pelo companheirismo.

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar força para trilhar todo o caminho e alcançar esta maravilhosa vitória.

A professora Cristina Lelis Leal Calegário, pela orientação, amizade e incentivo na realização deste trabalho. Aos professores Gideon Carvalho de Benedicto e Nádía Campos Pereira Bruhn pelas contribuições.

À toda minha família, em especial aos meus pais Jaime e Beatriz e minha esposa Fernanda Cristina, pelo apoio que me fez chegar até aqui.

Aos amigos de Prefeitura e colegas professores da UNA, em especial Maria de Fátima Rodrigues e Eduardo Couto, pela compreensão durante o percurso.

À minha avó, Maria José Corgosinho, pelo amor, carinho e ensinamentos que sempre estarão presentes em meu coração.

Muito Obrigado!

RESUMO

O processo de industrialização da economia brasileira aconteceu de forma tardia, somente em meados do século XX. Ademais, por causa dos distúrbios econômicos vivenciados pelo País nas décadas de 1980 e 1990 as políticas industriais foram interrompidas e o foco passou a ser a solidez macroeconômica. Elas foram retomadas apenas no período pós 2003 e mesmo assim com conflitos sobre as formas que deveriam assumir. Existem teorias que defendem as políticas industriais apenas para sanar falhas de mercado, enquanto outras as entendem como motor incentivador da economia. Seus efeitos de longo prazo e sua sensibilidade em relação a conjuntura econômica torna o processo de avaliação dessas políticas mais complexo. Por isso, o objetivo desta pesquisa consiste em analisar a eficiência relativa dos setores da indústria a partir de políticas industriais adotadas pelo Brasil no período pós 2003, ao considerar fatores econômicos como variáveis de desempenho. Primeiro, foi aplicado a análise de clusters com o propósito de verificar se fatores econômicos foram considerados na fase de formulação das políticas industriais. Depois, a Análise por Envoltória de Dados (DEA) e o índice Malmquist avaliaram a eficiência relativa dos setores e o impacto das mudanças técnicas e tecnológicas no nível de eficiência. Por fim, com os resultados obtidos na DEA, a regressão Tobit mensurou o efeito de políticas industriais e dos fatores econômicos na eficiência relativa dos setores. Os resultados indicam que a maioria das políticas criadas após 2003 considerou a situação dos fatores econômicos, que parte dos setores elevaram sua eficiência no período e que as políticas industriais contribuíram para essa eficiência.

Palavras-chave: Política industrial. Fatores econômicos. Eficiência relativa dos setores.

ABSTRACT

The industrialization process of the Brazilian economy took place late, only in the middle of the 20th century. Furthermore, because of the economic disturbances experienced by the country in the 1980s and 1990s, industrial policies were interrupted and the focus shifted to macroeconomic solidity. They were resumed only in the post-2003 period and yet with conflicts over the forms they should take. There are theories that defend industrial policies only to remedy market failures, while others understand them as an incentive engine for the economy. Their long-term effects and their sensitivity to the economic situation make the process of evaluating these policies more complex. Therefore, the objective of this research is to analyze the relative efficiency of the sectors of the industry based on industrial policies adopted by Brazil in the post-2003 period, when considering economic factors as performance variables. First, cluster analysis was applied in order to verify whether economic factors were considered in the formulation of industrial policies. Then, Data Envelopment Analysis (DEA) and Malmquist index assessed the relative efficiency of the sectors and the impact of technical and technological changes on the level of efficiency. Finally, with the results obtained in the DEA, the Tobit regression measured the effect of industrial policies and economic factors on the relative efficiency of the sectors. The results indicate that most of the policies created after 2003 considered the situation of economic factors, that part of the sectors increased their efficiency in the period and that industrial policies contributed to this efficiency.

Keywords: Industrial policy. Economic factors. Relative efficiency of sectors..

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|-------------------------------------|----|
| Figura 1 | Estrutura da pesquisa..... | 18 |
| Figura 2 | O ciclo da política pública..... | 21 |
| Figura 3 | Modelo Conceitual de Análise..... | 37 |
| Figura 4 | Síntese da análise de clusters..... | 79 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 Comportamento do nível de eficiência, perspectiva quantitativa, 2004-2018..... | 89 |
| Gráfico 2 Comportamento do nível de eficiência, perspectiva qualitativa, 2004-2018..... | 92 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|-----------|--|----|
| Quadro 1 | Fases de uma política pública: atividades e atores envolvidos..... | 23 |
| Quadro 2 | Políticas industriais recentes no Brasil..... | 29 |
| Quadro 3 | Fatores de avaliação dos setores a partir das políticas industriais..... | 36 |
| Quadro 4 | Delineamento da pesquisa..... | 38 |
| Quadro 5 | Principais setores da indústria..... | 42 |
| Quadro 6 | Fatores econômicos..... | 44 |
| Quadro 7 | Variáveis Seleccionadas..... | 49 |
| Quadro 8 | Regressão Tobit, perspectiva quantitativa..... | 52 |
| Quadro 9 | Regressão Tobit, perspectiva quantitativa..... | 53 |
| Quadro 10 | Clusters PITCE – ano 2004..... | 58 |
| Quadro 11 | Clusters PDP – ano 2008..... | 61 |
| Quadro 12 | Clusters PSI – ano 2009..... | 64 |
| Quadro 13 | Clusters PBM – ano 2011..... | 67 |
| Quadro 14 | Clusters Programa Inovar-Auto – ano 2013..... | 70 |
| Quadro 15 | Clusters B+P, ano 2016..... | 73 |
| Quadro 16 | Clusters Rota 2030, ano 2018..... | 76 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 Vetores e visão das políticas industriais no Brasil..... | 26 |
| Tabela 2 Indicadores macroeconômicos do período 2004 – 2018..... | 55 |
| Tabela 3 Estatística descritiva, 2004..... | 57 |
| Tabela 4 Características dos clusters, PITCE – 2004..... | 59 |
| Tabela 5 Estatística descritiva, 2008..... | 60 |
| Tabela 6 Características dos clusters, PDP – 2008..... | 62 |
| Tabela 7 Estatística descritiva, 2009..... | 63 |
| Tabela 8 Características dos clusters, PSI – 2009..... | 65 |
| Tabela 9 Estatística descritiva, 2011..... | 66 |
| Tabela 10 Características dos clusters, PBM – 2011..... | 68 |
| Tabela 11 Estatística descritiva, 2013..... | 69 |
| Tabela 12 Características dos clusters, Programa Inovar-Auto – 2013..... | 71 |
| Tabela 13 Estatística descritiva, 2016..... | 72 |
| Tabela 14 Características dos clusters, Programa B+P, ano 2016..... | 74 |
| Tabela 15 Estatística descritiva, 2018..... | 75 |
| Tabela 16 Características dos clusters, Rota 2030, ano 2018..... | 77 |
| Tabela 17 Correlação de inputs e outputs, perspectiva quantitativa, 2004 e 2018..... | 81 |
| Tabela 18 Correlação de inputs e outputs, perspectiva qualitativa, 2004 e 2018..... | 82 |
| Tabela 19 Estatística descritiva das variáveis pesquisadas, ano 2004..... | 84 |
| Tabela 20 Estatística descritiva das variáveis pesquisadas, ano 2018..... | 85 |
| Tabela 21 Resultado do nível de eficiência, perspectiva quantitativa, 2004 – 2018..... | 87 |
| Tabela 22 Resultado do nível de eficiência, perspectiva qualitativa, 2004 – 2018..... | 90 |
| Tabela 23 Índice Malmquist por setor industrial, perspectiva quantitativa, 2004-2018..... | 94 |
| Tabela 24 Índice Malmquist por setor industrial, perspectiva qualitativa, 2004-2018..... | 96 |
| Tabela 25 Síntese do Índice Malmquist, média geral, 2004-2018..... | 97 |
| Tabela 26 Regressão Tobit para variável dependente Nível de Eficiência Quantitativa..... | 99 |
| Tabela 27 Regressão Tobit para variável dependente Nível de Eficiência Qualitativa..... | 100 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1.1 | Contextualização..... | 14 |
| 1.2 | Problema, objetivos e justificativas..... | 15 |
| 1.3 | Objetivos..... | 16 |
| 1.3.1 | Geral..... | 16 |
| 1.3.2 | Específicos | 16 |
| 1.4 | Justificativa | 17 |
| 1.5 | Estrutura do trabalho..... | 18 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 20 |
| 2.1 | Política pública e seu ciclo..... | 20 |
| 2.2 | Política industrial..... | 23 |
| 2.3 | A trajetória das políticas industriais brasileiras após 2003..... | 25 |
| 2.4 | Avaliação de desempenho dos setores e das políticas industriais..... | 31 |
| 2.5 | Modelo conceitual | 37 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 38 |
| 3.1 | Enquadramento metodológico..... | 39 |
| 3.2.1 | Classificação quanto aos objetivos | 39 |
| 3.2.2 | Classificação quanto à forma de abordagem do problema..... | 40 |
| 3.2.3 | Classificação quanto aos procedimentos técnicos – coleta de dados..... | 41 |
| 3.2.4 | Quanto à temporalidade..... | 41 |
| 3.3 | Unidades de análise..... | 41 |
| 3.4 | Análise de clusters..... | 44 |
| 3.5 | Análise por Envoltória de Dados (DEA)..... | 46 |
| 3.5.1 | Seleção das variáveis..... | 48 |
| 3.6 | Índice Malmquist | 50 |
| 3.7 | Regressão Tobit..... | 51 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 55 |
| 4.1 | Análise de Clusters | 56 |
| 4.1.1 | Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE (2004) | 56 |
| 4.1.2 | Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP (2008) | 60 |
| 4.1.3 | Programa de Sustentação do Investimento – PSI (2009) | 63 |
| 4.1.4 | Plano Brasil Maior – PBM (2011) | 66 |
| 4.1.5 | Programa Inovar-Auto (2013) | 69 |
| 4.1.6 | Programa Brasil Mais Produtivo – B+P (2016) | 72 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.1.7 | Rota 2030 (2018) | 75 |
| 4.2 | Análise por Envoltória de Dados (DEA)..... | 80 |
| 4.2.1 | Matriz de correlação..... | 81 |
| 4.2.2 | Estatística descritiva | 83 |
| 4.2.3 | Análise por Envoltória de Dados (DEA) - Perspectiva Quantitativa..... | 86 |
| 4.2.4 | Análise por Envoltória de Dados (DEA) - Perspectiva Qualitativa | 89 |
| 4.3 | Índice Malmquist | 93 |
| 4.4 | Regressão Tobit..... | 98 |
| 5 | CONCLUSÃO | 101 |
| | REFERÊNCIAS..... | 104 |
| | APÊNDICES | 109 |

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo foi elaborado com o objetivo de contextualizar e apresentar a problematização do tema objeto de estudo, bem como a justificativa, objetivos e a estrutura do trabalho.

1.1 Contextualização

Um dos deveres do Estado é garantir o bem-estar de sua população. Para isso, ele conta com políticas que visam dinamizar a economia, alcançar o pleno emprego e, assim, cumprir sua função estabilizadora. Entretanto, a abordagem econômica ortodoxa afirma que as intervenções por parte do setor público deveriam se limitar exclusivamente em correções de falhas de mercado, entendidas como as responsáveis pelos desequilíbrios econômicos (CEPAL, 2018). No âmbito das políticas industriais, Toni (2007) expõe três propósitos que as motivam. Sob a influência do mainstream econômico uma razão seria compensar ou mitigar as falhas de mercado. O argumento heterodoxo diz respeito à utilização delas para recuperar o atraso econômico em regiões deprimidas. Uma razão contemporânea seria elevar a competitividade dos setores industriais mediante capacidade de inovação.

Percebe-se que há conflitos de pensamento sobre a forma que uma política industrial deve assumir. Isso porque existem autores que defendem a ação governamental de forma reativa, apenas para sanar falhas de mercado. Ou seja, a tarefa do governo seria manter a estabilidade macroeconômica, o que acarretaria em um desenvolvimento natural da indústria. Isso são políticas industriais de mercado, já que estão preocupadas somente com a regulação e o monitoramento da concorrência, como por exemplo a adoção de medidas antitruste e defesa da propriedade intelectual.

Outros pensadores entendem a política industrial como motor incentivador da economia. Nesse caso, há um abandono da neutralidade econômica do Estado, pois ele entra em ação com um conjunto de políticas que potencializam externalidades positivas ao incentivar determinadas indústrias. Elas ocorrem por meio de incentivos fiscais, acesso facilitado ao crédito, controle do câmbio e de tarifas comerciais, além do estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

No Brasil, o processo de industrialização aconteceu de forma tardia, apenas em meados do século XX. Somado a isso, com os distúrbios econômicos vivenciados pelo País entre as décadas de 1980 e 1990, as políticas industriais ficaram em segundo plano e o foco passou a ser o alcance da solidez macroeconômica. Somente após 2003 é que essas políticas foram retomadas.

Com a finalidade de avaliar a efetividade das políticas industriais, ganha notoriedade neste estudo a proposta de ciclo de política pública de Howllett e Ramesh (1995), ao trazer as definições teóricas das etapas de formulação, implementação e avaliação. Devido seus efeitos de longo prazo e sua sensibilidade em relação a conjuntura econômica, atender a última fase do ciclo, isto é, avaliar os resultados de uma política industrial, torna-se complexo e desafiador, mas fundamental.

Por isso, este trabalho analisa a eficiência relativa dos setores a partir das políticas industriais adotadas no período pós 2003, ao considerar fatores econômicos como variáveis de desempenho. Fatores econômicos são variáveis com potencial de representar a eficiência da indústria, a exemplo da receita total, faturamento, exportação, custo total, inovações realizadas, produtividade, utilização da capacidade instalada, produção física e a geração de empregos.

A pesquisa seguiu a lógica do ciclo da política pública, pois em primeiro lugar investigou se a situação dos fatores econômicos da indústria foram considerados na fase de formulação de políticas industriais. Depois, mensurou a eficiência relativa dos setores e o impacto das políticas industriais sobre o resultado da eficiência.

1.2 Problema, objetivos e justificativas

A avaliação dos setores industriais por meio de políticas implementadas é um tema recorrente no estudo da competitividade dos setores brasileiros.

As políticas industriais são efetivas quando conseguem corrigir falhas, dinamizam o setor e proporcionam retornos econômicos para a sociedade. Ademais, políticas bem formuladas podem acelerar o processo de desenvolvimento ao reduzir as ineficiências e criar vantagens comparativas.

A indústria tem um peso importante na economia. De acordo com estudo da Confederação Nacional da Indústria (CNI – Indicadores Industriais, março/2019) o setor responde por 49% das exportações brasileiras, 67% das P&D do setor privado e 32% da parcela dos tributos federais ao excluir as receitas previdenciárias. Além disso,

para cada R\$ 1,00 produzido na indústria, outros R\$ 2,40 são gerados na economia do País, enquanto na agricultura a relação é de R\$ 1,66 e no comércio e serviços de R\$ 1,49.

Os dados ratificam o potencial econômico que o segmento industrial possui. Todavia, existe a dificuldade de medir o ganho de eficiência dos setores em um contexto de políticas industriais, fator que prejudica a criação de políticas mais eficazes.

Diante do cenário apresentado, define-se a seguinte questão de pesquisa para este trabalho: **Qual o efeito de políticas industriais adotadas pelo Brasil após 2003 na eficiência relativa dos setores da indústria?**

Percebe-se, assim, a relevância de apurar os impactos das políticas industriais e os resultados gerados para a sociedade.

1.3 Objetivos

A seguir, são apresentados os objetivos geral e específicos da presente pesquisa.

1.3.1 Geral

O objetivo principal desta pesquisa é analisar a eficiência relativa dos setores industriais a partir de políticas adotadas pelo Brasil após 2003, ao considerar fatores econômicos como variáveis de desempenho.

1.3.2 Específicos

- a. Analisar se fatores econômicos são considerados na fase de formulação e implementação de políticas industriais;
- b. Mensurar a eficiência relativa dos setores industriais;
- c. Analisar o comportamento dos setores industriais em função da mudança da eficiência técnica e tecnológica;
- d. Verificar o impacto de políticas industriais e dos fatores econômicos na eficiência relativa dos setores industriais.

1.4 Justificativa

A política pública tem como origem um problema público. Na visão de Howlett e Ramesh (1995), uma política deve percorrer etapas que juntas formam um ciclo composto pela agenda governamental, o processo de formulação, a tomada de decisão, além da implementação e a fase de avaliação. Entretanto, nem sempre isso acontece. Na política industrial, por exemplo, seus efeitos são de médio e longo prazos, o que dificulta a avaliação de seus resultados. Além disso, elas são influenciadas por outras ações governamentais, como os investimentos em educação e políticas fiscais, o que leva a um problema de endogeneidade.

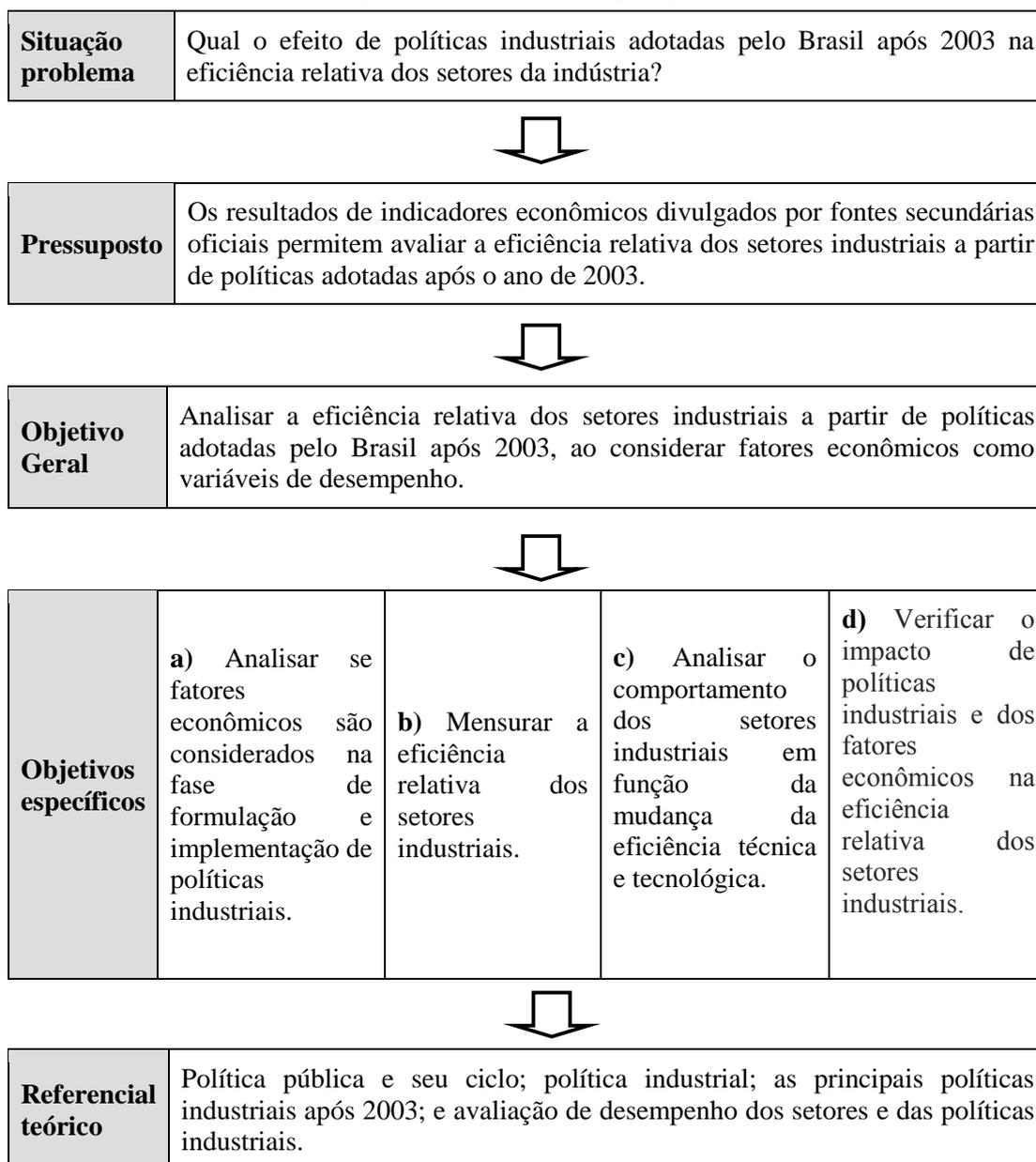
O imediatismo ocasionado pela pressão por resultados no curto prazo dificulta tanto a fase de formulação como também a avaliação da política industrial. Avaliar a eficiência dos setores após a adoção de políticas industriais é o objetivo desta pesquisa. Nesse contexto, ao considerar a teoria do ciclo da política pública, este trabalho verifica, primeiro, se fatores econômicos foram fundamentais na fase de formulação das políticas industriais pós 2003. A meta é analisar o grau de alinhamento entre os objetivos das políticas e os problemas da indústria em cada período. Em seguida, o estudo avalia a eficiência relativa dos setores industriais, procurando desdobrá-la em eficiência técnica e tecnológica.

Os trabalhos que avaliam a eficiência relativa dos setores da indústria brasileira e os impactos das políticas industriais são escassos. Isso ocorre em função das dificuldades relacionadas a quantidade de variáveis envolvidas nesse tipo de análise e também por causa das características de longo prazo que as políticas industriais possuem. Além disso, outra complexidade é avaliar se no período investigado as condições macroeconômicas estavam alinhadas com os objetivos das políticas industriais. Dessa forma, este estudo preenche uma lacuna existente na literatura acadêmica, que é utilizar dados sobre a realidade brasileira para apresentar um modelo empírico capaz de mensurar a eficiência da indústria nacional em um contexto de políticas industriais. Assim, acredita-se que esta pesquisa é importante para a comunidade acadêmica e, sobretudo, para governos e gestores públicos, principalmente de países em desenvolvimento.

1.5 Estrutura do trabalho

A Figura 1 apresenta a estrutura da pesquisa, ao descrever o problema, pressupostos, os objetivos e a composição do referencial teórico.

Figura 1 – Estrutura da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Além da seção introdutória, faz parte da pesquisa o referencial teórico, a metodologia e os resultados. Na seção de referencial teórico são apresentadas as definições de política pública e seu ciclo; a política industrial; as principais políticas

industriais após 2003 e estudos que avaliaram as políticas industriais. Em seguida, na seção de metodologia define-se o tipo de pesquisa que este trabalho se enquadra e os procedimentos metodológicos necessários para a sua execução. E, finalmente, são discutidos os resultados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção encontram-se os tópicos que descrevem as principais bases conceituais relacionadas às temáticas discutidas no trabalho. Destaque para os conceitos de ciclo da política pública, definição de política industrial, a trajetória das principais políticas industriais após 2003 e os estudos sobre avaliação de desempenho dos setores e das políticas industriais.

2.1 Política pública e seu ciclo

A discussão sobre políticas públicas ganhou notoriedade no Brasil na década de 1980, período marcado pela redemocratização do País e por pesquisas focadas na gestão do orçamento público, em que a meta do Estado passou a ser o equilíbrio fiscal. Souza (2006) descreve que um dos motivos que explicam a maior visibilidade do tema no Brasil deriva da adoção de políticas restritivas de gastos. Uma política pública é entendida como um conjunto de ações e decisões do governo direcionadas para a resolução de problemas enfrentados pela sociedade (LOPES et al. 2008, p.5).

Ademais, políticas públicas são iniciativas governamentais que tem como meta resolver as principais necessidades da população e pode ser entendida como o mecanismo disponível para resolver um problema que é considerado público. Elas são a forma como o Estado, representado pelos três poderes, alcançará os objetivos, fins, escolhas, valores que foram eleitos pela sociedade (PRIMOR E SOUZA FILHO, 2014).

De acordo com Theodor Lowi (1972), as políticas públicas podem assumir um caráter distributivo, redistributivo, regulatório e constitutivo. As distributivas são as decisões tomadas pelo governo que afetarão apenas alguns grupos da sociedade, deixando de lado o todo devido à escassez dos recursos. Como exemplo tem-se a política de crédito subsidiado para determinado segmento da economia.

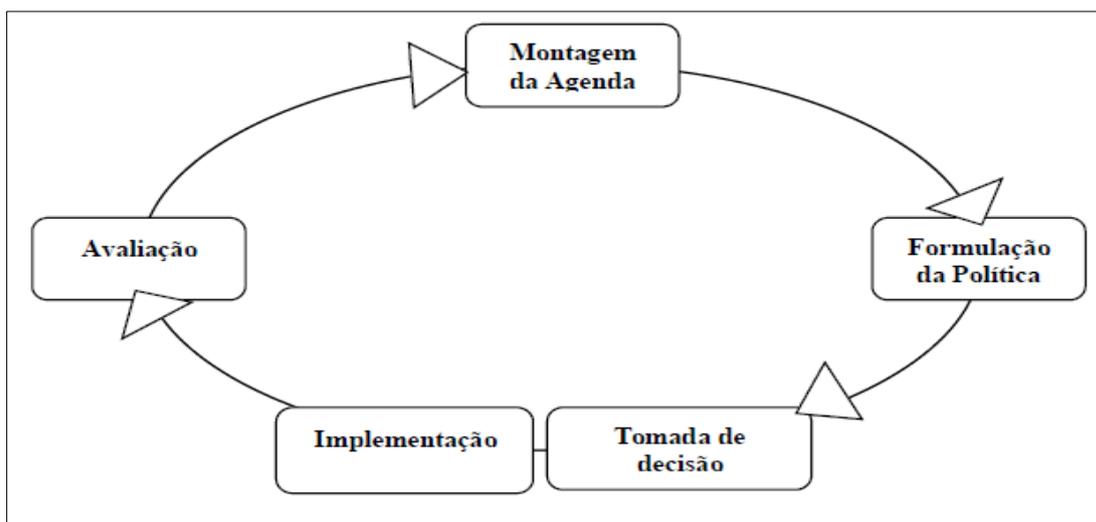
As redistributivas são as que beneficiam um grande número de pessoas e ocasionam perdas a outros grupos. Ao tributar grandes fortunas e transferir renda para famílias carentes o governo utilizará de uma política redistributiva para combater a concentração de renda. Nela, o grau de conflito é elevado.

As regulatórias estabelecem padrões de comportamento para corrigir algum problema. É o caso da utilização de cintos de segurança, em que o problema deriva do

alto índice de mortalidade no trânsito. Finalmente, as constitutivas esclarecem as regras do jogo ao definir procedimentos e competências referente as outras três formas de política e, por isso, está acima delas.

A análise das políticas públicas utiliza como arcabouço teórico a lógica de um ciclo, ao argumentar que toda política está inserida dentro de um fluxo linear de ações. Harold Lasswell (1971), autor seminal da área, dividiu o processo da política pública em sete estágios: informação, promoção, prescrição, invocação, aplicação, término e avaliação. Na década de 1990, Howlett e Ramesh resumiram as fases da política pública em cinco etapas, isto é, montagem da agenda; formulação da política; tomada de decisão; implementação e avaliação. De forma sucinta, a Figura 2 demonstra as fases de uma política pública.

Figura 2: O ciclo da política pública



Fonte: Adaptado de HOWLETT e RAMESH (1995)

Os problemas são os motivos para a criação de uma política pública (BAPTISTA e RESENDE, 2011). Eles são entendidos como a discrepância entre o *status quo* e uma situação ideal possível. Raeder (2015) diz que apesar dos inúmeros problemas apenas alguns são tratados como prioritários e passíveis de resolução pelo governo. Eles formarão a agenda decisória do setor público, pois, são encarados como problemas relevantes.

No âmbito do ciclo das políticas públicas a agenda é formada por uma lista de assuntos e problemas que em algum momento desperta a atenção do governo. Por isso, ela pode ser não-governamental, que corresponde a uma lista de assuntos e problemas

do país que por algum motivo não interessa ao governo no momento. Quando a agenda é composta por problemas que obtêm a atenção do governo, mas ainda não se apresentam na mesa de decisão, ela é chamada de institucional ou governamental. Quando a lista de problemas é trabalhada no processo decisório do governo a agenda torna-se decisória ou política (BAPTISTA e REZENDE, 2011).

Já a fase de formulação da política pública deve ser entendida como um estágio de planejamento que passa por um diagnóstico ao levantar quais são os problemas e as soluções mais adequadas para resolvê-los (AZEVEDO, 2003). A formulação é condição indispensável para a tomada de decisão do governo.

Na visão de Kelma (2006), a implementação é onde as políticas públicas se materializam por meio da execução. É o momento de colocar determinada solução em prática. Ela pode ser entendida como a fase administrativa da política, em que todo o controle está nas mãos dos formuladores de uma organização central, modelo conhecido como de cima para baixo (*top-down*). Em contrapartida, o modelo de baixo para cima (*bottom-up*) ocorre quando a política não se define no topo da pirâmide, mas no nível concreto de sua execução (BAPTISTA e REZENDE, 2011).

De acordo Cunha (2006), a avaliação das políticas públicas torna-se cada vez mais relevante, principalmente em função da modernização da administração pública ocorrida nos anos recentes. Azevedo (2003), afirma que o estágio de avaliação da política pública caracteriza-se como um exame sistemático das medidas adotadas com vistas a mensurar sua efetividade e relevância. Além do mais, pode ser utilizada como um processo de monitoramento para possíveis correções de caminho (CARVALHO, 2005). Ela também é entendida como um mecanismo para subsidiar a tomada de decisão nas diversas etapas da política.

Importante destacar que a ideia de ciclo não é unânime. Refutando esse pensamento, Howlett, Ramesh e Perl (2013) ressaltam que as políticas públicas não ocorrem num processo linear. Segundo Secchi (2012, p. 43), “o ciclo dificilmente reflete a real dinâmica de uma política pública, pois, as fases geralmente se apresentam misturadas”. Portanto, além de controverso, dificilmente o ciclo das políticas públicas será concluído, já que na realidade as etapas podem estar entrelaçadas.

Todavia, mesmo com a complexidade de identificar o início, meio e fim de uma política pública, pois não são lineares, o modelo do ciclo facilita a análise. Fonseca (2013) argumenta que o raciocínio do ciclo pode ser utilizado com objetivos mais

pedagógicos do que propriamente reais. O Quadro 1 sintetiza as fases presentes em uma política pública.

Quadro 1 – Fases de uma política pública: atividades e atores envolvidos

| Fase I | Fase II | Fase III | Fase IV | Fase V |
|--|--|-----------------------------------|---|--|
| Identificação do problema | Formulação das soluções e ações | Tomada de decisão | Implementação | Avaliação |
| Atividades | | | | |
| Demandas e agenda pública | Elaboração de respostas | Encontrar uma solução majoritária | Execução, gestão, efeitos concretos | Reação, mensurar e propostas de reajustes |
| Atores | | | | |
| Partidos, movimentos sociais, políticos, ONG, etc. | Parlamento, administração pública, ONG, etc. | Parlamento e Poder Executivo | Administração pública, ONG, empresa privada, etc. | Administração pública, sociedade, responsáveis políticos, etc. |

Fonte: Adaptado de Deubel (2008)

Em suma, para examinar qualquer política pública, entre elas aquelas direcionadas para o setor industrial, é essencial perceber como tal ação governamental passou a fazer parte da agenda. Depois, identificar quais eram os problemas a serem solucionados, os principais atores interessados, como e em qual realidade ela foi formulada e implementada e, finalmente, avaliar e mensurar seus resultados para decidir sobre sua continuidade ou extinção.

2.2 Política industrial

A política industrial pode ser entendida como um conjunto de mecanismos praticados por governos nacionais para fomentar o crescimento e desenvolvimento de suas economias, mediante fortalecimento da base produtiva e elevação da competitividade (CEPAL, 2018). Políticas industriais contribuem no papel de criação, inovação e desenvolvimento tanto em nível local quanto de uma nação. Ademais, nessas considerações não se pode esquecer das contribuições de Schumpeter (2017) sobre a economia evolucionária, a inovação e o desenvolvimento econômico.

Schumpeter traz características determinantes das firmas, como o ímpeto inovador do empreendedor, além da personificação do agente econômico na busca por vantagem competitiva, proporcionando novos produtos, formas de produção mais

eficientes, a invenção e a inovação tecnológica. Tais atributos para Schumpeter poderiam acarretar em desenvolvimento econômico como também no avanço social. Autores neoschumpeterianos e da economia evolucionária trazem a visão das políticas industriais como fomento ao desenvolvimento estratégico e pela busca por inovações.

Apesar das considerações sobre as características determinantes das firmas e seu papel para o desenvolvimento local e nacional, os governos tornam-se essenciais e formulam políticas de incentivo ou estruturação de determinados pólos industriais, além de incentivar a implantação de tecnologias. Essas são as denominadas Políticas Industriais. Suzigan e Furtado (2006) relatam que autores ligados a uma teoria formal consideram que a justificativa dos governos para uma intervenção via políticas industriais decorre da necessidade de sanar falhas ou imperfeições de mercado decorrentes de externalidades, incertezas, recursos subutilizados, estruturas industriais deficientes, dentre outros aspectos. Nessa corrente, as políticas industriais têm um viés reativo e tem por função se ater a correções de imperfeições.

Harrison e Rodríguez-Clare (2010) justificam a constituição de políticas industriais em função de determinados setores apresentarem, por exemplo, externalidades positivas locais que podem aumentar, inclusive, em razão do tamanho e desenvolvimento das indústrias. Para esses autores, essas políticas trazem em seu corpo um conjunto de decisões dos governos que objetivam fortalecer ou mesmo incentivar determinadas indústrias, mesmo que tais movimentos possam representar o abandono de certa neutralidade política e econômica.

Nessas motivações, os governos, na visão de Ferraz (2009) implantam instrumentos de políticas industriais em dois grupos predominantes. O primeiro engloba os regimes de regulação estruturados no monitoramento de questões de concorrência, políticas antitruste, normas e defesa da propriedade intelectual, políticas de preços, dentre outros. O segundo instrumento se faz por meio de incentivos que vão desde políticas de acesso ao crédito com juros menores aos de mercado, incentivos fiscais, incentivo à Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), controles e tarifas sobre importações, dentre outros.

Além do mais, uma política industrial pode ser classificada como horizontal ou vertical. No primeiro caso o incentivo tem caráter geral para todo o setor industrial, isto é, todas as atividades industriais são beneficiadas. No segundo cenário o estímulo é específico para um segmento (CHAMI BATISTA, 2010).

Spar (2009) amplia as evidenciações dos instrumentos de políticas industriais classificando-os em comerciais, controle do capital, regulação, política antitruste e de competição e investimento direto estrangeiro.

As políticas de controle comercial utilizam mecanismos de controle de exportação, ações protecionistas, políticas estratégicas de comércio. O controle do capital visa a proteção do mercado interno por meio de restrições à implantação de empresas internacionais. Instrumentos de regulação buscam corrigir imperfeições de mercado, políticas de preço, normas sanitárias, dentre outros. As políticas antitruste e de competição buscam corrigir relações de concorrência desleal, concentrações excessivas de determinados mercados. As que tratam sobre investimento direto estrangeiro têm basicamente como objetivo monitorar as condições para a implantação nacional de empresas estrangeiras, principalmente em setores considerados estratégicos.

Vale ressaltar que desenvolvimento industrial não ocorre apenas com políticas industriais explícitas. Por melhor que seja a estrutura delas, deve-se contar com políticas macroeconômicas alinhadas. Caso contrário, a política industrial será nula ou distorcida (CANO e SILVA, 2010).

2.3 A trajetória das políticas industriais brasileiras após 2003

A política industrial é formulada para incentivar segmentos que possuem níveis de indicadores microeconômicos inexpressivos, ou naquelas situações em que os índices da indústria são relevantes, mas existe a necessidade de estímulos específicos para, por exemplo, incentivar as inovações e tornar o setor mais competitivo.

O contexto histórico brasileiro remete a adoção de políticas explícitas de incentivo à indústria e, conseqüentemente, de política industrial. Merece destaque o Plano de Metas (década de 1950) e o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) (década de 1970), com foco central no setor industrial com objetivo de desenvolver e integrar a indústria brasileira. A partir da década de 1980, os planos de desenvolvimento deram lugar aos planos de estabilização econômica com vistas a controlar a inflação.

No governo Collor, houve uma redução das alíquotas do Imposto de Importação para abertura econômica. Entretanto, essa ação forçou a reestruturação do setor industrial mas não pode ser considerada como uma política industrial. A partir desse

período e nos governos subsequentes, priorizou-se a privatização e reestruturação do Estado. Nesse contexto, as autoridades econômicas não viam a política industrial como algo relevante para o desenvolvimento do país e entendiam que o equilíbrio macroeconômico, por si só, criaria as condições necessárias e suficientes para o desenvolvimento dos setores produtivos (ALMEIDA, 2009; DEVLIN e MOGUILLANSKY, 2012).

De acordo com Cano (2012), a partir da década de 1980, a queda da participação da indústria de transformação no PIB para a América Latina em seu conjunto foi grave. Em 1980, houve participações, isto é, cerca de 24% (Argentina e México) e de 33% (Brasil). Os dados entre 2008 e 2010 regridem para aproximadamente 19% no México e na Argentina e a mais aguda, a do Brasil, para 14,6% em 2011. Almeida (2009) sugere que as sucessivas crises internacionais e o baixo crescimento dos países da América Latina fizeram com que aumentasse o interesse por um papel mais ativo do Estado na economia, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Vetores e visão das políticas industriais no Brasil

| Período | 1950-1980 | 1990-1999 | 2001-2010 |
|--|---|---|--|
| Contexto | Substituição de importações Dirigismo estatal Proteção comercial Regime autoritário Democracia restrita | Tecnologias da Informação Estado regulador Economia mais aberta Regime democrático | Estabilidade e diminuição das desigualdades Crescimento econômico Estado indutor da transformação industrial |
| Vetores | Industrialização | Eficiência e qualidade | Inovação |
| Visão sobre tecnologia e inovação | Industrialização promoveria concorrência, geração de tecnologia e elevação da competitividade | Competição e abertura econômica gerariam empresas mais competitivas e inovadoras | Tecnologia e inovação nas empresas dependem de mudanças nas empresas e nas políticas públicas de incentivo |

Fonte: Adaptado de Miranda e Mirra (2012)

A partir de 2003, com a estabilidade macroeconômica, é identificado um movimento de resgate da política industrial no Brasil, isso após mais de uma década em que o País e outros pares da América Latina decidiram adotar a estratégia de redução de políticas voltadas para o segmento (CEPAL, 2018). Almeida (2009) enfatiza que o Governo Lula criou um grupo de discussão para criação de uma nova política industrial. Em 2004, fruto dessas discussões, o governo lança a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Esta política consistia em um plano de ação do governo federal que tinha como objetivo o aumento da eficiência da estrutura produtiva, da capacidade de inovação das empresas brasileiras e a expansão

das exportações. A PITCE é uma política focada na inovação, que pode ocorrer em qualquer atividade, atenta a dinâmica da emergência e/ou decadência de setores (SALERNO; DAHER, 2006).

A PITCE possuía três eixos: linhas de ação horizontais (inovação e desenvolvimento tecnológico, inserção externa/exportações, modernização industrial, ambiente institucional); promoção de setores estratégicos (software, semicondutores, bens de capital, fármacos e medicamentos); e atividades portadoras de futuro (biotecnologia, nanotecnologia e energias renováveis) (SALERNO; DAHER, 2006; ALMEIDA, 2009).

O governo lançou uma segunda política industrial em 2008, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) (ALMEIDA, 2009). A PDP foi criada em uma conjuntura positiva da economia brasileira, em um momento no qual o Brasil estava às vésperas de ser elevado à categoria de grau de investimento por uma das agências internacionais de avaliação de risco. O País vinha obtendo superávits comerciais consistentes, acumulando divisas, reduzindo os indicadores de endividamento público e melhorando a distribuição de renda. A PDP foi estruturada por meio de três programas diferentes, isto é, ações sistêmicas, programas estruturantes para sistemas produtivos e destaques estratégicos. Ou seja, era uma medida que contava com a combinação entre ações sistêmicas e outras focadas em sistemas produtivos específicos (CEPAL, 2018).

O Programa de Sustentação do Investimento (PSI) foi lançado em 2009 pelo governo com o objetivo de mitigar os efeitos da crise financeira internacional sobre as empresas brasileiras. Na visão de Campos Neto e Moura (2012), com esse Programa a iniciativa privada passou a contar com condições especiais para manter os planos de investimento em andamento. No seu primeiro ano de vigência houve evolução, mas, a partir de 2011, com taxas de juros mais elevadas e redução da participação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nos projetos, o PSI perdeu força perante o setor privado. Ademais, de acordo com Cano e Silva (2010) o Programa visava fortalecer a competitividade via aquisição, produção e exportações de bens de capital para setores automotivo, aeronáutico, aeroespacial, de bens de capital, da defesa, nuclear, petróleo e gás, naval, além do setor agropecuário.

O Plano Brasil Maior (PBM) começou a vigorar em 2011 e representou uma alteração no foco da política industrial quando comparado às ações anteriores. O PBM tinha caráter defensivo devido às dificuldades enfrentadas pelos segmentos industriais

brasileiros. Em termos gerais, essa política trouxe benefícios fiscais, mobilização de compras governamentais, incentivo à inovação e exportação, além de uma preocupação com o crescimento sustentável e inclusivo (CEPAL, 2018).

Por sua vez, no segmento automotivo, setor considerado estratégico por muitos, considera-se o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto). Criado pela Lei n° 12.715/2012, o programa tinha validade entre 2013 e 2017, tendo como objetivo a criação de condições para o aumento de competitividade no setor automotivo, produzir veículos mais econômicos e seguros, investir na cadeia de fornecedores, em engenharia, tecnologia industrial básica, pesquisa e desenvolvimento e capacitação de fornecedores. O Programa visava estimular a concorrência, os ganhos sistêmicos de eficiência e aumento de produtividade da cadeia automotiva, das etapas de fabricação até a rede de serviços tecnológicos e de comercialização.

Os incentivos tributários do Programa estavam direcionados a novos investimentos, à elevação do padrão tecnológico dos veículos e de suas peças e componentes e à segurança e eficiência energética veicular. A partir de 2017, veículos que consumiam 15,46% menos conseguiam direito a abatimento de um ponto percentual de IPI, enquanto veículos que consumiam 18,84% menos teriam o direito a abatimento de dois pontos percentuais de IPI (BRASIL, 2018).

O programa Brasil Mais Produtivo (B+P), lançado em 2016, visava promover o aumento de produtividade da indústria brasileira de modo a torná-la mais competitiva. O Programa era caracterizado por ser de implementação rápida, de baixo custo, com o objetivo de aumentar a produtividade das micro e pequenas empresas e de promover o desenvolvimento regional do País. Na primeira fase, a metodologia aplicada foi a de manufatura enxuta, que envolve a redução de sete tipos de desperdícios que podem haver em processos produtivos: superprodução, tempo de espera, transporte, excesso de processamento, inventário, movimento e defeitos. O programa teve como meta inicial o atendimento de 3 mil empresas, concluído no primeiro semestre de 2018 (BRASIL, 2018).

Em substituição ao Inovar-Auto o Governo Federal lançou em 2018 o Programa Rota 2030. Ele tem como meta estimular o setor automotivo, melhorar o consumo de combustível (eficiência energética), proporcionar maior segurança aos automóveis e estimular o crescimento dos investimentos em P&D. Em contrapartida, as empresas

poderão obter descontos tributários. Os benefícios valerão por cinco anos, mas a expectativa é que vigore por quinze.

Percebe-se que nos últimos anos houve políticas industriais contundentes no Brasil. Portanto, seus impactos devem ser mensurados com maior clareza para apoiar a construção de uma nova agenda para o setor. O Quadro 2 sintetiza os objetivos das políticas industriais descritas.

Quadro 2: Políticas industriais recentes no Brasil

| Período | Política Industrial | Objetivos | Setores/Eixos |
|--------------|---|---|---|
| 2004 2008 | PITCE | Aumentar a eficiência da estrutura produtiva, da capacidade de inovação das empresas brasileiras e a expansão das exportações. | <p>3. Linhas de ação horizontais: inovação e desenvolvimento tecnológico, inserção externa, modernização industrial, melhoria do ambiente institucional, ampliação da capacidade e escala produtiva.</p> <p>4. Opções estratégicas: semicondutores, software, bens de capital, fármacos e medicamentos.</p> <p>5. Atividades portadoras de futuro: biotecnologia, nanotecnologia, biomassa, energia renováveis.</p> |
| 2008 2010 | Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) | (i) aumento da taxa de investimento da economia brasileira para 21% do PIB (R\$ 620 bilhões) em 2010; (ii) elevação do gasto privado em P&D para 0,65% do PIB (R\$ 18,2 bilhões) em 2010; (iii) ampliação da participação das exportações brasileiras nas exportações mundiais de para 1,25% (US\$ 208,8 bilhões) em 2010; e (iv) crescimento do número de micro e pequenas empresas (MPE) exportadoras em 10% em relação ao número de MPEs exportadoras de 2006. | <p>1. Programas para Fortalecer a Competitividade: Bens de Capital Seriados, Bens de Capital sob Encomenda, Complexo Automotivo, Complexo de Serviços, Construção Civil, Couro, Calçados e Artefatos, Indústria Aeronáutica, Indústria Naval, Madeira e Móveis, Plásticos, Sistema Agroindustrial, Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos.</p> <p>2. Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas: Nanotecnologia, Biotecnologia, Complexo da Defesa, Complexo Industrial da Saúde, Energia, Tecnologias de Informação e Comunicação.</p> <p>3. Programas para Consolidar e Expandir a Liderança: Celulose, Mineração, Siderurgia, Indústria Têxtil, Confeccões, Carnes.</p> |

“Quadro 2, conclusão”

| | | | |
|---------------|---|--|---|
| 2009 2016 | Programa de Sustentação do Investimento (PSI) | Inaugurado para estimular o financiamento de máquinas, equipamentos, caminhões, ônibus e máquinas agrícolas via BNDES. O objetivo era elevar a competitividade e a inovação das empresas, além de prestar suporte aos investimentos iniciados no decorrer na crise econômica de 2008. | Bens de capital, defesa, veículos, aeronáutico, aeroespacial, nuclear, petróleo e gás, químico, petroquímico e naval. Micro, pequenas e médias empresas. |
| 2011 2014 | Plano Brasil Maior (PBM) | Claramente mais defensivo, devido à queda da produtividade de setores importantes da economia brasileira. Benefícios fiscais, incentivo à inovação e exportação. Havia medidas setoriais e sistêmicas. | Confecções, calçados e vestuário, móveis, software e veículos. |
| 2013 2017 | Programa Inovar-Auto | Criar condições para o aumento de competitividade no setor automotivo, produzir veículos mais econômicos e seguros, investir na cadeia de fornecedores, em engenharia, tecnologia industrial básica, pesquisa e desenvolvimento e capacitação de fornecedores. | Setor de veículos |
| 2016 atual | Programa Brasil Mais Produtivo (B+P) | Aumentar a produtividade das micro e pequenas empresas e de promover o desenvolvimento regional do país. Na primeira fase, a metodologia aplicada foi a de manufatura enxuta, que envolve a redução de sete tipos de desperdícios que podem haver em processos produtivos: superprodução, tempo de espera, transporte, excesso de processamento, inventário, movimento e defeitos. | 2016 atual |
| 2018 atual | Rota 2030 | Programa de incentivo ao setor automotivo brasileiro. A medida estipula regras para as fabricantes referentes a melhoria do consumo de combustível (eficiência energética), maior segurança e crescimento de P&D. Em contrapartida, as empresas poderão obter descontos de tributos. | 2018 atual |

Fonte: Do autor (2019)

2.4 Avaliação de desempenho dos setores e das políticas industriais

Em termos micro, no documento “Diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior”, são identificadas as metas e os objetivos da política industrial: (i) a geração de empregos; (ii) a expansão das exportações; (iii) o desenvolvimento regional; e (iv) o aumento da eficiência da produção e a capacidade de inovação (BRASIL, 2003). Na mesma linha, este estudo também considera o número de empregos, o nível de utilização de capacidade instalada, a produção, a produtividade, o volume das exportações, o faturamento e as inovações criadas pelos setores.

Por sua vez, fatores macroeconômicos estão relacionados com a conjuntura do País, isto é, a atividade econômica – PIB, o nível de preços – IPCA, além da taxa de câmbio, que é influenciada pelas transações comerciais e os investimentos estrangeiros. Essas variáveis afetam economia como um todo.

Bonelli e Brito (1997) argumentam que historicamente as políticas industriais no Brasil se preocuparam em elevar a produção, deixando em segundo plano aspectos como competitividade e a eficiência, ou seja, problemas que deveriam ser enfrentados. Almeida (2009), destaca que as políticas industriais recentes sofrem por causa da exigência de mostrarem resultados no curto prazo, enquanto deveriam ser avaliadas apenas no longo prazo.

A ideia de ciclo básico da política pública, Frey (2009) descreve que a política é composto por, em suma, três fases, a formulação, a implementação e a avaliação. Ademais, o que motiva a criação da política é um problema público, que surge quando há algum desnível entre a realidade pública desejada e aquilo que realmente existe (MACEDO, ALCÂNTARA, ANDRADE et al., 2016). Diante da identificação do problema a fase seguinte da política pública é a formulação dos objetivos, das metas e das ações a serem executadas. A formulação deve ser precedida por uma agenda composta pelas necessidades da população, em que parte delas os agentes públicos devem prestar mais atenção (CALMON e COSTA, 2007).

Em vista disso, Fleury e Fleury (2004) descrevem que a política industrial do Brasil deve possuir a meta de ampliar a capacidade produtiva e comercial tanto para o mercado interno como externo. Para eles, os objetivos da política industrial permeiam a criação de empregos em grande escala, geração de postos de trabalhos qualificados, o fortalecimento das indústrias difusoras de conhecimento tecnológico, a diminuição

da dependência externa e a elevação do valor adicionado pelas subsidiárias de empresas multinacionais no País.

Furtado (2004), afirma que a política industrial deve focar no desenvolvimento de capacidades comerciais, tecnológicas, financeiras, inovativas e aumento das exportações. O autor defende o dinamismo da capacidade competitiva das firmas brasileiras mediante funções empresariais que agregam valor, além do incentivo à internacionalização e formação de empresas líderes.

De acordo com Cassiolato (1997), políticas industriais modernas devem ser formuladas tendo uma visão do todo ao concentrar esforços na produtividade das empresas, nas cadeias produtivas e no próprio país. Ao elevar a competitividade sistêmica a política industrial cria condições favoráveis para o crescimento da eficiência econômica e melhoria da competição no comércio exterior (TONI, 2007).

A Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL, 2018), revela que além da geração e difusão tecnológicas, o conjunto de instrumentos empregados pelos países para fortalecer suas indústrias almejam elevar também a competitividade, a geração de divisas e a expansão dos níveis de emprego.

A discussão sobre a formulação da política industrial, em que são discutidos os problemas e as soluções, dá origem à seguinte hipótese:

Hipótese 1: *Fatores econômicos, que representam o desempenho do setor industrial, são considerados na fase de formulação das políticas industriais.*

Hay (2000), estudou o impacto da liberalização comercial brasileira ocorrida após 1990 na eficiência das grandes indústrias. O autor concluiu que as principais empresas industriais do país conseguiram nesse cenário de abertura da economia elevar de forma impressionante seus índices de produtividade. Na visão dele, isso aconteceu porque o choque nos lucros das indústrias foi tão potente que o esforço delas aumentou, estimulando uma eficiência maior.

Ademais, Jacob et al. (2013) procuraram relacionar a eficiência dos setores industriais da economia brasileira no ano de 2011 com os investimentos realizados em P&D. Para isso, os autores utilizaram a Análise por Envoltória de Dados (DEA) e a regressão Tobit. Os resultados apontaram que os investimentos em inovação tendem a refletir no nível de eficiência dos setores. Além disso, ao considerar apenas a indústria de transformação os resultados mostraram que em geral setores maiores (bebida;

alimentício; coque, derivados do petróleo e biocombustíveis; químico; metalurgia; e veículos) foram mais eficientes. Entretanto, houve exceções, pois setores menores (vestuário e acessórios; madeira; e móveis) também foram eficientes ao considerar o montante de recursos aplicados por eles em P&D.

Empresas apoiadas entre 2006 e 2007 pelo Programa para Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos (Prosoft), aumentaram seu faturamento médio em 18,3% ao ano, sem contar a evolução de 5,8% do pessoal ocupado em P&D (TONI, 2015). Ressalta-se que a indústria de informática, produtos eletrônicos e ópticos não compõe a amostra desta pesquisa, mas mesmo que fizesse parte ela não estaria entre os cinco maiores setores industriais brasileiros em termos de receita total apurada em 2018. Mesmo não fazendo parte desse grupo a indústria de software conseguiu aumentar seu faturamento de forma robusta.

Assim, para determinar o tamanho dos setores industriais na economia esta pesquisa utilizou como unidade de medida a dimensão da receita total alcançada por eles no ano de 2018. Nesse sentido, a discussão sobre a eficiência dos setores industriais, em que é argumentado a representatividade dos setores na economia, dá origem à seguinte hipótese:

Hipótese 2: A eficiência relativa dos setores industriais está relacionada com o seu tamanho.

No caso de avaliação de desempenho de setores industriais da economia, percebe-se que o principal desafio para gestores públicos e economistas consiste em encontrar constantemente a fórmula apropriada de atuação de governos e agentes privados, de acordo com as especificidades de cada país, dependendo do seu nível de desenvolvimento, das condições estruturais iniciais, e da estrutura de dotação de fatores de produção (STIGLITZ, LIN e MONGA, 2013).

Autores como Ferreira e Gomes (2009), explicam que a eficiência relativa pode ser medida pelo efeito de emparelhamento (*catch-up effect*), que é o resultado de melhorias contínuas nos processos de produção e produtos que utilizam a mesma tecnologia. Os avanços na produtividade também podem resultar de inovações tecnológicas (*frontier-shift effect*). Assim, além do efeito de emparelhamento (mudança de eficiência técnica – EC), pode existir um deslocamento da fronteira de eficiência (mudança de eficiência tecnológica – TC) resultante da introdução de tecnologias mais

avançadas. Hausmann e Rodrik (2003) argumentam que os governos buscam promover o desenvolvimento usando uma variedade de instrumentos de política industrial, como a proteção do comércio, crédito, isenções fiscais (*tax holidays*) e subsídios aos investimentos e à exportação. Mas poucos autores discutem se a melhoria da eficiência dos setores é resultado de melhorias contínuas nos processos de produção e produtos que utilizam a mesma tecnologia, e, ou do deslocamento da fronteira de eficiência resultante da introdução de tecnologias mais avançadas.

Parece ser de senso comum que nenhum país no mundo foi capaz de evoluir do *status* de baixa ou média renda para alta-renda sem antes passar por um processo de transformação estrutural que requer mudanças tecnológicas constantes (LIN e MONGA, 2013). Por exemplo, Narula (2014), encontrou que a adoção de políticas neoliberais de desregulamentação do capital internacional, como aquelas identificadas nos períodos pós 1990, se mostraram capazes de impactar positivamente o desempenho dos países de América Latina medido em termos de mudança técnica e, no entanto, contribuíram negativamente para o desempenho medido em termos de mudança tecnológica.

Com base nessas evidências, optou-se por construir a terceira hipótese de pesquisa, decompondo a eficiência em mudança técnica e tecnológica:

Hipótese 3a: *Mudanças técnicas influenciam a eficiência relativa dos setores industriais.*

Hipótese 3b: *Mudanças tecnológicas influenciam a eficiência relativa dos setores industriais.*

Desde 1970 quando o Brasil completou uma fase importante de seu processo de industrialização, o debate sobre estratégia de desenvolvimento industrial registrou posições opostas. De um lado, os que defendem políticas liberais via estabilidade macroeconômica como forma suficiente de impulsionar a indústria brasileira. De outro, os que argumentam a favor de uma articulação conjunta entre Estado e setor privado para elevar a competitividade (LAPLANE e SARTI, 2006).

Pinheiro et al. (2007) enfatizam que não há necessidade de políticas industriais (PI) verticais no Brasil, ao justificar que o sucesso dos países do Leste Asiático é derivado de medidas horizontais, pois elas estão sujeitas a menor pressão de grupos

organizados. Ademais, na visão do autor, a PI deve ser motivada apenas por alguma falha de mercado.

Em contrapartida, existem aqueles que são à favor. De Negri, De Negri e Lemos (2008), estudaram os impactos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional – ADTEN, criado na década de 1970, sobre firmas industriais. Para isso, os autores compararam indústrias beneficiárias e não beneficiárias pelo Programa entre os anos de 1997 e 2000, mediante indicadores de produtividade, ganhos econômicos, patentes, exportações, investimentos em P&D e tempo médio de estudo dos funcionários. Os pesquisadores perceberam que os índices das firmas contempladas pelo ADTEN foram superiores.

Na mesma linha, Kannebley Jr. e Porto (2012), em um estudo para o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), tratam sobre os impactos de incentivos fiscais em pesquisa, desenvolvimento e inteligência (P&D&I) nas firmas brasileiras. No âmbito da Lei do Bem, medida de incentivo fiscal, houve crescente interesse pelas firmas industriais do País, em que os incentivos da lei acarretaram dispêndio médio em P&D&I de nível interno das empresas entre 7% e 11%.

Toni (2015), em publicação da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), relaciona o crescimento dos desembolsos do BNDES com o aumento da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) no Brasil. O autor também compilou estudos que avaliaram o impacto das ações do Banco entre 2002 e 2014 sobre variáveis como investimentos, emprego, exportações e produtividade. O mesmo estudo associa as ações do BNDES com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE. Com a PITCE empresas apoiadas entre 2004 e 2009 pelo BNDES-Profarma aumentaram sua capacidade produtiva em 116,4%, contra 49,5% da indústria farmacêutica geral. Elas também elevaram seus investimentos em P&D de 2% para 3% da receita líquida (TONI, 2015).

Uma análise realizada pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP, 2011) a respeito da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), mostra que enquanto a meta da política era alcançar uma razão entre FBCF/PIB de 21%, verificou-se um resultado de 18,4% em 2010. Da mesma forma, a meta em elevar os gastos em P&D de 0,54% para 0,65% do PIB também não foi atingida. Apenas os resultados das exportações obtiveram êxito, já que as vendas internacionais no ano representaram 1,35% do comércio mundial, em que o objetivo era 1,25%.

Com base nessas constatações, construiu-se a seguinte hipótese de pesquisa:

Hipótese 4: *Existe relação positiva entre a adoção de políticas industriais e a eficiência dos setores industriais.*

Diante da literatura consultada, o Quadro 3 reuniu as variáveis consideradas no processo de avaliação da eficiência dos setores da indústria a partir da adoção das políticas industriais. Boa parte delas estão relacionadas com a inovação, tecnologia, competitividade e produtividade.

Quadro 3: Fatores de avaliação dos setores a partir das políticas industriais

| Variável | Pesquisa ou autor |
|---|--|
| Inovação, patentes, P&D e tecnologia | Suzigan e Furtado (2006; 2010); Rodrik (1995); Toni (2007); Fleury e Fleury (2004); Furtado (2004); De Negri, De Negri e Lemos (2008); Bonelli e Brito (1997), Fiesp (2011), Kannebley Jr. e Porto (2012). |
| Competitividade e produtividade | Toni (2007); Cassiolato (1997); CEPAL (2018); Gadelha (2016); Furtado (2004); Gadelha (2016); Kupfer (2003); De Negri, De Negri e Lemos (2008); Bonelli e Brito (1997); Schapiro (2013). |
| Exportações, geração de divisas e internacionalização | CEPAL (2018); Furtado (2004); Gadelha (2016); De Negri, De Negri e Lemos (2008), Fiesp (2011). |
| Resultados econômicos da firma – lucro e faturamento | De Negri, De Negri e Lemos (2008); Bonelli e Brito (1997). |
| Valor adicionado aos produtos | Fleury e Fleury (2004); Kupfer (2003). |
| Investimentos | Gadelha (2016); De Negri, De Negri e Lemos (2008); Bonelli e Brito (1997). |
| Capacidade produtiva, comercial e FBCF | Fleury e Fleury (2004); Furtado (2004); Kupfer (2003); Bonelli e Brito (1997), Fiesp (2011). |
| Geração de empregos e trabalhos qualificados | CEPAL (2018); Fleury e Fleury (2004); Kupfer (2003); Bonelli e Brito (1997). |
| Produção física | Kupfer (2003); Tomazzia e Meurer (2009); Bonelli e Brito (1997). |
| Valor adicionado aos produtos | Fleury e Fleury (2004); Kupfer (2003). |

Fonte: Do autor (2019)

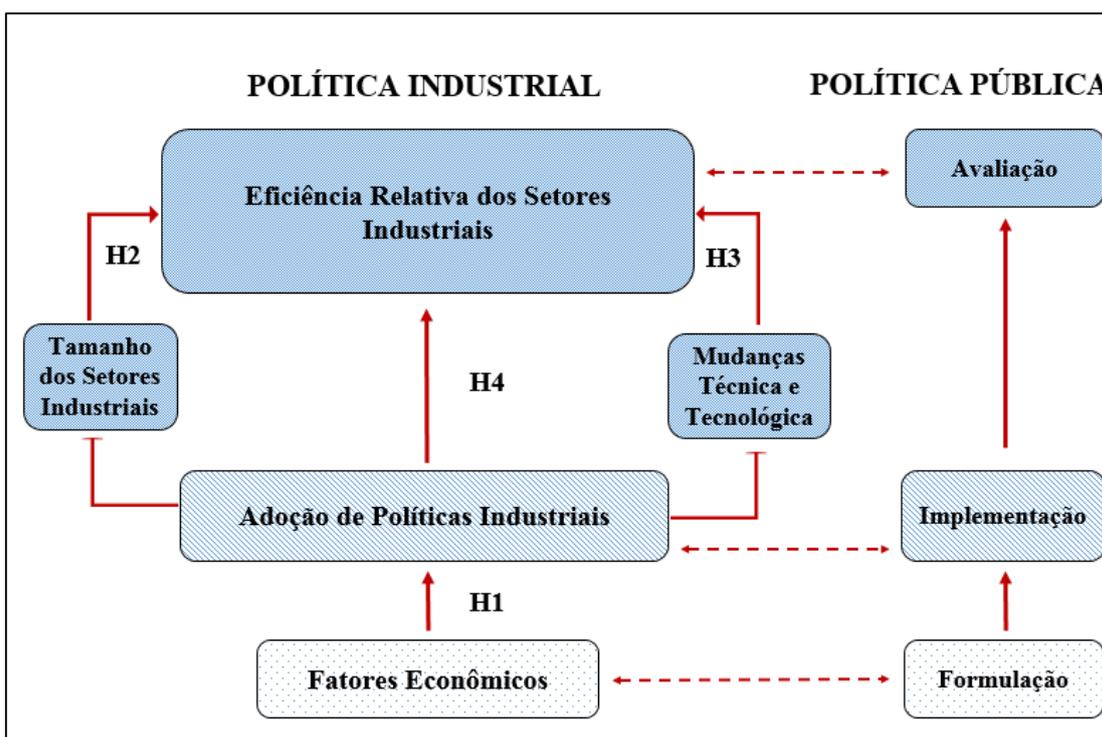
Percebe-se que a maioria dos estudos relacionados ao tema limitaram-se a apresentar as variáveis econômicas utilizadas para mensurar os impactos das políticas industriais. O diferencial deste trabalho é que ele avalia a eficiência relativa dos setores industriais a partir das políticas adotadas pelo Brasil após 2003, ao considerar fatores econômicos como variáveis de desempenho.

2.5 Modelo conceitual

A literatura apresentada no t3pico anterior, bem como o desenvolvimento das hip3toses, possibilitaram a constru3o do modelo conceitual da pesquisa conforme a Figura 3. O esquema abaixo representa a situa3o em que fatores econ3micos foram fundamentais na fase de formula3o das pol3ticas industriais. Al3m disso, a figura esquematiza a efici3ncia relativa dos setores a partir das pol3ticas industriais adotadas no per3odo p3s 2003, ao considerar fatores econ3micos como vari3veis de desempenho.

A concep3o deste modelo conceitual parte do princ3pio de que os objetivos das pol3ticas industriais est3o alinhados com as necessidades do setor. A outra premissa 3 considerar que existe rela3o positiva entre as pol3ticas industriais e a efici3ncia relativa dos setores. Tais argumentos oferecem suporte para a defini3o das hip3teses investigadas neste trabalho.

Figura 3 – Modelo Conceitual de An3lise



Fonte: Do autor (2020)

3 METODOLOGIA

Para responder os objetivos propostos da pesquisa foi preciso desenvolver o referencial teórico mediante revisão de literatura sobre os temas que apoiam a pesquisa, isto é, política pública e seu ciclo; políticas industriais; e avaliação de desempenho dos setores a partir das políticas industriais. Mecanismos quantitativos também foram empregados, a começar pela análise multivariada de *clusters* e *crosstabs*; além da Análise Envoltória de Dados – DEA, Índice de *Malmquist*; e Regressão Tobit; em ambos a estatística descritiva esteve presente.

Nesta seção é apresentado a metodologia, com destaque para o objeto de estudo, o enquadramento da pesquisa, a forma de abordagem do problema e os procedimentos técnicos que contribuíram para o alcance dos objetivos geral e específicos, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 – Delineamento da pesquisa

| | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|
| Problema | Qual o efeito de políticas industriais adotadas pelo Brasil após 2003 na eficiência relativa dos setores da indústria? | | | |
| Objetivo Geral | Analisar a eficiência relativa dos setores industriais a partir de políticas adotadas pelo Brasil após 2003, ao considerar fatores econômicos como variáveis de desempenho. | | | |
| Objetivos Específicos | a) Analisar se fatores econômicos são considerados na fase de formulação e implementação de políticas industriais. | b) Mensurar a eficiência relativa dos setores industriais. | c) Analisar o comportamento dos setores industriais em função da mudança da eficiência técnica e tecnológica; | d) Verificar o impacto de políticas industriais e dos fatores econômicos na eficiência relativa dos setores industriais. |
| Temporalidade | Longitudinal | Transversal | | |
| Técnicas de análise de dados | Análise multivariada de <i>clusters</i> ; <i>Crosstabs</i> . | Análise por Envoltória de Dados (DEA). | Índice <i>Malmquist</i> . | Regressão Tobit. |
| Software | SPSS | DEAP e SIAD | | GRETL |

“Quadro 4, Conclusão”

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Hipóteses | 1: Fatores econômicos, que representam o desempenho do setor industrial, são considerados na fase de formulação das políticas industriais. | 2: A eficiência relativa dos setores industriais está relacionada com o seu tamanho. | 3a: Mudanças técnicas influenciam a eficiência relativa dos setores industriais. 3b: Mudanças tecnológicas influenciam a eficiência relativa dos setores industriais. | 4) Existe relação positiva entre a adoção de políticas industriais e a eficiência dos setores da indústria. |
| Amostragem | Não probabilística Intencional | | | |
| Método Estatístico | Não experimental/Positivista | | | |
| Forma de abordagem do problema | Quantitativa | | | |
| Classificação quanto aos objetivos | Descritivo-Exploratório-Explicativo | | | |
| Procedimentos técnicos | Pesquisa bibliográfica e documental | | | |

Fonte: Do autor (2019)

3.1 Enquadramento metodológico

No que diz respeito aos objetivos, as pesquisas são categorizadas em descritivas, exploratórias e explicativas (GIL, 2010). Com relação aos procedimentos técnicos o autor afirma que as pesquisas podem empregar a análise bibliográfica, documental, experimental, levantamento, estudo de campo, estudo de caso ou a pesquisa-ação. Quanto ao problema, as pesquisas são classificadas em qualitativas e quantitativas (RICHARDSON, 1999).

3.2.1 Classificação quanto aos objetivos

De acordo com Gil (2010), o foco da pesquisa descritiva é descrever características de uma população, fenômeno ou a relação entre variáveis. Nesse tipo de

trabalho é possível verificar e explicar problemas, fatos ou fenômenos, fazendo relações e conexões, de acordo com a influência do ambiente (MICHEL, 2009).

Por sua vez, as pesquisas exploratórias são utilizadas para construir hipóteses, tendo como meta principal a melhoria das ideias ou a descobertas de intuições (GIL, 2010). Para Raupp e Beuren (2006), o estudo exploratório busca maior profundidade sobre o assunto e, assim, torná-lo mais transparente dando condições para desenvolver argumentos importantes no âmbito da pesquisa.

A respeito de pesquisas explicativas, Gil (2010) diz que o objetivo é descobrir fatores que influenciam a ocorrência do fenômeno, ao tentar buscar a razão daqueles fatos. Richardson (1999) afirma sobre a necessidade da utilização da estatística multivariada para realizar a pesquisa explicativa.

Ademais, Gil (2010) salienta que quando a pesquisa descritiva busca indicar a natureza da relação entre as variáveis, e não apenas verificar se há conexão, o método descritivo aproxima-se do explicativo. O autor conclui ainda que quando a pesquisa descritiva forma uma nova visão sobre o problema, ela pode ser confundida com a pesquisa exploratória.

Portanto, os objetivos estão alinhados com essas classificações, porque buscaram descrever os setores de análise, os resultados e as variáveis estudadas, além de explicar e conectar as variáveis que contribuem para o resultado.

3.2.2 Classificação quanto à forma de abordagem do problema

Na visão de Richardson (1999), a pesquisa quantitativa é utilizada quando os trabalhos investigam a relação de causalidade entre fenômenos, ao ratificar a precisão dos resultados e diminuir a margem discricionária da análise interpretativa, o que proporciona maior segurança sobre as inferências.

No escopo da pesquisa quantitativa são utilizadas ferramentas estatísticas na coleta e tratamento dos dados, tendo como núcleo o comportamento geral dos fatos (RAUPP e BEUREN, 2006). De acordo com Michel (2009), na pesquisa quantitativa é possível descrever, explicar e prever, bem como buscar resultados precisos e exatos, mediante variáveis preestabelecidas que pretendem esclarecer as influências sobre outros fatores.

Assim, este estudo tem uma abordagem quantitativa sobre o problema, já que utilizou mecanismos estatísticos.

3.2.3 Classificação quanto aos procedimentos técnicos – coleta de dados

Para a coleta de dados serão utilizados procedimentos técnicos como a pesquisa bibliográfica e a documental.

De acordo Gil (2010), a pesquisa bibliográfica são aquelas que utilizam de material já publicado, como livros e artigos científicos. Marconi e Lakatos (2009) complementam ao argumentar que a pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias deriva de toda bibliografia já tornada pública, o que coloca o pesquisador em contato direto com o material.

Na visão de Gil (2010), a pesquisa documental é semelhante a bibliográfica, entretanto, a natureza da fonte é a lacuna entre elas. Enquanto a pesquisa documental trabalha com materiais que ainda não receberam tratamento analítico, a bibliográfica dispõe de contribuições de muitos autores.

Neste estudo, a pesquisa bibliográfica discorre sobre os temas: (i) política pública e seu ciclo; (ii) política industrial; e (iii) avaliação de desempenho das políticas industriais, tendo como base livros, artigos científicos, teses e dissertações. Na pesquisa documental foram coletados os dados das variáveis econômicas referente ao período 2004-2018.

3.2.4 Quanto à temporalidade

Neste estudo foram realizadas avaliações temporais transversais e longitudinais dos dados. Na análise de *clusters* o foco estava nos anos de implementação de políticas industriais, isto é, 2004, 2008, 2009, 2011, 2013, 2016 e 2018, o que caracteriza análise transversal. Tanto a DEA como o índice *Malmquist* e a regressão Tobit utilizaram dados dos anos de 2004 e 2018, períodos que representam o desempenho industrial antes e após a execução de políticas industriais, o que caracteriza análise longitudinal.

3.3 Unidades de análise

O Quadro 5 apresenta os setores industriais tratados na pesquisa, isto é, aqueles que tiveram seus fatores econômicos avaliados no ano de implementação de políticas industriais mediante análise de *clusters*, bem como suas eficiências relativas calculadas pela Análise por Envoltória de Dados.

Quadro 5: Principais setores da indústria

| Setores | Características |
|--|---|
| 3.10 – Alimentício | Processamento e transformação de produtos da agricultura, pecuária e pesca em alimentos para uso humano e animal. Esta divisão está organizada por atividades que processam e transformam diferentes tipos de produtos como carnes, pescados, leite, frutas e legumes, gorduras e óleos, grãos e produtos de moagem, etc. |
| 3.11 – Bebida | Compreende a fabricação de bebidas de todos os tipos: alcoólicas (obtidas por fermentação ou destilação), não alcoólicas (refrigerantes e refrescos), as águas envasadas e a fabricação de xaropes para a fabricação de refrigerantes e refrescos. Não compreende a fabricação de sucos de frutas prontos para beber. |
| 3.13 – Têxtil | Compreende as atividades de preparação das fibras têxteis, a fiação e a tecelagem (plana ou não). As fibras têxteis podem ser naturais (algodão, seda, linho, lã, rami, juta, sisal, etc.) ou químicas (artificiais e sintéticas). Compreende também as atividades de acabamento de fios, tecidos e artigos têxteis e do vestuário. |
| 3.14 – Vestuário e acessórios | Compreende a confecção, por costura, de roupas para adultos e crianças, de qualquer material (tecidos planos e de malha, couros, etc.) e para qualquer uso (roupas íntimas, sociais, profissionais, etc.), confeccionadas em série ou sob medida. |
| 3.15 – Calçados e couro | Compreende o curtimento e outras preparações de couros e peles e a fabricação de artefatos de couro, a fabricação de substitutos do couro, a fabricação de bolsas e de artigos para viagem de qualquer material. Fabricação de calçados para todos os usos e suas partes, de qualquer material e por qualquer processo. Não compreende a fabricação de calçados ortopédicos. |
| 3.16 – Madeira | Fabricação de madeira serrada, laminada, compensada, prensada e aglomerada e de produtos de madeira para construção, para embalagem, para uso industrial, comercial e doméstico. A imunização da madeira e a fabricação de produtos de cortiça, bambu, vime, junco, palha e outros materiais trançados. Não compreende a fabricação de móveis de madeira, bambu e materiais semelhantes |
| 3.17 – Celulose, papel e produtos de papel | Fabricação de polpa, papel, papel-cartão e papelão e de produtos fabricados com papel, papel-cartão ou papelão ondulado, mesmo impressos, desde que a impressão de informação não seja a finalidade principal do produto. Esta divisão compreende também a fabricação de polpa moldada. |
| 3.18 – Impressão e reprodução de gravações | Compreende a impressão, por qualquer processo (ofsete, flexografia, serigrafia, etc.), em qualquer material (papel, plástico, couro, tecidos, etc.) de jornais, livros, revistas e outros periódicos, formulários, cartões comemorativos, etc. e as atividades de apoio como pré-impressão, acabamentos, etc. Reprodução de mídia gravada, tais como CDs, gravações de vídeo, softwares, etc. Não compreende as atividades de edição e de edição integrada à impressão. |

“Quadro 5, continuação”

| | |
|--|--|
| 3.19 – Coque, derivados do petróleo e de biocombustíveis | Transformação de carvão mineral em coquearias independentes, o refino do petróleo, a fabricação de álcool para qualquer fim, a fabricação de biodiesel a partir da transesterificação de óleos vegetais ou gorduras animais e a fabricação de outros biocombustíveis. A atividade de refino compreende os beneficiamentos do petróleo cru para a obtenção de produtos como combustíveis (gasolina, óleo diesel, querosene), parafina, asfalto, nafta, etc. Não compreende a extração de petróleo e gás natural. |
| 3.20 C – Produtos químicos | Transformação de matérias-primas orgânicas ou inorgânicas por processos químicos e a formulação de produtos e a produção de gases industriais, fertilizantes, resinas e fibras, defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários, produtos de limpeza e perfumaria, tintas, explosivos e outros produtos químicos. |
| 3.21 – Farmoquímico e farmacêutico | Fabricação de produtos farmoquímicos, a fabricação de medicamentos e de outros produtos farmacêuticos, tais como: curativos impregnados com qualquer substância, preparações antissépticas, etc. |
| 3.22 – Borracha e material de plástico | Fabricação de produtos de borracha ou de material plástico. |
| 3.23 – Minerais não-metálicos | Fabricação de produtos relacionados a substâncias minerais, como a fabricação de vidro e produtos de vidro, a fabricação de produtos cerâmicos ou de barro cozido, de cimento, de gesso e de materiais semelhantes, aparelhamento e outros trabalhos em pedras e o beneficiamento de minerais não-metálicos quando estas atividades não estão associadas à extração. |
| 3.24 – Metalurgia | Conversão de minérios ferrosos e não-ferrosos em produtos metalúrgicos por meios térmicos, eletrometalúrgicos ou não (fornos, convertedores, etc.), e outras técnicas metalúrgicas de processamento. Exemplos: gusa, aço líquido, alumina calcinada ou não, mates metalúrgicos de cobre e níquel, etc., chapas, bobinas, barras, perfis, trilhos, vergalhões, fio-máquina, etc.) e a produção de canos e tubos. Compreende também a produção de peças fundidas de metais ferrosos e não-ferrosos e a produção de barras forjadas de aço. |
| 3.25 – Metal, exceto máquinas e equipamentos | Fabricação de produtos de metal como estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada para diversas aplicações, caldeiras, tanques e reservatórios metálicos utilizados como instalação para armazenamento e uso industrial e a fabricação de produtos de serralheria, forjaria, estamparia, funilaria, metalurgia de pó, artigos de cutelaria, embalagens metálicas e ferramentas. Compreende também a fabricação de artefatos metálicos para uso doméstico, a fabricação de armas e munições e os serviços de tratamento de metais. |

“Quadro 5, conclusão”

| | |
|---|--|
| 3.27 – Máquinas, aparelhos e materiais elétricos | Fabricação de produtos para geração, distribuição e controle de energia elétrica, de aparelhos eletrodomésticos, de equipamentos de iluminação elétrica, sinalização e alarme, de lâmpadas, de fios, cabos e outros materiais elétricos. Compreende também a fabricação de cabos de fibra óptica e de peças para máquinas e equipamentos compreendidos nesta divisão. |
| 3.28 – Máquinas e equipamentos | Fabricação de máquinas e equipamentos, inclusive os componentes mecânicos, partes e peças, para as atividades industriais, agrícolas, extração mineral e construção, transporte e elevação de cargas e pessoas, para ventilação, refrigeração, instalações térmicas ou outras atividades semelhantes. |
| 3.29 – Veículos automotores, reboques e carrocerias | Fabricação de veículos automotores para transporte de pessoas e mercadorias e a fabricação de cabines, carrocerias, reboques e semirreboques para veículos automotores. Compreende também a fabricação de peças e acessórios, de material elétrico e eletrônico, de bancos e estofados para os veículos automotores produzidos nesta divisão e a fabricação de contêineres. Não compreende a manutenção e reparação de veículos automotores. |
| 3.31 – Móveis | Fabricação de artigos do mobiliário de qualquer material para qualquer uso. |

Fonte: Do autor com dados do CNAE 2.0 (2019)

3.4 Análise de *clusters*

A análise de *clusters* foi útil porque analisou os principais setores da indústria no período anterior à implementação de políticas industriais importantes (2004 – PITCE; 2008 – PDP; 2009 – PSI; 2011 – PBM; 2013 – B+P; 2016 – Inovar-Auto; e 2018 – Rota 2030), ao avaliar o grau de alinhamento entre as carências da indústria e as metas das políticas adotadas. O Quadro 6 traz os fatores econômicos utilizados na análise de *clusters*.

Quadro 6: Fatores econômicos

| Fatores econômicos | Descrição | Fonte |
|--|---|-------|
| Emprego | Indicador de emprego mensal, calculado a média anual – base fixa | CNI |
| Capacidade instalada | Indicador de utilização de capacidade instalada – Percentual médio anual | CNI |
| Consumo aparente de equipamentos industriais | Indicador – base: média de 2012 = 100 | IPEA |
| Produção física industrial | Índice acumulado no ano (Base: igual período do ano anterior = 100) (Número-índice) | IBGE |

“Quadro 6, conclusão”

| | | |
|---|--|---------------------------|
| Produtividade | Produtividade do trabalho anual | CNI |
| Faturamento | Indicador de faturamento, média anual – base fixa e deflacionado | CNI |
| Exportação | Valor total exportado no ano | MDIC |
| Nº de empresas que implementaram inovação | Nº de empresas que implementaram inovações de produto e/ou processo, no triênio de referência (Unidades) | IBGE Pesquisa de Inovação |

Fonte: Do autor (2019)

A ideia central da análise de *clusters* foi dividir os setores industriais em grupos que são homogêneos dentro dos *clusters* e heterogêneos entre os *clusters*, isto é, dentro dos *clusters* a variância é mínima, enquanto que entre eles a variância é máxima. Ademais, é uma técnica de natureza interdependente, pois não há dependência entre as variáveis. De acordo com Manly (1986), *cluster* é um procedimento estatístico que reúne os vários objetos em grupos, em que os de comportamentos similares são alocados conjuntamente, mas de tal forma que, *a priori*, não é conhecido o número de objetos pertencentes a cada grupo.

Johnson e Wichern (1992) argumentam que essa análise é uma interessante técnica exploratória, uma vez que, tem como meta visualizar uma estrutura de agrupamentos com o objetivo de avaliar a dimensionalidade dos dados, além de constatar *outliers* e fornecer hipóteses acerca de associações. O método é reconhecido também por reduzir a quantidade de informações.

Nesta pesquisa, o tratamento estatístico da análise de *clusters* ocorreu por meio do *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Hair et al (1998), argumenta que esse programa tem sido utilizado tanto no meio acadêmico como no empresarial para análises estatísticas, especialmente em situações de análises multivariadas, ou seja, naquelas circunstâncias em que há muitas variáveis aleatórias relacionadas simultaneamente, sendo cada uma considerada igualmente importante no início da pesquisa.

Também foi utilizado a técnica hierárquica de *clusters*. Na prática, ao considerar os fatores econômicos, primeiro é mensurado as distâncias de cada setor industrial a todos os outros, formando grupos pelo mecanismo de aglomeração. Todos os segmentos industriais iniciam como *clusters* isolados e, paulatinamente, conjuntos mais próximos vão sendo interligados até que no fim exista apenas um único *cluster*.

Para definir a proximidade entre os setores industriais foi utilizado o método “Ward”, sendo “Z-Score” para padronização dos valores, o que permite a comparação mesmo que estejam em unidades diferentes. De acordo com Lemos et al. (2003), as variáveis são padronizadas para que ao mensurar as distâncias, ambas sejam igualmente importantes. Como produto final da análise de *clusters* no SPSS tem-se o dendograma, um diagrama que facilita a visualização dos grupos, já que organiza e ilustra as variáveis envolvidas.

Por fim, com a finalidade de determinar o que levou um setor industrial ser semelhante ou distinto de outros, dito de outra forma, o que definiu os agrupamentos, foi necessário solicitar ao SPSS uma análise *crosstabs* (cruzamento de tabelas) dos fatores econômicos. Por meio desse dispositivo foi possível avaliar o desempenho desses fatores e interpretar as características dos *clusters*.

3.5 Análise por Envoltória de Dados (DEA)

Para medir o grau de eficiência dos setores industriais a partir das políticas adotadas no período pós 2003, foi utilizado a técnica de Análise por Envoltória de Dados – DEA, técnica desenvolvida por Farrel (1957) e disseminada por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978. Farrel descreveu a importância de um planejamento econômico baseado no quanto se pode esperar de um setor elevar sua produção mediante crescimento da eficiência sem absorver mais recursos. O autor afirma que eficiência é um arranjo ótimo de recursos, *inputs*, para fabricar um produto, *output*, ou seja, produzi-lo ao menor custo.

Na visão De Negri, Salermo e Castro (2005), eficiência é a capacidade da firma em proporcionar o máximo de produto a partir de uma quantidade de insumos. Sob a ótica da administração pública, Caravantes e Bjur (1996) argumentam que eficiência refere-se ao cumprimento de normas e diminuição de custos, tendo também a função de aferir se uma política pública foi executada de forma competente e com a melhor relação entre custo-benefício. Uma empresa é eficiente quando maximiza os resultados mantendo o mesmo nível de utilização de recursos ou na situação que minimiza o consumo de recursos e a produção continua no mesmo patamar. Em outras palavras, uma unidade é considerada eficiente em relação as outras quando obtiver maior produção sem aumentar os insumos ou utilizar menos recursos para gerar a mesma quantidade de produtos. Enfim, a eficiência é medida pela divisão entre entradas e

saídas (*inputs / outputs* = eficiência).

A DEA viabiliza a apreciação da eficiência relativa de cada unidade ao compará-la com os melhores desempenhos alcançados. Por seu turno, esses desempenhos formam uma fronteira de eficiência relativa. Portanto, o índice de eficiência da unidade é calculado considerando a posição relativa por ela ocupada em relação à fronteira formada pelas unidades eficientes.

Ademais, a DEA é uma técnica não paramétrica, pois não está baseada em uma função ou regressão especificada previamente. Sua operacionalização ocorre por meio da seleção das *Decision Making Unit* (DMU's) e da escolha dos *inputs* e *outputs*. As DMU's são as unidades tomadoras de decisões que podem ser grupos empresariais do setor produtivo, de serviços ou do setor público. Neste estudo, as DMU's foram os setores industriais. Os *inputs* e *outputs* são a representação dos recursos disponíveis e os resultados do processo, respectivamente.

A taxa de eficiência da DEA mensura a razão entre a produtividade efetiva de uma unidade e a produtividade máxima que ela poderia atingir, considerando seu segmento de atuação. A taxa tem variação entre 0 e 1. A fronteira de eficiência é a região geométrica formada pelas DMUs eficientes, isto é, se uma unidade tomadora de decisão obter taxa igual a 1 ela será alocada na fronteira, caso contrário, será localizada em algum lugar abaixo da linha de fronteira. O *benchmark* é uma DMU eficiente utilizada como indicador de referência para outras DMUs. Além do mais, ao reconhecer as DMU's eficientes, a DEA abre caminho para apurar e localizar a ineficiência e, com isso, fornece um indicador (*benchmark*) de desempenho para as unidades ineficientes.

Como visto, a DEA desenvolve uma fronteira de eficiência de produção a partir dos melhores desempenhos observados entre as DMU's. O ponto de eficiência originado por essa metodologia serve como indicador relativo ao comparar a eficiência de cada unidade em relação a melhor unidade (DYSON et al., 2001). Por exemplo, quando o ponto de eficiência de um setor industrial for 0,8 significa que o seu grau de eficiência representa 80% em relação aos setores mais eficientes. Assim, a DEA compara as DMUs que executam tarefas equivalentes e são diferentes na parcela de *inputs* que consomem e de *outputs* que produzem.

A utilização da DEA permeia a seleção das unidades tomadoras de decisão (DMUs) e, em seguida, a descrição do processo produtivo das unidades examinadas com a finalidade de identificar e classificar os insumos e os produtos. A partir de então, é necessário aplicar *softwares* para a execução. Neste estudo, os programas utilizados

foram o DEAP versão 2.1 e o SIAD.

Existem dois modelos de operacionalizar a DEA. O primeiro, CRS (*Constant Returns to Scale*) também conhecido como CCR (Charnes; Cooper; Rhodes, 1978), considera retornos constante de escala. Ou seja, o modelo supõe uma fronteira indicando que o aumento proporcional *inputs* acarretará em elevação proporcional de *outputs*. É a situação em que há aumento ou redução de 10% nos insumos e, em contrapartida, percebe-se a mesma variação na quantidade produzida.

O segundo, modelo VRS (*Variable Returns to Scale*) ou BCC (Banker; Charnes; Cooper, 1984), considera retorno variável de escala e sem proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*, assumindo retornos crescentes, decrescentes ou constantes de escala na fronteira de eficiência. O modelo pode focar na minimização dos *inputs* ou na maximização dos *outputs*. De acordo com Haynes e Dinic (2005), o primeiro caso acontece quando há aumento da eficiência por meio da redução dos insumos e manutenção dos produtos. No segundo caso a eficiência é alcançada quando há aumento dos produtos para uma mesma quantidade de insumos. Nuintin (2014), por exemplo, utilizou a DEA para mensurar a eficiência relativa da aplicação de recursos públicos em cinquenta e nove Universidades Federais brasileiras. Na oportunidade, o autor escolheu o modelo de retorno variável de escala e os resultados foram revelados separadamente pelas perspectivas quantitativa e qualitativa.

Neste estudo, ao considerar que os setores industriais brasileiros possuem características heterogêneas quanto ao porte e a forma de produção, optou-se pelo modelo de retornos variáveis de escala (VRS ou BCC). Com a lógica de explorar os recursos disponíveis e potencializar os resultados este estudo está orientado para o produto, ou seja, a finalidade é verificar até quando se podem maximizar os *outputs* sem que o patamar de *inputs* aumente.

3.5.1 Seleção das variáveis

Dyson et al. (2001) argumenta que não deve ocorrer a inclusão de *inputs* e *outputs* de forma indiscriminada, pois ao elevar o número de variáveis menor será o potencial da análise de eficiência. A sugestão dos autores é que o número de DMUs deve ser pelo menos 2 vezes o produto $M \times S$, sendo M o número de *inputs* e S a quantidade de *outputs*. Nesta pesquisa, considerou-se $m = 2$ e $s = 2$ por perspectiva analisada, totalizando o número mínimo de 8 DMU's, enquanto o estudo analisa 19

DMU's.

O autores aconselham a separar índices que são medidas de atividade e volume daqueles que simbolizam o desempenho. No tocante a esta pesquisa o nível de eficiência foi mensurado sob duas perspectivas, a quantitativa (variáveis de volume ou quantidade) e a qualitativa (variáveis de desempenho ou de qualidade), conforme exposto no Quadro 7. Os custos totais e o dispêndio com inovação foram utilizados como *inputs* porque representam o volume de recursos aplicados pelos setores industriais para obtenção de *outputs* como maiores receitas e exportações, além de aumento da produção e do número de empregos.

Apesar da variável mão de obra fazer parte da função de produção, ou seja, possuir características de *input*, nesta pesquisa ela foi utilizada como um dos *outputs* da DEA. Isso ocorreu por dois motivos, o primeiro deles é que a mão de obra (gasto com pessoal) já foi considerada como *input* nos custos e despesas totais, conforme descrito no Quadro 7. Segundo, políticas industriais que geram empregos otimizam os ganhos para a sociedade, cumprindo assim seu papel de política pública. Isso justifica a importância do índice de emprego como *output* da DEA.

Quadro 7 – Variáveis Seleccionadas

| Variável | Descrição | Fonte |
|--|---|----------------|
| <i>Inputs</i> | | |
| Custos e despesas totais | Gastos com pessoal, compras, estoques, produção, outros e demais custos (Mil Reais) 2004 = ano base 2004 2018 = ano base 2017 | IBGE-PIA |
| Inovação | Valor dos dispêndios com atividades inovativas (Mil Reais) 2004 = ano base 2003 2018 = ano base 2014 | IBGE PINTEC |
| <i>Outputs – Perspectiva Quantitativa</i> | | |
| Receita | Receita Total (Mil Reais) 2004 = ano base 2004 2018 = ano base 2017 | IBGE-PIA |
| Exportação | Valor total exportado por ano | MDIC |
| <i>Outputs – Perspectiva Qualitativa</i> | | |
| Emprego | Índice de emprego mensal, média anual – base fixa | CNI |
| Produção | Índice de produção física industrial acumulado no ano (Base: igual período do ano anterior = 100) (Número-índice) | IBGE |

Fonte: Do autor (2019)

Referente a correlação entre as variáveis, Dyson et al. (2001) enfatizam que ao excluir um *input* por ter elevada correlação com outro *input*, ou entre duas variáveis de *output*, pode impactar de forma expressiva as medidas de eficiência. Isso torna a análise de correlação na DEA útil, pois investiga se as variáveis têm correlação positiva ou não.

É importante ressaltar que as políticas industriais podem influenciar a alocação de recursos das firmas, é o que acontece quando existe uma política de incentivo fiscal que reduz as despesas tributárias para aquelas indústrias que elevam os investimentos em P&D. Outro exemplo acontece quando o governo torna o crédito mais acessível para empresas que desejam investir em aquisições de máquinas com o objetivo de expandir sua capacidade de produção. Essas são circunstâncias que ilustram o potencial de uma política sobre o desempenho das indústrias. Portanto, ao aplicar a DEA foi possível alcançar o segundo objetivo específico desta pesquisa, isto é, avaliar a eficiência relativa dos setores após a adoção de políticas industriais.

3.6 Índice *Malmquist*

O índice *Malmquist* é útil para medir as transformações no nível de eficiência quando é analisado mais de um período temporal. De acordo com Almeida (2010), o objetivo do índice *Malmquist* é comparar períodos diferentes usando os dados de *input* e *output* para absorver as transformações que ocorrem no mercado ao medir a mudança de produtividade das DMU's.

O índice *Malmquist* deriva da multiplicação da eficiência técnica e da eficiência tecnológica. O primeiro caso é quando ocorre a comparação da eficiência técnica em dois períodos, sendo determinado pelo grau de eficiência relativa mensurado pelas oscilações das distâncias das DMUs, denominado de emparelhamento. Da mesma forma, ao introduzir uma nova tecnologia que resulta em economia de escala há um deslocamento da fronteira das DMUs quando ocorre maior produção.

Segundo *Malmquist* (1953), o índice é definido em termos da razão entre funções distância, conforme a expressão abaixo:

$$\text{Índice } \textit{Malmquist} = \text{Eficiência técnica total p2} / \text{Eficiência técnica total p1}$$

Ele tem a capacidade de mensurar a mudança da produtividade total dos fatores entre períodos distintos e decompor o resultado em eficiência técnica e mudança tecnológica. Assim, é possível visualizar se houve progresso tecnológico, evolução da eficiência total da DMU ou ambos. Ou seja, verificar se o desenvolvimento do ambiente da unidade foi devido à mudança tecnológica ou à produtividade total (ALMEIDA. 2010).

Färe et al. (2004), descreve que as alterações da produtividade total dos fatores são oriundas das modificações no total de produto gerado a partir dos diversos insumos aplicados, além de definir as transformações tecnológicas como movimentos da fronteira de eficiência em um dado intervalo de tempo. Portanto, qualquer modificação observada é decomposta pelo resultado das alterações contabilizadas em eficiência e em tecnologia.

Por fim, ao analisar os resultados do Índice *Malmquist* Ferreira e Gomes (2009) orientam para os seguintes critérios:

- (a) Se o resultado do índice da eficiência técnica e da eficiência tecnológica assumir valores > 1 , então, a produtividade total aumentou, o que significa evolução no nível de eficiência técnica e melhoria tecnológica;
- (b) Se o resultado do índice da eficiência técnica e da eficiência tecnológica for exatamente $= 1$, então, a produtividade total, o nível de eficiência técnica e tecnológica se mantiveram;
- (c) Se o resultado do índice da eficiência técnica e da eficiência tecnológica assumir valores < 1 , então, a produtividade total diminuiu, o que significa redução no nível de eficiência técnica e piora tecnológica.

3.7 Regressão Tobit

A utilização da regressão Tobit é útil devido ao fato dos resultados de eficiência relativa da metodologia DEA estarem localizados entre 0 e 1. Como os resultados têm uma amplitude restrita, eles podem ser definidos como Variável Dependente Limitada – VDL (WOOLDRIDGE, 2010), situação denominada de “amostra censurada”. A Regressão Tobit almeja resolver o problema da censura ao aplicar técnicas estatísticas que possibilitam fazer interpretações para toda a população (GREENE, 1997; GUJARATI; PORTER, 2011; SCALCO; AMORIM; GOMES, 2012).

No âmbito deste estudo, a variável dependente (y) foi o nível de eficiência

relativa oriundo da aplicação da DEA, enquanto os indicadores de volume e desempenho representaram as variáveis explicativas (x_i), além da política (variável dummy). Dessa forma, foi possível examinar o terceiro objetivo específico desta pesquisa, isto é, verificar o impacto das políticas e dos fatores na eficiência relativa dos setores industriais.

3.7.1 Seleção de variáveis

Este tópico apresenta as variáveis dependentes e independentes utilizadas na regressão Tobit. O modelo foi estimado sob a ótica da perspectiva quantitativa e da perspectiva qualitativa, tendo como objetivo determinar o impacto das variáveis na eficiência relativa dos setores industriais após 2003.

O modelo da perspectiva quantitativa considerou como variável dependente o nível de eficiência relativa mensurado pela DEA, enquanto as variáveis independentes foram os *inputs* e *outputs* também da DEA, conforme o Quadro 8. Ademais, partindo do pressuposto de que as políticas industriais elevam a eficiência relativa dos setores, criou-se uma variável dummy no modelo para mensurar o impacto das políticas. Devido à complexidade de determinar quais setores foram afetados por políticas industriais no período, esta pesquisa definiu que no ano de 2004 não houve influência de políticas na eficiência relativa de nenhum dos setores, pois elas estavam em suas fases iniciais (dummy = 0). Em 2018, com todas as políticas já implementadas, considerou-se que de forma direta ou indireta todos os setores industriais foram beneficiados por alguma política (dummy = 1).

Quadro 8 – Regressão Tobit, perspectiva quantitativa

| Variável | Descrição |
|------------------------------|---|
| Dependente | |
| EficQuant | Nível de eficiência relativa |
| Independentes | |
| Custo (<i>input</i>) | Custo e despesas totais do setor industrial |
| Inovação (<i>input</i>) | Dispêndios com inovação do setor industrial |
| Receita (<i>output</i>) | Receita total do setor industrial |
| Exportação (<i>output</i>) | Valor exportado pelo setor industrial |

“Quadro 8, conclusão”

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Política (<i>Dummy</i>) | Política industrial |
|---------------------------|---------------------|

Fonte: Do autor (2019)

Para as variáveis do Quadro 8, o modelo econométrico a ser estimado é dado pela seguinte equação:

$$\text{EficQtde} = \beta_0 + \beta_1 \text{Custo} + \beta_2 \text{Inovação} + \beta_3 \text{Receita} + \beta_4 \text{Exportação} + \beta_5 \text{Política} + \varepsilon$$

Da mesma forma, o modelo da perspectiva qualitativa considerou como variável dependente o nível de eficiência relativa mensurado pela DEA. Já as variáveis independentes são os *inputs* e *outputs* da DEA, conforme mostra o Quadro 9.

Quadro 9 – Regressão Tobit, perspectiva qualitativa

| Variável | Descrição |
|----------------------------|---|
| Dependente | |
| EficQlde | Nível de eficiência relativa da perspectiva qualitativa |
| Independentes | |
| Custo (<i>input</i>) | Custo e despesas totais do setor industrial |
| Inovação (<i>input</i>) | Dispêndios com inovação do setor industrial |
| Produção (<i>output</i>) | Índice de produção do setor industrial |
| Emprego (<i>output</i>) | Índice de emprego do setor industrial |
| Política (<i>Dummy</i>) | Dummy de Política industrial |

Fonte: Do autor (2019)

Para as variáveis do Quadro 9, o modelo econométrico que foi estimado é dado pela seguinte equação:

$$\text{EficQlde} = \beta_0 + \beta_1 \text{Custo} + \beta_2 \text{Inovação} + \beta_3 \text{Produção} + \beta_4 \text{Emprego} + \beta_5 \text{Política} + \varepsilon$$

Por último, vale destacar que a regressão Tobit do presente estudo tem como base dados em painel. Os modelos estatísticos com dados em painel são apropriados para combinar valores de diferentes unidades de análise em períodos de tempo distintos. Esse tipo de formatação reduz o problema de colinearidade entre as variáveis explicativas, além de permitir mais observações, o que eleva os graus de liberdade e a eficiência dos parâmetros estimados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do setor industrial é imprescindível para o crescimento da economia brasileira. Isso torna-se menos trivial em períodos de recessão e de desequilíbrio fiscal, já que nesse cenário há menos espaço orçamentário para a adoção de políticas industriais e maior esforço em ações de estabilização macroeconômica. Portanto, é essencial que o setor público otimize seus recursos por meio de políticas que acarretem em ganhos efetivos para a sociedade.

Diante disso, esta análise contribui para a avaliação de políticas industriais ao mensurar a eficiência relativa dos setores no período pós 2003, época marcada pela retomada das políticas industriais no Brasil. Inicialmente, são apresentados os resultados da análise de *clusters* que analisou se fatores econômicos foram considerados na fase de formulação das políticas, ao verificar o grau de alinhamento entre os objetivos de políticas industriais adotadas e as carências do setor industrial. Em seguida, a Análise por Envoltória de Dados (DEA) calculou a eficiência relativa dos setores e o Índice *Malmquist* mensurou as mudanças técnicas e tecnológicas além de seus impactos no nível de eficiência. Por fim, a regressão Tobit mostrou de que forma as políticas industriais e os fatores econômicos influenciaram a eficiência relativa dos setores da indústria.

Os resultados foram contextualizados com os ciclos econômicos vivenciados pelo Brasil no período pós 2003, em que houve anos de crescimento robusto, mas outros de recessão. A Tabela 2 apresenta o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de desemprego e de câmbio brasileiro.

Tabela 2: Indicadores macroeconômicos do período 2004 – 2018

| Ano | Taxa de Crescimento do PIB | Taxa de Desemprego | Taxa de Câmbio R\$/US\$ |
|------|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| 2004 | 5,7% | 9,7% | 2,72 |
| 2005 | 3,2% | 10,2% | 2,29 |
| 2006 | 3,9% | 9,2% | 2,15 |
| 2007 | 6,0% | 8,9% | 1,79 |
| 2008 | 5,2% | 7,8% | 2,39 |
| 2009 | -0,1% | 9,1% | 1,75 |

“Tabela 2, conclusão”

| | | | |
|------|-------|-------|------|
| 2010 | 7,5% | 6,7% | 1,69 |
| 2011 | 3,9% | 7,3% | 1,84 |
| 2012 | 1,9% | 6,7% | 2,08 |
| 2013 | 3,0% | 7,1% | 2,35 |
| 2014 | 0,5% | 7,5% | 2,64 |
| 2015 | -3,5% | 8,5% | 3,87 |
| 2016 | -3,3% | 11,5% | 3,35 |
| 2017 | 1,0% | 12,7% | 3,29 |
| 2018 | 1,1% | 12,4% | 3,88 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019)

4.1 Análise de *Clusters*

4.1.1 Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE (2004)

A análise de *clusters* avaliou os fatores econômicos de dezenove setores da indústria brasileira nos anos em que as políticas industriais foram formuladas. As políticas avaliadas após 2003 foram a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE (2004); Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP (2008); Política de Sustentação do Investimento - PSI (2009); Plano Brasil Maior - PBM (2011); Inovar-Auto (2013); Brasil Mais Produtivo B+P (2016); e Rota 2030 (2018).

O objetivo da análise de *clusters* é verificar se fatores econômicos são considerados na fase de formulação das políticas industriais, ao avaliar o grau de alinhamento entre as metas das políticas criadas e as carências do setor industrial no ano de implementação das políticas. Isso acontece por meio da formação de agrupamentos, isto é, setores industriais com os melhores desempenhos em seus fatores econômicos formam um grupo e aqueles com baixa *performance* compõem outro conjunto. Em seguida, é analisado a representatividade dos grupos (quantidade de setores) e se as metas das políticas industriais criadas estão alinhadas com os problemas enfrentados pelo maior grupo, ou seja, aquele que representa parcela considerável da indústria nacional. Se isso ocorrer conclui-se que fatores econômicos, que representam o desempenho dos setores industriais, foram considerados na fase de formulação da

política industrial. Mas se não acontecer, conclui-se que eles não foram considerados na formulação da política e que houve erro de diagnóstico.

Inicialmente, são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas, que para os propósitos desta pesquisa são chamadas de fatores econômicos, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Estatística descritiva, 2004

| Fatores Econômicos | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente de variação |
|---|---------------|---------------|--------------|----------------------|---------------------------------|
| Emprego (índice) | 76,3 | 124,3 | 96,1 | 10,2 | 10,6 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 71,9 | 91,5 | 81,7 | 5,4 | 6,6 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 59,7 | 116,3 | 82,5 | 15,8 | 19,2 |
| Produção física industrial (índice) | 100,8 | 129,7 | 107,4 | 6,5 | 6,1 |
| Faturamento (índice) | 87 | 132,9 | 103,7 | 12,4 | 11,9 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,01 | 16,9 | 3,5 | 4,3 | 122 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 64 | 3.782 | 1.480 | 866 | 58,5 |
| Produtividade (índice) | 77,9 | 116,1 | 96,6 | 11,7 | 12,1 |

Fonte: Do autor (2019)

O estudo descritivo mostrou que no ano de criação da PITCE houve significativa dispersão de fatores econômicos como o número de empresas que implementaram inovação (122%); exportação (58,5%); consumo aparente de equipamentos industriais, que retrata a demanda doméstica por bens industriais (19,2%); faturamento (11,9%); e emprego (10,6%). Isso quer dizer que em 2004 a diferença de desempenho entre os setores industriais ocorreu principalmente por causa desses cinco fatores econômicos.

De acordo com os resultados foram constituídos dois *clusters*, conforme exposto no Quadro 10. O *cluster1* é aquele que abriga o maior número de setores (17), por isso representa o desempenho comum da indústria na época. O *cluster2* é composto apenas por dois segmentos, refletindo um comportamento atípico da indústria.

Quadro 10: Clusters PITCE – ano 2004

| Cluster | 1 | 2 |
|-------------------------|---|---|
| Setor/Indústria | 3.10 Alimento 3.11 Bebidas 3.13 Têxtil 3.14 Vestuário 3.17 Celulose e papel 3.18 Impressão 3.19 Petróleo e biocombustíveis 3.20C Químicos 3.21 Farmoquímico e farmacêutico 3.22 Borracha | 3.23 Minerais não-metálicos 3.24 Metalurgia 3.25 Metal 3.27 Máquinas e materiais elétricos 3.28 Máquinas e equipamentos 3.29 Veículos automotores 3.31 Móveis |
| Total absoluto | 17 | 2 |
| Total percentual | 89,5% | 10,5% |

Fonte: Do autor de acordo com os resultados do SPSS (2019)

A Tabela 4 expõe as heterogeneidades dos *clusters*. Por exemplo, a escala que mensura o número de empregos nos setores industriais obteve valor mínimo de 76,3 e máximo de 124,3, em que o primeiro é a pior situação e o segundo a melhor (Tabela 3). Nessa escala, as indústrias do *cluster1* estão concentradas na faixa que vai de 76,3 até 106,2, ao passo que as do *cluster2* estão alocadas entre 111,9 e 124,3. Portanto, em 2004, os setores do *cluster2* possuíam mais empregos.

Em linha com os resultados do emprego está a utilização da capacidade instalada. No *cluster1*, 70,8% das indústrias utilizaram no máximo 82,4% da capacidade, ao mesmo tempo em que todas do *cluster2* utilizaram no mínimo 85,8%. Resultado análogo ao consumo aparente de equipamentos industriais. Logo, nesse quesito os setores do *cluster2* obtiveram os melhores resultados.

Outras disparidades entre os *clusters* são encontradas no faturamento e nas exportações, ambos o *cluster2* obteve os melhores resultados. É possível perceber que referente ao faturamento o índice máximo do *cluster1* foi 116,3 e o mínimo do *cluster2* foi 128. Ademais, o maior valor exportado pelo *cluster1* foi R\$ 2,9 bilhões, enquanto o menor valor do *cluster2* foi R\$ 3 bilhões. Nos fatores econômicos inovação e produtividade percebe-se que o comportamento dos *clusters* foram semelhantes. Quanto a produção física o *cluster1* foi levemente superior, mesmo utilizando um percentual de capacidade instalada menor, o que demonstra certa produtividade.

Tabela 4: Características dos clusters, PITCE – 2004

| Fatores Econômicos | Cluster 1 | Setores % | Cluster 2 | Setores % |
|---|----------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Emprego (índice) | 76,3 – 106,2 | 100 | 111,1 – 124,3 | 100 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 71,9 – 82,4 | 70,8 | 85,8 – 86,7 | 100 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 59,7 – 94,5 | 82,6 | 95,4 – 116,3 | 100 |
| Produção física industrial (índice) | 100,8 – 129,7 | 100 | 102,3 – 107,8 | 100 |
| Faturamento (índice) | 87 – 116,3 | 100 | 128 – 132,9 | 100 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,01 – 2,9 | 70,8 | 3 – 3,3 | 100 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 64 – 3.782 | 100 | 1.143 – 1.609 | 100 |
| Produtividade (índice) | 77,9 – 116,1 | 100 | 91,9 – 105,9 | 100 |

Fonte: Do autor de acordo com os resultados do SPSS (2019)

A PITCE, considerada uma política horizontal, tinha como principal objetivo estimular a inovação e a expansão das exportações das empresas brasileiras (SALERNO; DAHER, 2006). Quanto à inovação os resultados dos *cluster1* e *cluster2* são similares. Mas, referente as exportações o desempenho do *cluster1*, que representa 90% dos setores pesquisados, é inferior. Logo, no quesito vendas ao exterior a PITCE estava em linha com as necessidades da maioria dos setores industriais. Então, de acordo com a análise de *clusters*, fatores econômicos foram considerados na fase de formulação da PITCE, uma vez que seus objetivos estavam alinhados com as carências da indústria na época.

4.1.2 Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP (2008)

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise descritiva do desempenho industrial em 2008, ano de implementação da PDP. De maneira geral, houve evolução dos fatores econômicos após 2004. A média do índice de empregos, por exemplo, saltou de 96,1 para 112,4 nesse intervalo. O mesmo ocorreu com os outros fatores econômicos, exceto a produção que provavelmente já havia absorvido os impactos negativos da crise econômica dos EUA.

Tabela 5: Estatística descritiva, 2008

| Fatores Econômicos | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente de variação |
|---|--------|--------|-------|---------------|--------------------------|
| Emprego (índice) | 88,7 | 198,7 | 112,4 | 22,5 | 20 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 71,8 | 89,2 | 83 | 4,5 | 5,4 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 81,6 | 118,9 | 95,5 | 10,3 | 10,7 |
| Produção física industrial (índice) | 89,8 | 112,7 | 102 | 5,4 | 5,2 |
| Faturamento (índice) | 95,4 | 141,6 | 112,8 | 10,2 | 9 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,02 | 33,4 | 6,5 | 8,4 | 129 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 131 | 5.419 | 1.855 | 1.467 | 79 |
| Produtividade (índice) | 85,8 | 108,9 | 97,1 | 6,3 | 6,4 |

Fonte: Do autor (2019)

Em 2008, houve significativa dispersão de resultados nas exportações (129%), número de empresas que implementaram inovação (79%) e quantidade de empregos (20%). Com isso, parte da formação de dois *clusters* deve-se as dessemelhanças dos setores registradas nesses três fatores. O *cluster1* acomoda 14 indústrias (73,7%) e ilustra o comportamento comum do setor e o *cluster2* possui 5 indústrias (26,3%), conforme Quadro 11.

Quadro 11: Clusters PDP – ano 2008

| Cluster | 1 | 2 |
|-------------------------|---|--|
| Setor/Indústria | 3.10 Alimento 3.13 Têxtil 3.14 Vestuário 3.15 Calçados e couro 3.16 Madeira 3.17 Celulose e papel 3.18 Impressão 3.19 Petróleo e biocombustíveis 3.20C Químicos 3.22 Borracha 3.24 Metalurgia 3.25 Metal 3.27 Máquinas e materiais elétricos 3.31 Móveis | 3.11 Bebidas 3.21 Farmoquímico e farmacêutico 3.23 Minerais não-metálicos 3.28 Máquinas e equipamentos 3.29 Veículos automotores |
| Total absoluto | 14 | 5 |
| Total percentual | 73,7% | 26,3% |

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os resultados do SPSS (2019).

De acordo com a Tabela 6, o *cluster1* apresentou *performance* superior em fatores econômicos como o consumo aparente de equipamentos industriais (resultado mínimo de 81,6 e máximo de 118,9, intervalo que representa 100% de suas indústrias), exportação (valor mínimo de R\$ 2,6 e máximo de R\$ 7,2 bilhões, intervalo que representa 49,7% de suas indústrias), inovação (mínimo de 661 e máximo de 2.342 empresas, intervalo que representa 71% de suas indústrias) e produtividade (resultado mínimo de 92,2 e máximo de 108,9, intervalo que representa 92,9% de suas indústrias).

O *cluster2* foi melhor na geração de empregos (resultado mínimo de 108,3 e máximo de 198,7 intervalo que representa 100% de suas indústrias), utilização da capacidade instalada (mínimo de 83% e máximo de 88%, intervalo que representa 60% de suas indústrias), produção (resultado mínimo de 107,7 e máximo de 112,7, intervalo que representa 80% de suas indústrias) e faturamento (resultado mínimo de 112,8 e máximo de 141,6, intervalo que representa 80% de suas indústrias).

Em suma, os setores do *cluster1* investiram mais em inovação, eram bastante produtivos e conseguiam concorrer no mercado internacional. Em contrapartida, as indústrias do *cluster2* geraram mais trabalhos porque a utilização da capacidade

instalada foi maior e a produção total também.

Tabela 6: Características dos clusters, PDP – 2008

| Fatores Econômicos | Cluster 1 | Setores % | Cluster 2 | Setores % |
|---|---------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Emprego (índice) | 88,7 – 108,3 | 56,8 | 108,3 – 198,7 | 100 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 78,7 – 82,2 | 49,7 | 83 – 88 | 60 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 81,6 – 118,9 | 100 | 85,6 – 103,5 | 100 |
| Produção física industrial (índice) | 89,8 – 105,1 | 100 | 107,7 – 112,7 | 80 |
| Faturamento (índice) | 95,4 – 119,1 | 100 | 112,8 – 141,6 | 80 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 2,6 – 7,2 | 49,7 | 0,19 – 2 | 60 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 661 – 2.342 | 71 | 308 – 1.190 | 60 |
| Produtividade (índice) | 92,2 – 108,9 | 92,9 | 85,8 – 91,8 | 80 |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019).

A PDP, uma política horizontal, tinha como metas elevar os gastos privados em P&D, ampliar as exportações e os investimentos produtivos, além de incentivar o crescimento do número de micro e pequenas empresas. Nessa linha, o *cluster1* estava um passo à frente do *cluster2*, pois suas indústrias em 2008 eram mais propensas a inovar, foram mais produtivas e exportadoras.

A análise de *clusters* mostra que a avaliação dos fatores econômicos não foi considerada na fase de formulação da PDP. Isso porque 73,7% das indústrias do período (*cluster1*) contabilizaram resultados positivos naquilo que eram a metas do PDP (inovação, exportação e produtividade). Os déficits do *cluster1*, com isso de 73,7% dos setores, estavam na geração de empregos, na utilização da capacidade instalada e na produção.

4.1.3 Programa de Sustentação do Investimento – PSI (2009)

A Tabela 7 mostra a estatística descritiva do desempenho da indústria em 2009, primeiro ano do PSI. Esse período foi marcante para o Brasil pois nele ocorreram os piores reflexos da crise americana desencadeada em 2008. A atividade econômica decresceu 0,1% em 2009 e assim todos os fatores econômicos da indústria brasileira foram inferiores aos do ano anterior.

Como a Pesquisa de Inovação (PINTEC) é realizada pelo IBGE a cada três anos os resultados do biênio 2008-2009 são os mesmos.

Tabela 7: Estatística descritiva, 2009

| Fatores Econômicos | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente de variação |
|---|--------|--------|-------|---------------|--------------------------|
| Emprego (índice) | 78,1 | 117,5 | 103,8 | 10,1 | 9,7 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 73,6 | 87,2 | 80,2 | 3,7 | 4,6 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 70,2 | 109,1 | 88,2 | 9,7 | 10,9 |
| Produção física industrial (índice) | 72,6 | 108 | 92,4 | 8,4 | 9 |
| Faturamento (índice) | 75 | 136,3 | 108,3 | 15,4 | 14,2 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,01 | 30,9 | 5,2 | 7,1 | 136 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 131 | 5.419 | 1.860 | 1.467 | 78,8 |
| Produtividade (índice) | 83,1 | 106,6 | 97,2 | 5,5 | 5,6 |

Fonte: Do autor (2019)

Em 2009, houve significativa dispersão dos resultados industriais. A começar pela exportação (136%), número de empresas que implementaram inovação (78,8%) e faturamento (14,2%). Com isso, parte da formação dos *clusters* deve-se as disparidades encontradas nesses três fatores econômicos. Como mostra o Quadro 12, o *cluster1* é composto por 14 indústrias (73,7%) e o *cluster2* possui outras 5 indústrias (26,3%).

Quadro 12: Clusters PSI – ano 2009

| Cluster | 1 | 2 |
|-------------------------|--|---|
| Setor/Indústria | 3.11 Bebidas 3.10 Alimento 3.13 Têxtil 3.14 Vestuário 3.15 Calçados e couro 3.17 Celulose e papel 3.18 Impressão 3.19 Petróleo e biocombustíveis 3.21 Farmoquímico e farmacêutico 3.22 Borracha 3.23 Minerais não-metálicos 3.27 Máquinas e materiais elétricos 3.29 Veículos automotores 3.31 Móveis | 3.16 Madeira 3.20C Químicos 3.24 Metalurgia 3.25 Metal 3.28 Máquinas e equipamentos |
| Total absoluto | 14 | 5 |
| Total percentual | 73,7% | 26,3% |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019)

O *cluster1* conquistou o melhor desempenho geral, é o que mostra a Tabela 8. Ele conseguiu destaque em cinco fatores econômicos, isto é, na utilização da capacidade instalada (percentual mínimo de 78,5% e máximo de 87,2%, intervalo que representa 85,8% de suas indústrias), no consumo aparente de equipamentos industriais (resultado mínimo de 85,1 e máximo de 109,2, intervalo que representa 100% de suas indústrias), na produção (resultado mínimo de 87,9 e máximo de 108, intervalo que representa 100% de suas indústrias), no faturamento (resultado mínimo de 99,1 e máximo de 136,3, intervalo que representa 92,9% de suas indústrias) e na produtividade (resultado mínimo de 94,4 e máximo de 106,6, intervalo que representa 100% de suas indústrias).

Já o *cluster2* foi superior no volume exportado (valor mínimo de R\$ 6,2 e máximo de R\$ 11,4 bilhões, intervalo que representa 60% de suas indústrias) e na implementação de inovação (mínimo de 1.782 e máximo de 4.007 empresas, intervalo que representa 60% de suas indústrias). Ambos os *clusters* foram semelhantes na geração de empregos.

Ademais, de 2004 para 2009 houve intensa mudança na estrutura dos *clusters*.

Em 2004, o *cluster1* era composto por 17 indústrias e o *cluster2* por apenas 2, em que os melhores resultados estavam concentrados no *cluster2*, ou seja, em 10,5% dos setores. Em 2009, o *cluster1* contava com 14 indústrias e o *cluster2* possuía 5, em que os melhores desempenhos estavam no *cluster1*, isto é, em 73,6% dos setores. Portanto, é factível afirmar que as políticas industriais adotadas causaram efeitos horizontais sobre a indústria brasileira.

Tabela 8: Características dos clusters, PSI – 2009

| Fatores Econômicos | <i>Cluster 1</i> | Setores % | <i>Cluster 2</i> | Setores % |
|---|---------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Emprego (índice) | 86,9 – 117,5 | 100 | 100,5 – 111,5 | 80 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 78,5 – 87,2 | 85,8 | 73,6 – 79,1 | 80 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 85,1 – 109,2 | 100 | 70,3 – 83,2 | 100 |
| Produção física industrial (índice) | 87,9 – 108 | 100 | 72,6 – 85,3 | 80 |
| Faturamento (índice) | 99,1 – 136,3 | 92,9 | 75 – 98,9 | 80 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,01 – 5,0 | 85,8 | 6,2 – 11,4 | 60 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 131 – 2.628 | 85,8 | 1.782 – 4.007 | 60 |
| Produtividade (índice) | 94,4 – 106,6 | 100 | 83,1 – 93,6 | 100 |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019)

Os principais objetivos do PSI, uma política horizontal, eram elevar a competitividade, estimular as inovações e potencializar as exportações. De acordo com a análise o *cluster1* representa 73,6% dos setores pesquisados, então suas carências eram equivalentes a demanda da maior parcela da indústria naquele ano. De posse dessas informações, o estudo revela que o *cluster1* obteve resultados inferiores ao *cluster2* no volume exportado e na implementação de inovações, mas foi superior no fator produtividade, variável importante da competitividade. Logo, ao relacionar as necessidades do *cluster1* com os propósitos do PSI, entende-se que os fatores econômicos foram considerados no momento de planejamento da Política Industrial, sobretudo, em relação as exportações e inovações.

4.1.4 Plano Brasil Maior – PBM (2011)

É possível notar uma recuperação robusta da economia brasileira no biênio 2010-2011, em que o crescimento do PIB foi, respectivamente, 7,5% e 2,7%. O setor industrial seguiu a mesma trajetória. Em 2009, o índice médio de empregos da indústria era 103,9, enquanto em 2011 ele alcançou 112,7. Nesse intervalo, o percentual médio de utilização da capacidade instalada saltou de 80,2% para 82,9%. Da mesma forma ocorreu com o consumo aparente de equipamentos industriais ao passar de 88,2 para 102,6 e a produção que cresceu de 92,4 para 98,8. O indicador de faturamento evoluiu de 108,3 para 126,2, enquanto as exportações aumentaram de R\$ 5,2 para R\$ 7,3 bilhões. A média de indústrias que implementaram inovações em 2009 era de 1.860 e dois anos depois alcançou 1.683. Por fim, a produtividade média cresceu de 97,2 para 98,4.

Todos os dados de 2011 estão na Tabela 9, responsável por detalhar a estatística descritiva da indústria no ano de implementação do PBM.

Tabela 9: Estatística descritiva, 2011

| Fatores Econômicos | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente de variação |
|---|---------------|---------------|--------------|----------------------|---------------------------------|
| Emprego (índice) | 77,3 | 134,2 | 112,7 | 13,5 | 11,9 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 70,2 | 89,1 | 82,9 | 3,9 | 4,7 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 93,9 | 113,9 | 102,6 | 4,4 | 4,2 |
| Produção física industrial (índice) | 84 | 103,1 | 98,8 | 4,7 | 4,7 |
| Faturamento (índice) | 95,5 | 177,3 | 126,2 | 23,8 | 18,8 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,03 | 45,2 | 7,3 | 10,7 | 146,5 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 113 | 5.935 | 1.976 | 1.683 | 85,1 |
| Produtividade (índice) | 84,4 | 108,6 | 98,4 | 5,4 | 5,4 |

Fonte: Do autor, 2019

Após 2004, enquanto outros fatores econômicos diminuíram suas dispersões, o valor exportado, as inovações e o faturamento sofreram aumentos contínuos. Isso não

foi diferente em 2011, quando houve considerável dispersão de 146,5% (exportação), 85,1% (inovação) e 18,8% (faturamento).

Ademais, em 2011, o *cluster1* voltou a abrigar 17 indústrias (89,5%), por isso representou o desempenho comum do setor na época. Ao mesmo tempo, o *cluster2* simbolizou um comportamento atípico de duas industriais (10,5%), como mostra o Quadro 13.

Quadro 13: Clusters PBM – ano 2011

| Cluster | 1 | 2 |
|-------------------------|---|--------------------------------------|
| Setor/Indústria | 3.11 Bebidas 3.10 Alimento 3.14 Vestuário 3.16 Madeira 3.17 Celulose e papel 3.18 Impressão 3.19 Petróleo e biocombustíveis 3.20C Químicos 3.21 Farmoquímico e farmacêutico 3.22 Borracha 3.23 Minerais não-metálicos 3.24 Metalurgia 3.25 Metal 3.27 Máquinas e materiais elétricos 3.28 Máquinas e equipamentos 3.29 Veículos automotores 3.31 Móveis | 3.13 Têxtil 3.15 Calçados e couro |
| Total absoluto | 17 | 2 |
| Total percentual | 89,5% | 10,5% |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019).

O *cluster1* apresentou os melhores resultados na geração de empregos (resultado mínimo de 101,8 e máximo de 134,2, intervalo que representa 88,2% de suas indústrias), produção (resultado mínimo de 96,3 e máximo de 103,1, intervalo que representa 100% de suas indústrias) e produtividade (resultado mínimo de 95,4 e máximo de 108,6, intervalo que representa 94,1% de suas indústrias).

Já o *cluster2* foi superior no consumo aparente de equipamentos industriais (resultado mínimo de 105,1 e máximo de 105,6, intervalo que representa 100% de suas

indústrias). Nos demais fatores, isto é, utilização de capacidade instalada, faturamento, exportação e inovação, houve equilíbrio entre os dois *clusters*. Os resultados estão descritos na Tabela 10.

Tabela 10: Características dos clusters, PBM – 2011

| Fator Econômico | Cluster 1 | Setores % | Cluster 2 | Setores % |
|---|----------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Emprego (índice) | 101,8 – 134,2 | 88,2 | 100,4 – 101,3 | 100 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 70,2 – 89,1 | 100 | 82,6 – 85,7 | 100 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 93,9 – 104,7 | 76,4 | 105,1 – 105,6 | 100 |
| Produção física industrial (índice) | 96,3 – 103,1 | 100 | 84 – 89,5 | 100 |
| Faturamento (índice) | 103,1 – 164 | 88,2 | 101,9 – 177,3 | 100 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,03 – 45,2 | 100 | 1,06 – 3,6 | 100 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 113 – 5.935 | 100 | 1.054 – 1.676 | 100 |
| Produtividade (índice) | 95,4 – 108,6 | 94,1 | 84,4 – 91,8 | 100 |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019)

Com o lema “Inovar para Competir. Competir para Crescer” o PBM tinha a finalidade de incentivar a indústria brasileira por meio das inovações, da competitividade e dos estímulos às exportações. Nos fatores econômicos exportação e inovação o *cluster1* e o *cluster2* possuem resultados similares. Em relação a produtividade, o *cluster1* foi superior.

Para entender que os fatores econômicos foram considerados na fase de formulação do PBM, o foco do Plano deveria estar concentrado nos setores do *cluster2*, ou seja, naqueles com menor produtividade, variável de peso na competitividade, o que não aconteceu.

4.1.5 Programa Inovar-Auto (2013)

Em 2013, o PIB brasileiro registrou aumento de 3%, resultado que apesar de positivo demonstra uma desaceleração em relação aos anos de 2010 e 2011. Nota-se que após a crise de 2008-2009 houve nos dois anos subsequentes forte movimento de retomada da economia brasileira, processo que foi estabilizado a partir do biênio 2012-2013. A indústria também estagnou, o que é corroborado pelo desempenho de seus fatores econômicos, exceto a produtividade que conseguiu evoluir.

A análise descritiva do desempenho industrial em 2013, ano de criação do Inovar-Auto, está exposta na Tabela 11.

Tabela 11: Estatística descritiva, 2013

| Fatores Econômicos | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente de variação |
|---|--------|--------|-------|---------------|--------------------------|
| Emprego (índice) | 75,4 | 137,7 | 111,4 | 15,3 | 13,7 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 67,2 | 90 | 82,5 | 4,5 | 5,4 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 84,3 | 109,5 | 102 | 5,7 | 5,6 |
| Produção física industrial (índice) | 95,5 | 109,6 | 101,5 | 3,3 | 3,2 |
| Faturamento (índice) | 95,5 | 192 | 133,2 | 28,6 | 21,4 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,02 | 43 | 6,8 | 10 | 147 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 113 | 5.935 | 1.976 | 1.683 | 85,1 |
| Produtividade (índice) | 87 | 128 | 100,9 | 10,3 | 10,2 |

Fonte: Do autor, 2019

Em 2013, houve significativa dispersão dos resultados dos fatores econômicos exportação (147%), número de empresas que implementaram inovação (85,1%), faturamento (21,4%) e empregos em menor escala (13,7%). Em parte, o desvio padrão deles explicam a formação de três *clusters* no período. Destaca-se que os dados sobre inovação de 2013 são iguais aos de 2011, já que são divulgados apenas a cada triênio pela Pesquisa de Inovação (PINTEC).

O *cluster*1 conta com 14 setores que juntos correspondem a 73,6% da amostra,

simbolizando o comportamento típico da indústria em 2013. O *cluster2* tem apenas 1 setor (5,2%) e o *cluster3* é composto por 4 setores (21,2%), ambos detalhados no Quadro 14.

Quadro 14: Clusters Programa Inovar-Auto – ano 2013

| Cluster | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------|--|--------------|---|
| Setor/Indústria | 3.10 Alimento 3.14 Vestuário 3.16 Madeira 3.17 Celulose e papel 3.18 Impressão 3.19 Petróleo e biocombustíveis 3.20C Químicos 3.21 Farmoquímico e farmacêutico 3.22 Borracha 3.23 Minerais não-metálicos 3.24 Metalurgia 3.25 Metal 3.31 Móveis 3.13 Têxtil | 3.11 Bebidas | 3.15 Calçados e couro 3.27 Máquinas e materiais elétricos 3.28 Máquinas e equipamentos 3.29 Veículos automotores |
| Total absoluto | 14 | 1 | 4 |
| Total percentual | 73,6% | 5,2% | 21,2% |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019)

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 12, o *cluster1* foi superior apenas em um fator, a produtividade (resultado mínimo de 94,8 e máximo de 128, intervalo que representa 78,7% de suas indústrias). Em contrapartida, esse *cluster* obteve o pior resultado em relação ao número de empregos (resultado mínimo de 75,4 e máximo de 122,1, intervalo que representa 100% de suas indústrias).

O *cluster2* foi aquele com mais empregos (resultado de 137,7 que representa sua única indústria). Porém, esse *cluster* utilizou a menor capacidade instalada (percentual de 67,2%, que representa sua única indústria). O mesmo aconteceu com o consumo aparente de equipamentos industriais (resultado de 84,3, que representa sua única indústria).

O *cluster3* apresentou os melhores resultados entre todos os *clusters*, uma vez que, foi melhor em quatro fatores econômicos. No consumo aparente de equipamentos industriais (resultado mínimo de 103,4 e máximo de 109,5, intervalo que representa 100% de suas indústrias), na produção (resultado mínimo de 103,2 e máximo de 109,6, intervalo que representa 100% de suas indústrias), no faturamento (resultado mínimo de 164,7 e máximo de 192, intervalo que representa 100% de suas indústrias) e na exportação (valor mínimo de R\$ 3,3 e máximo de R\$ 16,2 bilhões, intervalo que representa 100% de suas indústrias). O ponto negativo é que ele registrou o menor índice de produtividade (resultado mínimo de 91,5 e máximo de 94,1, intervalo que representa 75% de suas indústrias).

Tabela 12: Características dos clusters, Programa Inovar-Auto – 2013

| Fatores Econômicos | Cluster 1 | | Cluster 2 | | Cluster 3 | |
|---|---------------|------|-----------|-----|----------------|-----|
| | Setores | % | Setores | % | Setores | % |
| Emprego (índice) | 75,4 122,1 | 100 | 137,7 | 100 | 121,1 133,7 | 75 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 79,8 90 | 100 | 67,2 | 100 | 83,7 83,3 | 75 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 95,9 103,1 | 71 | 84,3 | 100 | 103,4 109,5 | 100 |
| Produção física industrial (índice) | 95,5 102,2 | 80,8 | 97,9 | 100 | 103,2 109,6 | 100 |
| Faturamento (índice) | 95,5 161,1 | 100 | 103,5 | 100 | 164,7 192 | 100 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,02 3,09 | 63,9 | 0,22 | 100 | 3,3 16,2 | 100 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 113 5.935 | 100 | 256 | 100 | 837 2.573 | 100 |
| Produtividade (índice) | 94,8 128 | 78,7 | 94,7 | 100 | 91,5 94,1 | 75 |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019)

O Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores ou Inovar-Auto, uma política vertical, tinha como principais objetivos o aumento da competitividade, além do incentivo ao desenvolvimento tecnológico da indústria automotiva. Esse setor faz parte do *cluster3* que, como visto, é superior aos demais *clusters* em fatores como consumo aparente de equipamentos industriais, produção, faturamento e exportação. Todavia, quanto a produtividade, variável importante para elevar a competitividade e meta do Inovar-

Auto, ele registrou seu pior desempenho, ficando abaixo dos outros dois *clusters*. Ademais, no *ranking* das inovações, outra meta do Programa, o *cluster3* não foi soberano.

Portanto, constata-se que fatores econômicos, principalmente a produtividade e a inovação, foram considerados no processo de formulação do Inovar-Auto, pois seus objetivos estavam alinhados com as carências apresentadas pelo setor automotivo em 2013.

4.1.6 Programa Brasil Mais Produtivo – B+P (2016)

Desde 2014, a crise fiscal do governo brasileiro afeta o desempenho da economia nacional. Em 2017, por exemplo, o PIB cresceu apenas 0,5%, situação que se agravou em 2016 quando houve retração de 3,3% da atividade econômica. Com isso, os resultados da indústria retrocederam aos patamares registrados antes de 2013. A análise descritiva completa da indústria em 2016, ano de inauguração do B+P, está detalhada na Tabela 13.

Tabela 13: Estatística descritiva, 2016

| Fatores Econômicos | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente de variação |
|---|--------|--------|-------|---------------|--------------------------|
| Emprego (índice) | 72,4 | 127,4 | 97,9 | 17,1 | 17,4 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 64,6 | 87,3 | 77,5 | 5,8 | 7,4 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 57,9 | 99,5 | 82,7 | 11,3 | 13,6 |
| Produção física industrial (índice) | 87,9 | 102,3 | 94,3 | 4,7 | 4,9 |
| Faturamento (índice) | 63,4 | 165,1 | 108,1 | 30,5 | 28,2 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,02 | 36,4 | 5,7 | 8,5 | 149 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 125 | 6.168 | 2.006 | 1.723 | 85,8 |
| Produtividade (índice) | 87,2 | 162,7 | 102,7 | 16 | 15,5 |

Fonte: Do autor, 2019

Em 2016, houve significativa dispersão em fatores econômicos industriais como exportação (149%), número de empresas que implementaram inovação (85,8%), faturamento (28,2%), empregos (17,4%), produtividade (15,5%) e consumo aparente de equipamentos (13,6%). Apenas as variáveis produção e capacidade instalada apresentaram dispersão abaixo de 10%, o que demonstra a alta dessemelhança entre os setores industriais no período.

Esse comportamento foi responsável pela formação de dois *clusters*. O *cluster1*, com 9 setores representa 47,3% da amostra e o *cluster2* com 10 indústrias, traduzindo o perfil de 52,7% dos setores, conforme detalha o Quadro 15.

Quadro 15: Clusters B+P, ano 2016

| Cluster | 1 | 2 |
|-------------------------|--|--|
| Setor/Indústria | 3.11 Bebidas 3.10 Alimentício 3.15 Calçados e couro 3.16 Madeira 3.17 Celulose e papel 3.19 Petróleo e biocombustíveis 3.20C Químicos 3.21 Farmoquímico e farmacêutico 3.27 Máquinas e materiais elétricos | 3.13 Têxtil 3.14 Vestuário 3.18 Impressão 3.22 Borracha 3.23 Minerais não-metálicos 3.24 Metalurgia 3.25 Metal 3.28 Máquinas e equipamentos 3.29 Veículos automotores 3.31 Móveis |
| Total absoluto | 9 | 10 |
| Total percentual | 47,3% | 52,7% |

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os resultados do SPSS (2019).

O *cluster 1* alcançou os melhores resultados em quase todos os fatores econômicos, isso pode ser visto na Tabela 14. No emprego (resultado mínimo de 106,6 e máximo de 127,4, intervalo que representa 66,6% de suas indústrias), na utilização da capacidade instalada (resultado mínimo de 78,3 e máximo de 82,2, intervalo que representa 77,7% de suas indústrias), no consumo aparente de equipamentos industriais (resultado mínimo de 81,4 e máximo de 99,5, intervalo que representa 100% de suas indústrias), na produção (resultado mínimo de 96,9 e máximo de 102,3, intervalo que representa 77,7% de suas indústrias), no faturamento (resultado mínimo de 119,3 e máximo de 165,1, intervalo que representa 66,6% de suas indústrias), nas exportações

(valor mínimo de R\$ 1,2 e máximo de R\$ 10,7 bilhões, intervalo que representa 77,7% de suas indústrias) e na produtividade (resultado mínimo de 99,1 e máximo de 162,7, intervalo que representa 66,6% de suas indústrias). O número de inovações implementadas por empresas foi publicado pela última vez em 2014 e por isso essa variável não foi analisada em 2016.

Tabela 14: Características dos clusters, Programa B+P, ano 2016

| Fatores Econômicos | Cluster 1 | Setores % | Cluster 2 | Setores % |
|---|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Emprego (índice) | 106,6 – 127,4 | 66,6 | 72,4 – 101,2 | 90 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 78,3 – 82,2 | 77,7 | 64,6 – 78,9 | 80 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 81,4 – 99,5 | 100 | 57,9 – 78,5 | 90 |
| Produção física industrial (índice) | 96,9 – 102,3 | 77,7 | 87,9 – 95,4 | 100 |
| Faturamento (índice) | 119,3 – 165,1 | 66,6 | 63,4 – 101,4 | 70 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 1,2 – 10,7 | 77,7 | 0,02 – 2,4 | 60 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 125 – 1.802 | 88,9 | 2.657 – 5.107 | 60 |
| Produtividade (índice) | 99,1 – 162,7 | 66,6 | 87,2 – 99 | 70 |

Fonte: Elaborado pelos autor com os resultados do SPSS (2019)

O Programa Brasil Mais Produtivo tem como objetivo primordial elevar a produtividade de pequenas e médias indústrias, passando pela melhoria da gestão e otimização da produção, além do incentivo às pesquisas. Os setores contemplados pela Política diretamente foram: alimentos, têxtil, transformados plásticos (borracha), cerâmica vermelha (minerais não-metálicos), cosméticos (químico) e metalomecânico (metal e máquinas e equipamentos).

Diante da análise de *clusters*, interpreta-se que os fatores econômicos foram considerados na concepção do B+P, pois, dos 7 setores contemplados pelo Programa, 5 (têxtil, borracha, minerais não-metálicos, metal e máquinas e equipamentos) fazem parte do *cluster2*, grupo que obteve o pior desempenho em todas as variáveis. Apenas os setores alimentício e químico estão no *cluster1*, grupo com melhor desempenho.

4.1.7 Rota 2030 (2018)

O ano de 2018 apresentou uma tímida recuperação econômica, mas que foi suficiente para elevar o PIB brasileiro em 1,1%. Com isso, a indústria reagiu e seu desempenho foi superior ao registrado em 2016, exceto no número de empregos e no faturamento. No ano de 2016 o índice médio de empregos na indústria foi de 97,9, enquanto em 2018 o indicador retrocedeu até 96,7. Isso demonstra a rigidez do mercado de trabalho. No mesmo período, o faturamento diminuiu de 108,1 para 107,7.

Ao ampliar o período de análise e comparar 2004 e 2018, ou seja, o primeiro e o último ano da série de *clusters*, percebe-se que houve evolução média nos seguintes fatores econômicos: consumo aparente de equipamentos industriais (82,5 para 86,4), exportações (R\$ 3,5 para R\$ 7,8 bilhões), número de empresas que implementaram inovação (1.480 para 2.006), faturamento (103,7 para 107,7), produtividade (96,6 para 107,4) e o emprego em menor proporção (96,1 para 96,7). Porém, houve redução da utilização da capacidade instalada (81,7% para 78%) e da produção (107,4 para 101,1), o que demonstra a magnitude da crise econômica vivenciada pelo Brasil após 2014.

A análise descritiva completa da indústria em 2018, ano de lançamento do Rota 2030, está detalhada na Tabela 15.

Tabela 15: Estatística descritiva, 2018

| Fatores Econômicos | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente de variação |
|---|---------------|---------------|--------------|----------------------|---------------------------------|
| Emprego (índice) | 68,4 | 136 | 96,7 | 17,9 | 18,5 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 66,4 | 88,5 | 78 | 5,3 | 6,7 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 65,6 | 108,5 | 86,4 | 11 | 12,7 |
| Produção física industrial (índice) | 94,8 | 112,7 | 101,1 | 4,1 | 4 |
| Faturamento (índice) | 59,2 | 173,5 | 107,7 | 36,7 | 34 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 0,03 | 35,02 | 7,8 | 9,8 | 125 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 125 | 6.168 | 2.006 | 1.723 | 85,8 |
| Produtividade (índice) | 79,8 | 163,9 | 107,4 | 17,2 | 16 |

Fonte: Do autor, 2019

O comportamento da indústria em 2018 é retratado por três *clusters*, conforme mostra o Quadro 16. O *cluster1* conta com 5 setores (26,3%), o *cluster2* abriga outros 6 (31,6%) e o *cluster3* possui 8 segmentos industriais (42,1%).

Quadro 16: Clusters Rota 2030, ano 2018

| Cluster | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------|--|---|--|
| Setor/Indústria | 3.10 Alimento 3.23 Minerais não-metálicos 3.24 Metalurgia 3.28 Máquinas e equipamentos 3.29 Veículos automotores | 3.11 Bebidas 3.15 Calçados e couro 3.17 Celulose e papel 3.20C Químicos 3.21 Farmoquímico e farmacêutico 3.27 Máquinas e materiais elétricos | 3.14 Vestuário 3.16 Madeira 3.18 Impressão 3.19 Petróleo e biocombustíveis 3.22 Borracha 3.25 Metal 3.31 Móveis 3.13 Têxtil |
| Total absoluto | 5 | 6 | 8 |
| Total percentual | 26,3% | 31,6% | 42,1% |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019)

O *cluster2* foi aquele que alcançou o melhor desempenho geral, é o que mostra a Tabela 16. Ele conseguiu se sobressair em fatores econômicos como o emprego (resultado mínimo de 104,5 e máximo de 136, intervalo que representa 83,3% de suas indústrias), na utilização da capacidade instalada (resultado mínimo de 78,3 e máximo de 88,5, que representa 66,8% de suas indústrias), no consumo aparente de equipamentos industriais (resultado mínimo de 87,7 e máximo de 108,5, intervalo que representa 83,3% de suas indústrias) e no faturamento (resultado mínimo de 130,6 e máximo de 173,5, intervalo que representa 83,3% de suas indústrias). Em contrapartida, registrou a pior *performance* no número de empresas que implementaram inovação (mínimo de 212 e máximo 1.802 empresas, intervalo que representa 100% de suas indústrias), apesar do último dado sobre inovação ser de 2014.

O *cluster1*, por sua vez, foi superior na produção (resultado mínimo de 103,7 e máximo de 112,7, intervalo que representa 60% de suas indústrias), exportação (resultado mínimo de R\$ 14,5 e máximo de R\$ 35 bilhões, intervalo que representa 80% de suas indústrias) e inovação (resultado mínimo de 2.657 e máximo de 6.168

empresas, intervalo que representa 60% de suas indústrias). Mas foi inferior na utilização da capacidade instalada (percentual mínimo de 75,8% e máximo de 77,3%, intervalo que representa 80% de suas indústrias) e no consumo aparente de equipamentos industriais (resultado mínimo de 73,4 e máximo de 82,2, intervalo que representa 80% de suas indústrias).

O *cluster3* foi superior na produtividade (resultado mínimo de 104,2 e máximo de 163,9, intervalo que representa 75% de suas indústrias). Porém, contabilizou menos emprego (resultado mínimo de 68,4 e máximo de 85 intervalo que representa 75% de suas indústrias) e menor faturamento (resultado mínimo de 59,2 e máximo de 99,5, intervalo que representa 87,5% de suas indústrias).

Tabela 16: Características dos clusters, Rota 2030, ano 2018

| Fatores Econômicos | Cluster 1 | Setores % | Cluster 2 | Setores % | Cluster 3 | Setores % |
|---|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| Emprego (índice) | 85,2 99,2 | 80 | 104,5 136 | 83,3 | 68,4 85 | 75 |
| Utilização capacidade instalada (%) | 75,8 77,3 | 80 | 78,3 88,5 | 66,8 | 77,4 84 | 62,5 |
| Consumo aparente de equipamentos industriais (índice) | 73,4 82,2 | 80 | 87,7 108,5 | 83,3 | 78,1 91,6 | 75 |
| Produção física industrial (índice) | 103,7 112,7 | 60 | 97,5 100,8 | 66,8 | 95,9 103,4 | 100 |
| Faturamento (índice) | 74,6 121,3 | 80 | 130,6 173,5 | 83,3 | 59,2 99,5 | 87,5 |
| Exportação – (R\$ bilhões) | 14,5 35 | 80 | 0,25 2,6 | 66,8 | 0,03 5,2 | 100 |
| Empresas que implementaram inovação (quantidade) | 2.657 6.168 | 60 | 212 1.802 | 100 | 839 5.107 | 87,5 |
| Produtividade (índice) | 96,8 101,5 | 80 | 79,8 124 | 100 | 104,2 163,9 | 75 |

Fonte: Elaborado pelo autor com os resultados do SPSS (2019)

O Rota 2030 tem a finalidade de ampliar a inserção global da indústria automobilística brasileira via expansão das exportações de veículos e autopeças. Ademais, a medida visa o estímulo às P&D para elevar a competitividade tanto pela redução de custos como pela diferenciação tecnológica para, dessa forma, reduzir a capacidade ociosa do setor.

Como visto no Quadro 16, a indústria automobilística integra o *cluster1*, grupo

que atingiu os melhores resultados em fatores como produção, exportação e inovação. Mas, referente a utilização da capacidade instalada foi o que obteve o menor desempenho entre os três *clusters*, conforme mostra a Tabela 16.

Assim, ao relacionar os objetivos do Rota 2030 e o resultado da indústria automobilística (*cluster1*), conclui-se que as prioridades da Política em elevar a produção, as exportações e as inovações do setor não se justificam pela análise de *clusters*, pois, o comportamento do *cluster1* para esses fatores foi o melhor. Mas, o Rota 2030 seria essencial para diminuir a ociosidade do setores do *cluster1*, além de estimular a geração de empregos, aumentar o faturamento e a produtividade. Portanto, nota-se que em parte os fatores econômicos foram considerados na fase de formulação do Rota 2030.

De maneira geral, a análise de *clusters* permitiu atender ao primeiro objetivo da pesquisa de avaliar se fatores econômicos foram considerados na fase de formulação e implementação das políticas industriais.

A análise de *clusters* indicou que a maioria das políticas criadas a partir de 2004 considerou o comportamento dos fatores econômicos. A PITCE, por exemplo, priorizou o estímulo de vendas ao exterior, necessidade da maior parcela da indústria no ano de 2004. Por sua vez, o PSI tinha como foco elevar a competitividade, estimular as inovações e potencializar as exportações, ou seja, objetivos que representavam as carências de boa parte da indústria em 2009. Já o Inovar-Auto tinha como metas elevar a competitividade e potencializar o desenvolvimento tecnológico da indústria automotiva, ambos fatores deficitários do setor em 2013. Percebe-se que os fatores econômicos foram considerados na fase de formulação do Brasil Mais Produtivo, pois boa parte dos setores industriais contemplados pela política necessitavam de estímulos em 2016.

A prioridade do Rota 2030 era fomentar a exportação, bem como a inovação e a competitividade, além de reduzir a capacidade ociosa da indústria automotiva brasileira, enquanto as dificuldades apresentadas pelo setor estavam relacionadas ao alto nível de ociosidade, baixo número de postos de trabalho, tímidas receitas, além de baixa produtividade. Ou seja, percebe-se que em parte o Rota 2030 estava alinhado com os problemas da época.

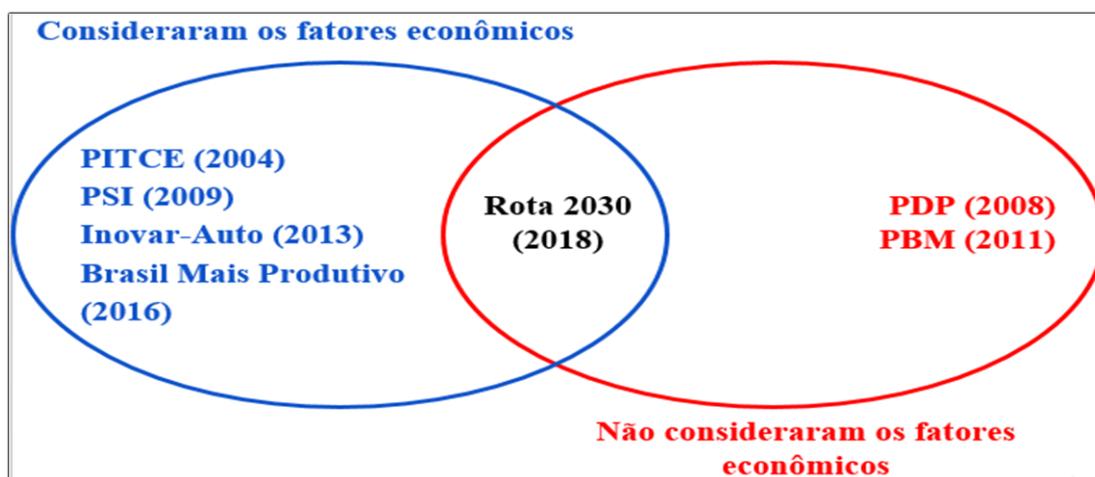
Por outro lado, a análise de *clusters* revela que a avaliação dos fatores econômicos não foi crucial na fase de formulação da PDP em 2008. Isso porque 73,7% das indústrias no período contabilizaram resultados positivos naquilo que eram as

metas do PDP, isto é, inovação, exportação e produtividade. O mesmo aconteceu com o PBM criado em 2011, em que seu foco deveria ser o crescimento da produtividade dos setores, problema geral da indústria, o que não ocorreu.

Dessa forma, pode-se dizer que os resultados suportam a primeira hipótese que considerou que os *fatores econômicos, que representam o desempenho do setor industrial, são considerados na fase de formulação das políticas industriais.*

A Figura 4 sintetiza os resultados da análise de *clusters*. De um lado, o conjunto que reuniu as políticas industriais que consideraram os fatores econômicos e, de outro, o grupo de políticas que não consideraram, além do Rota 2030 que considerou em parte e por isso está localizado na interseção dos dois grupos.

Figura 4 – Síntese da análise de *clusters*



Fonte: Do autor (2019)

4.2 Análise por Envoltória de Dados (DEA)

O objetivo desta subseção é avaliar a eficiência relativa dos setores industriais partindo da hipótese de que a eficiência dos setores industriais está relacionada com os seus respectivos tamanhos. Para isso, foi utilizado a DEA que é um método não-paramétrico que analisa unidades produtivas ao comparar entidades que executam tarefas semelhantes mas que se diferenciam pela quantidade de insumos utilizados (*inputs*) e de bens produzidos (*outputs*).

As unidades produtivas podem ser firmas, departamentos, entidades, instituições públicas, visto que ambos são tomadores de decisões quanto a alocação dos recursos utilizados e sobre a quantidade de produtos obtidos. Neste estudo, as unidades produtivas tomadoras de decisões (DMU's) são os setores industriais. Eles são diferentes em relação à quantidade de insumos que utilizam e pelo que conseguem produzir.

Foram mensuradas na DEA duas fronteiras de eficiência, uma pela perspectiva quantitativa e outra pela qualitativa. Os *inputs* são os mesmos nas duas situações, isto é, custo total e dispêndio com inovação, ao passo que os *outputs* quantitativos são a receita total e o valor exportado e os *outputs* qualitativos são os índices de produção e emprego. De posse dos *inputs* e *outputs* a DEA gerou uma fronteira de eficiência em que cada DMU tem um nível de eficiência entre o intervalo de 0 e 1, também interpretado como de 0 a 100%.

A DEA tem como período base os anos de 2004 e 2018 e está orientada à *output* porque foca na máxima produção a partir dos recursos disponíveis. Ademais, o modelo utiliza retornos variáveis de escala (VRS), já que considera a disparidade de tamanho existente entre os setores industriais, o montante de recursos utilizados por eles e a variação dos resultados.

O primeiro passo foi analisar o grau de correlação entre os *inputs* e *outputs* das perspectivas quantitativa e qualitativa. Em seguida, apresentou-se a estatística descritiva das variáveis e depois na DEA foram mensurados a eficiência relativa dos setores industriais nos anos de 2004 e 2018, partindo da hipótese de que os setores maiores são mais eficientes. Para eleger os maiores setores industriais foi necessário estabelecer um critério, que neste caso foi a receita total apurada em 2018, descrita no Apêndice I. Portanto, os maiores setores industriais da amostra são o alimentício (1°); coque, derivados do petróleo e biocombustíveis (2°); químico (3°); veículos (4°);

metalurgia (5°); máquinas e equipamentos (6°); borracha e plástico (7°); celulose e papel (8°); bebida (9°); metal, exceto máquinas (10°); minerais não-metálicos (11°); máquinas, aparelhos e materiais elétricos (12°); farmoquímico e farmacêutico (13°); vestuário e acessórios (14°); têxtil (15°); calçados e couro (16°); móveis (17°); madeira (18°); impressão e reprodução de gravações (19°).

4.2.1 Matriz de correlação

Conforme os pré-requisitos para a realização da DEA, um item a ser observado é a existência de correlação entre *inputs* e *outputs*. A correlação de Pearson está separada pela perspectiva quantitativa e qualitativa. Em ambas, os *inputs* são o custo total e o dispêndio com inovação, enquanto os *outputs* da perspectiva quantitativa são a receita total e o valor exportado e os *outputs* da perspectiva qualitativa são os índices de produção e emprego.

A Tabela 17 traz a correlação da perspectiva quantitativa para os anos de 2004 e 2018. Percebe-se que existe correlação positiva entre os *inputs* e *outputs*, ou seja, com o aumento do custo total e do dispêndio com inovação há também crescimento da receita e das exportações ou com a redução do custo total e do dispêndio com inovação haverá quedas de receita e exportação.

Tabela 17: Correlação de Pearson de inputs e outputs, perspectiva quantitativa, 2004 e 2018

| <i>Inputs</i> | <i>Outputs</i> | | | |
|------------------------------|----------------|------------|---------|------------|
| | 2004 | | 2018 | |
| | Receita | Exportação | Receita | Exportação |
| Custos e Despesas totais R\$ | 99,7** | 84,2** | 100** | 73,7** |
| Dispêndio com inovação R\$ | 89,5** | 83,6** | 90,3** | 67,2** |

*** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 18 descreve as correlações da perspectiva qualitativa. Em 2004, a produção nacional de bens e serviços cresceu 5,7% (PIB), mesmo assim o desemprego

estava em um patamar elevado (9,7%). Os resultados da economia estão alinhados com os índices de correlação, pois a relação entre custo total e dispêndio em inovação (*inputs*) com a produção física (*output*) foi positiva, ou seja, o aumento desses gastos elevou a produção, mas diminuiu o índice de emprego (*output*), isto é, o aumento da produção foi insuficiente para reduzir a taxa de desemprego, talvez em função da capacidade ociosa existente naquele ano.

Ademais, no triênio 2015-2017 a soma do PIB brasileiro foi negativa (-5,8%), resultado que ratifica o tamanho da crise econômica vivenciada pelo País. Por sua vez, em 2018, o crescimento do PIB foi tímido (1,1%), o que acarretou em uma taxa de desemprego recorde (12,4%), contexto capaz de tornar a correlação entre os custos totais e a produção negativa. A premissa é que o aumento dos custos acontece quando há crescimento da produção, mas em tempos de recessão, a exemplo do ano de 2018, isso pode não ocorrer. Como boa parte dos custos da indústria são fixos a redução da produção ocasionada pela crise econômica eleva a capacidade ociosa do setor, bem como os custos fixos e com isso os custos totais dos produtos.

Por fim, em 2018, a relação do custo total e dispêndio em inovação com o índice de emprego foi positiva. Isso significa que o crescimento desses gastos potencializou o número de empregos na indústria.

Tabela 18: Correlação de Pearson de inputs e outputs, perspectiva qualitativa, 2004 e 2018

| <i>Inputs</i> | <i>Outputs</i> | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | 2004 | | 2018 | |
| | Índice de Produção | Índice de Emprego | Índice de Produção | Índice de Emprego |
| Custos e Despesas totais R\$ | 22,3 | -49,5* | -7,8 | 22,7 |
| Dispêndio com inovação R\$ | 54,4* | -46,7* | 22,3 | 31,4 |

*** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Fonte: Dados da Pesquisa

4.2.2 Estatística descritiva

Esta subseção apresenta a estatística descritiva dos *inputs* e *outputs* envolvidos no cálculo de eficiência relativa dos setores industriais. As Tabelas 19 e 20 descrevem os resultados de 2004 e 2018, respectivamente.

Em 2004, os *inputs* obtiveram os seguintes comportamentos: o custo total mínimo entre as DMU's foi de R\$ 13,9 bilhões (vestuário e acessórios), o máximo R\$ 200 bilhões (alimentício), a média R\$ 55,9 bilhões e o desvio padrão R\$ 53,4 bilhões, o que levou a um coeficiente de variação de 95,5%. O dispêndio mínimo com inovação foi de R\$ 273,1 milhões (vestuário), o máximo R\$ 3,3 bilhões (veículos), a média R\$ 1,1 bilhão e o desvio padrão R\$ 913,3 milhões, o que correspondeu a um coeficiente de variação de 80%.

Referente aos *outputs* da perspectiva quantitativa observou-se que a receita mínima entre as DMU's foi de R\$ 14,5 bilhões (vestuário e acessórios), a máxima R\$ 207,6 bilhões (alimentício), a média R\$ 60,7 bilhões e o desvio padrão R\$ 54,7 bilhões, o que levou a um coeficiente de variação de 93,4%. A exportação mínima foi de R\$ 7,9 milhões (impressão e reprodução de gravações), a máxima R\$ 16,9 bilhões (alimentício), a média R\$ 3,5 bilhões e o desvio padrão R\$ 4,3 bilhões, além de um coeficiente de variação de 122,8%. Percebe-se que houve elevada dispersão dos resultados, fato que contribui para a heterogeneidade das eficiências relativas dos setores industriais.

Apenas os valores dos *outputs* qualitativos apresentaram baixa dispersão. O índice mínimo de produção entre as DMU's foi de 100,8 (farmoquímico e farmacêutico), o máximo 129,7 (veículos), a média 107,4 e o desvio padrão 6,5, o que resultou em um coeficiente de variação de 6,1%. O índice mínimo de emprego foi de 73,3 (petróleo e biocombustíveis), o máximo 124,3 (madeira), a média 96,1 e o desvio padrão 10,2, sendo o coeficiente de variação de 10,6%.

Tabela 19: Estatística descritiva das variáveis pesquisadas, ano 2004

| | Variável | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coefficiente variação % |
|---------------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|---------------|-------------------------|
| <i>Inputs</i> | Custos/Despesas totais R\$ bilhões | 13,9 | 200,1 | 55,9 | 53,4 | 95,5 |
| | Dispêndio com inovação R\$ milhões | 273,1 | 3,3 | 1,1 | 913,3 | 80,0 |
| <i>Outputs</i> Quantitativos | Receita R\$ bilhões | 14,5 | 207,6 | 60,7 | 56,7 | 93,4 |
| | Exportação R\$ milhões | 7,9 | 16,9 | 3,5 | 4,3 | 122,8 |
| <i>Outputs</i> Qualitativos | Índice de Produção | 100,80 | 129,70 | 107,45 | 6,56 | 6,1 |
| | Índice de Emprego | 73,38 | 124,39 | 96,19 | 10,20 | 10,6 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Em 2018, o custo total mínimo entre as DMU's atingiu R\$ 14,2 bilhões (impressão e reprodução de gravações), o máximo alcançou R\$ 704,9 bilhões (alimentício), a média R\$ 145,2 bilhões e o desvio padrão R\$ 166,9 bilhões, o que levou a um coeficiente de variação de 114,9%. O dispêndio mínimo com inovação foi de R\$ 444,4 milhões (impressão e reprodução de gravações), o máximo R\$ 7,1 bilhões (alimentício), a média R\$ 2,4 bilhões e o desvio padrão R\$ 1,9 bilhão, o que correspondeu a um coeficiente de variação de 78,9%.

Referente aos *outputs* quantitativos observou-se que a receita mínima entre as DMU's foi de R\$ 15,4 bilhões (impressão e reprodução de gravações), a máxima R\$ 733 bilhões (alimentício), a média R\$ 150 bilhões, o desvio padrão R\$ 171,6 bilhões e o coeficiente de variação 114,4%. A exportação mínima foi de R\$ 16,9 milhões (impressão e reprodução de gravações), a máxima R\$ 26,5 bilhões (alimentício), a média R\$ 4,7 bilhões e o desvio padrão R\$ 6,5 bilhões, além de coeficiente de variação de 137%. É notório a elevada dispersão dos resultados, fato que contribui para a heterogeneidade das eficiências relativas dos setores industriais.

Apenas os valores dos *outputs* da perspectiva qualitativa apresentaram dispersão baixa. O índice mínimo de produção das DMU's foi de 94,8 (alimentício), o máximo 112,7 (veículos), a média 101,1 e o desvio padrão 4,1, o que resultou no

coeficiente de variação de 4,1%. O índice mínimo de emprego foi de 68,4 (vestuário e acessórios), o máximo 136 (farmoquímico e farmacêutico), a média 96,7 e o desvio padrão 17,9, sendo o coeficiente de variação de 18,5%.

Tabela 20: Estatística descritiva das variáveis pesquisadas, ano 2018

| | Variável | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | Coeficiente variação% |
|---------------------------------|------------------------------------|--------|--------------|-------------|---------------|-----------------------|
| <i>Inputs</i> | Custos/Despesas totais R\$ bilhões | 14,2 | 704,9 | 145,2 | 166,9 | 114,9 |
| | Dispêndio inovação R\$ milhões | 444,4 | 7,1 Bilhões | 2,4 Bilhões | 1,9 Bilhão | 78,9 |
| <i>Outputs</i> Quantitativos | Receita R\$ bilhões | 15,4 | 733,0 | 150,0 | 171,6 | 114,4 |
| | Exportação R\$ milhões | 16,9 | 26,5 bilhões | 4,7 bilhões | 6,5 bilhões | 137,0 |
| <i>Outputs</i> Qualitativos | Índice de Produção | 94,80 | 112,70 | 101,17 | 4,18 | 4,1 |
| | Índice de Emprego | 68,41 | 136,08 | 96,79 | 17,93 | 18,5 |

Fonte: Dados da Pesquisa

As altas medidas de dispersão apontam para uma disparidade de comportamento entre os setores industriais nos anos de 2004 e 2018, o que demonstra a importância de realizar estudos que procuram explicar a origem dessas assimetrias. Em parte, as diferentes alocações de recursos, as características específicas de cada setor e o porte das indústrias explicam a alta volatilidade em torno das médias dos *inputs* (custo total e dispêndio com inovação) e dos *outputs* quantitativos (receita total e exportação).

Nota-se que ao longo do período analisado variáveis como o custo total, dispêndio com inovação, receita e exportação não apresentaram diminuição do coeficiente de variação, o que indica que mesmo com o passar dos anos os setores industriais ainda são bastante heterogêneos nesses quesitos. Por sua vez, não houve diferenças agudas no índice de produção e emprego. Portanto, indústrias com altos custos e gastos em inovações foram capazes de obter maiores receitas e exportações, mas incapazes de alavancar o nível de produção e emprego em relação aos setores com menores investimentos.

Por fim, observa-se que os índices de produção e emprego (*outputs* qualitativo) no ano de 2018 são inferiores aos registrados em 2004, o que vai ao encontro da grave recessão econômica vivenciada pelo Brasil a partir de 2014. Na mesma época houve aumento dos valores absolutos das receitas e exportações (*outputs* quantitativo), bem como dos custos totais e dos dispêndios com inovação (*inputs* quantitativo). Em parte, o aumento das exportações deriva do excedente de produção nacional não absorvido pelo mercado interno além de uma taxa de câmbio favorável para as vendas ao exterior.

4.2.3 Análise por Envoltória de Dados (DEA) - Perspectiva Quantitativa

Conforme os resultados da perspectiva quantitativa descritos na Tabela 21, apenas os setores alimentício e de móveis alcançaram eficiência relativa máxima em 2004 e 2018. Os setores de vestuário, madeireiro, químico, metalúrgico, máquinas e equipamentos atingiram eficiência máxima no ano de 2004, mas não conseguiram manter o mesmo patamar em 2018. O inverso ocorreu com os segmentos de celulose, farmoquímico e de impressão, evoluíram e registraram eficiência relativa máxima em 2018.

Ademais, entre 2004 e 2018, foi observado aumento de eficiência nos setores de calçados e couro (12,1%); impressão (11,9%); borracha (9,9%); farmoquímico e farmacêutico (9,6%); bebidas (9%); metal (8,9%); têxtil (7,7%); celulose (5,4%); máquinas e materiais elétricos (3,9%); e veículos (3,6%). Com isso, além dos setores alimentício e de móveis que alcançaram as primeiras colocações nos dois períodos analisados, houve melhorias robustas de posição em termos de eficiência nos setores de impressão (de 16º para 1º lugar); farmoquímico e farmacêutico (de 12º para 1º lugar); celulose (de 10º para 1º lugar); calçados (de 17º para 8º lugar); e bebidas (de 11º para 6º lugar).

Por outro lado, houve queda de eficiência nos setores de madeira (-10,2%); minerais não-metálicos (-8%); metalurgia (-4,7%); máquinas e equipamentos (-4,3%) vestuário e acessórios (-3,8%); coque, derivados do petróleo e biocombustíveis (-2,3%); e químicos (-0,5%). Assim, alguns segmentos pioraram suas colocações em termos de eficiência, principalmente o madeireiro (de 1º para 18º lugar); metalurgia (de 1º para 14º lugar); máquinas e equipamentos (de 1º para 12º lugar); minerais não-metálicos (de 9º para 19º lugar); vestuários e acessórios (de 1º para 10º lugar); químicos

(de 1º para 7º lugar); veículos (de 13º para 17º lugar); coque, derivados do petróleo e biocombustíveis (de 8º para 11º lugar).

Em todo o período o setor de veículos ficou aquém do esperado. Em 2004, ele ocupava a 13ª posição do ranking com uma eficiência de 89,6%, enquanto em 2018 era o 17º colocado com eficiência de 93,2%. O crescimento observado de 3,6% foi superior à média da indústria no período (2,5%), mas insuficiente para colocar o setor entre aqueles de maior eficiência. Nesse intervalo, houve políticas industriais específicas para a indústria automotiva, entre elas o Programa Inovar-Auto (2013-2017) e o Rota 2030 (2018), ambas justificadas pelo baixo nível de eficiência observado. Entretanto, elas sozinhas não foram suficientes para melhorar o desempenho do setor ao ponto de elevá-lo até o estrato das indústrias com maior eficiência relativa.

Outro setor com elevados investimentos e com desempenho abaixo do esperado foi o de coque, derivados do petróleo e biocombustíveis. Com os investimentos realizados na cadeia produtiva do pré-sal (indústria de extração), estimava-se que haveria um salto de eficiência no setor de refino de petróleo no Brasil.

Em termos gerais, a perspectiva quantitativa mostra que houve aumento sutil da eficiência relativa da indústria brasileira entre 2004 e 2018. Isso é comprovado pela comparação da eficiência média em 2004 (94%) com a registrada em 2018 (96,5%), em que ocorreu evolução de 2,5%.

Tabela 21: Resultado do nível de eficiência %, perspectiva quantitativa, 2004 - 2018

| Setor Industrial | 2004 | 2018 | Varição |
|--|------------|------------|---------|
| 3.10 – Alimentício | 100 (1º) | 100 (1º) | 0 |
| 3.11 – Bebida | 90,6 (11º) | 99,6 (6º) | 9 |
| 3.13 – Têxtil | 86,3 (18º) | 94 (15º) | 7,7 |
| 3.14 – Vestuário e acessórios | 100 (1º) | 96,2 (10º) | -3,8 |
| 3.15 – Calçados e couro | 86,9 (17º) | 99 (8º) | 12,1 |
| 3.16 – Madeira | 100 (1º) | 89,8 (18º) | -10,2 |
| 3.17 – Celulose, papel e produtos de papel | 94,6 (10º) | 100 (1º) | 5,4 |
| 3.18 – Impressão e reprodução de gravações | 88,1 (16º) | 100 (1º) | 11,9 |
| 3.19 – Coque, petróleo e biocombustíveis | 98,2 (8º) | 95,9 (11º) | -2,3 |
| 3.20 C – Produtos químicos | 100 (1º) | 99,5 (7º) | -0,5 |

“Tabela 21, conclusão”

| | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|
| 3.21 – Farmoquímico e farmacêutico | 90,4 (12°) | 100 (1°) | 9,6 |
| 3.22 – Borracha e material plástico | 85,6 (19°) | 95,5 (13°) | 9,9 |
| 3.23 – Minerais não-metálicos | 97,1 (9°) | 89,1 (19°) | -8,0 |
| 3.24 – Metalurgia | 100 (1°) | 95,3 (14°) | -4,7 |
| 3.25 – Metal, exceto máquinas e equipamentos | 89,1 (15°) | 98 (9°) | 8,9 |
| 3.27 – Máquinas, aparelhos e materiais elétricos | 89,4 (14°) | 93,3 (16°) | 3,9 |
| 3.28 – Máquinas e equipamentos | 100 (1°) | 95,7 (12°) | -4,3 |
| 3.29 – Veículos automotores, reboques e carrocerias | 89,6 (13°) | 93,2 (17°) | 3,6 |
| 3.31 – Móveis | 100 (1°) | 100 (1°) | 0 |
| Média | 94,0 | 96,5 | 2,53 |
| Desvio Padrão | 5,69 | 3,48 | -2,21 |
| Mínimo | 85,6 | 89,1 | 3,5 |
| Máximo | 100 | 100 | 0 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Desenvolvido sob a perspectiva quantitativa, o Gráfico 1 mostra o deslocamento ocorrido na fronteira de eficiência no período. Nota-se que houve deslocamento da curva de eficiência para cima ao mesmo tempo em que ocorreu aproximação das distâncias das eficiências das DMU's. A expansão da curva é comprovada pelo aumento da eficiência média da indústria que passou de 94% em 2004 para 96,5% em 2018. Já a diminuição da distância das eficiências entre os setores é corroborada pela redução do desvio padrão, que no mesmo período passou de 5,69% para 3,48% (Tabela 21). Portanto, a combinação entre custo total e dispêndios em inovação (*inputs*) resultou em receitas e exportações (*outputs* quantitativos) maiores em 2018, ao mesmo tempo em que houve diminuição das disparidades entre os setores, isto é, queda do desvio padrão.

Por fim, o Gráfico 1 mostra que no ano de 2004 os setores alimentício, vestuário, madeira, químicos, metalurgia, máquinas e equipamentos, bem como o de móveis alcançaram eficiência relativa máxima. Em 2018, além do alimentício e de

móveis, os setores de celulose e papel, impressão e reprodução de gravações, farmoquímico e farmacêutico registraram evolução e conseguiram eficiência total.

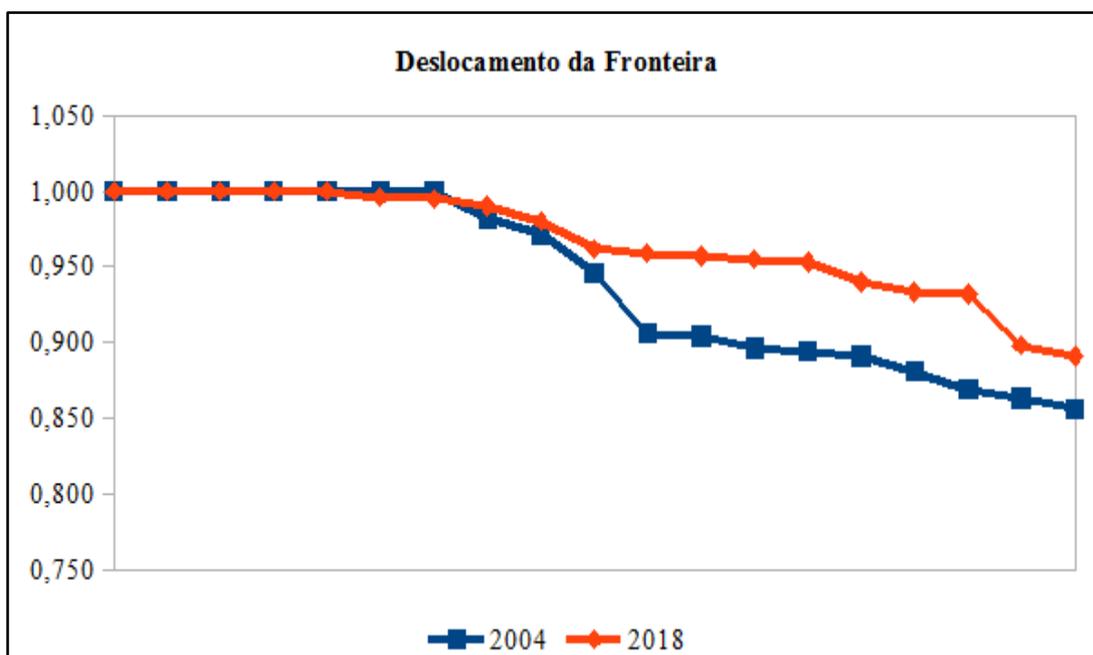


Gráfico 1 - Fronteira de eficiência relativa, perspectiva quantitativa, 2004-2018

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.4 Análise por Envoltória de Dados (DEA) - Perspectiva Qualitativa

Conforme os resultados da perspectiva qualitativa descritos na Tabela 22, os setores madeireiro de veículos alcançaram eficiência relativa máxima em 2004 e 2018. Além deles, no primeiro ano quatro setores conquistaram eficiência máxima (vestuário e acessórios; metalurgia; máquinas, aparelhos e materiais elétricos; máquinas e equipamentos), mas não conseguiram manter o mesmo patamar durante o período. No segundo ano, outros quatro setores conquistaram eficiência máxima (celulose; impressão; farmoquímico e farmacêutico; e móveis). Nesse intervalo, as maiores evoluções ocorreram nos setores farmoquímico e farmacêutico (8%), móveis (5,9%) e celulose (3,9%), bem como madeireiro e de veículos que alcançaram 100% nos dois anos. Enquanto isso, reduções notórias aconteceram nos setores de vestuários e acessórios (-7,9%), têxtil (-6,5%), máquinas, aparelhos e materiais elétricos (-6,1%), coque, derivados do petróleo e biocombustíveis (-5,6%); e químico (-5,4%).

As maiores evoluções de posição foram observadas nos setores farmoquímico e farmacêutico (de 18° para 1° lugar); móveis (de 16° para 1° lugar); celulose (de 13°

para 1º lugar); e impressão (de 9º para 1º lugar). Por outro lado, o setor de vestuários e acessórios que em 2004 era o 1º colocado em nível de eficiência relativa passou a ocupar a 16ª posição no ano de 2018. O mesmo movimento aconteceu com os setores de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (de 1º para 13º lugar); máquinas e equipamentos (de 1º para 9º lugar); têxtil (de 7º para 15º lugar); coque, derivados do petróleo e biocombustíveis (de 10º para 17º lugar); e químico (de 12º para 18º lugar).

A análise da DEA mostrou que o setor de veículos foi grande gerador de empregos além de possuir um alto índice de produção. Tanto em 2004 como em 2018 o setor alcançou eficiência relativa máxima nesses quesitos, o que corrobora sua importância para a economia brasileira. Nesse intervalo, houve políticas industriais específicas para a indústria automotiva, entre elas o Programa Inovar-Auto (2013-2017) e o Rota 2030 (2018). O mesmo não aconteceu com o setor de coque, derivados do petróleo e biocombustíveis. Essa indústria registrou queda de eficiência relativa tanto na perspectiva quantitativa (receita e exportação) como na qualitativa (índice de produção e emprego), mesmo com a adoção de políticas específicas para a exploração do pré-sal. Em nível geral, a perspectiva qualitativa mostrou estabilidade da eficiência relativa da indústria brasileira entre 2004 e 2018. Isso é comprovado pela comparação da eficiência média de 2004 (96,8%) com a registrada em 2018 (95,7%), em que ocorreu uma pequena queda de 1,1% da eficiência.

Tabela 22: Resultado do nível de eficiência %, perspectiva qualitativa, 2004 - 2018

| Setor Industrial | 2004 | 2018 | Varição |
|--|-------------|-------------|----------------|
| 3.10 – Alimentício | 87,2 (19º) | 88,6 (19º) | 1,4 |
| 3.11 – Bebida | 96,4 (11º) | 95,1 (10º) | -1,3 |
| 3.13 – Têxtil | 99,6 (7º) | 93,1 (15º) | -6,5 |
| 3.14 – Vestuário e acessórios | 100 (1º) | 92,1 (16º) | -7,9 |
| 3.15 – Calçados e couro | 93,4 (17º) | 93,5 (14º) | 0,1 |
| 3.16 – Madeira | 100 (1º) | 100 (1º) | 0 |
| 3.17 – Celulose, papel e produtos de papel | 96,1 (13º) | 100 (1º) | 3,9 |
| 3.18 – Impressão e reprodução de gravações | 98,4 (9º) | 100 (1º) | 1,6 |
| 3.19 – Coque, petróleo e biocombustíveis | 96,7 (10º) | 91,1 (17º) | -5,6 |
| 3.20 C – Produtos químicos | 96,3 (12º) | 90,9 (18º) | -5,4 |

“Tabela 22, conclusão”

| | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|
| 3.21 – Farmoquímico e farmacêutico | 92 (18°) | 100 (1°) | 8 |
| 3.22 – Borracha e material plástico | 95 (14°) | 95,1 (10°) | 0,1 |
| 3.23 – Minerais não-metálicos | 94,7 (15°) | 94,4 (12°) | -0,3 |
| 3.24 – Metalurgia | 100 (1°) | 97,3 (7°) | -2,7 |
| 3.25 – Metal, exceto máquinas e equipamentos | 98,6 (8°) | 96,9 (8°) | -1,7 |
| 3.27 – Máquinas, aparelhos e materiais elétricos | 100 (1°) | 93,9 (13°) | -6,1 |
| 3.28 – Máquinas e equipamentos | 100 (1°) | 96,7 (9°) | -3,3 |
| 3.29 – Veículos automotores, reboques e carrocerias | 100 (1°) | 100 (1°) | 0 |
| 3.31 - Móveis | 94,1 (16°) | 100 (1°) | 5,9 |
| Média | 96,8 | 95,7 | -1,1 |
| Desvio Padrão | 3,47 | 3,65 | 0,18 |
| Mínimo | 87,2 | 88,6 | 1,40 |
| Máximo | 100 | 100 | 0 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Desenvolvido sob a perspectiva qualitativa, o Gráfico 2 mostra o deslocamento ocorrido na fronteira de eficiência de 2004 para 2018. Como ilustrado, a curva de eficiência foi deslocada para baixo ao mesmo tempo em que as distâncias entre as eficiências das DMU's aumentaram. O encolhimento da curva é comprovado pela redução da eficiência média da indústria que passou de 96,8% para 95,7% no período e o crescimento das distâncias é comprovado pelo aumento do desvio padrão, que passou de 3,47% para 3,65% (Tabela 22). Essa elevação da dispersão mostra que houve crescimento das desigualdades entre os setores em relação aos índices de produção e emprego (*outputs*) dado um nível de custos e gastos em inovação (*inputs*) no período. Portanto, a combinação entre custo total e dispêndio com inovação (*inputs*) resultou em índices de produção e emprego (*outputs* qualitativos) levemente menores em 2018. Resultado que faz sentido já que o Brasil a partir de 2014 vivenciou crise econômica aguda, responsável pelo arrefecimento da produção e dos empregos na indústria nacional.

Por fim, o Gráfico 2 mostra que no ano de 2004 os setores de vestuário e

acessórios, madeira, metalurgia, máquinas e equipamentos, máquinas e materiais elétricos, bem como o de veículos alcançaram eficiência relativa máxima. Em 2018, o mesmo aconteceu com os setores de madeira, celulose e papel, impressão e reprodução de gravações, farmoquímico e farmacêutico, veículos e móveis.

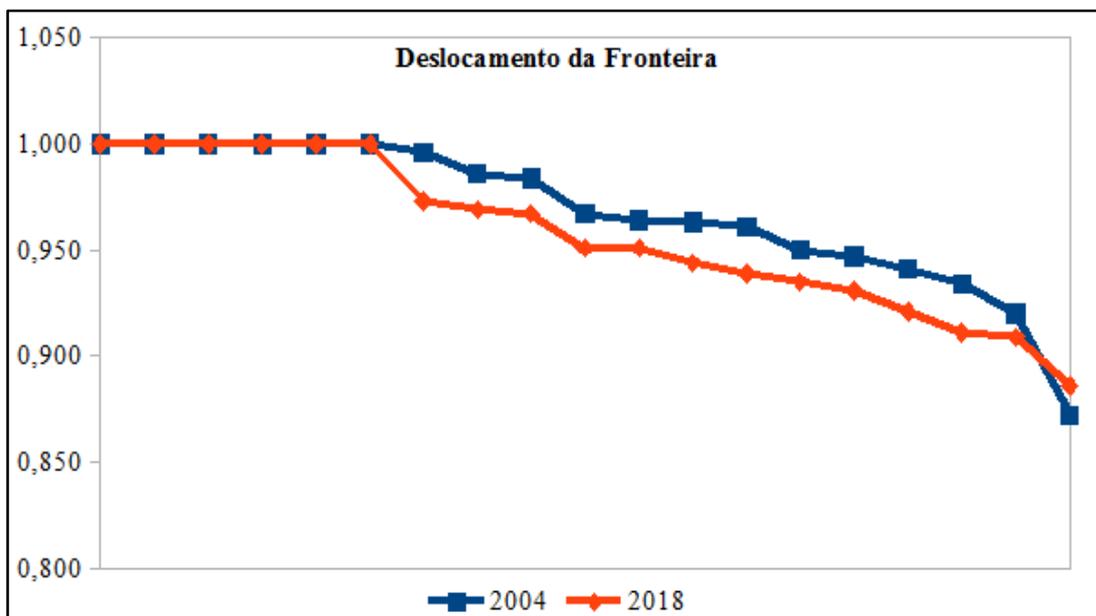


Gráfico 2 - Fronteira de eficiência relativa, perspectiva qualitativa, 2004-2018

Fonte: Dados da pesquisa

Portanto, as análises da DEA das perspectivas quantitativa e qualitativa mostraram que nem sempre setores de maior tamanho alcançaram eficiência relativa superior no período, como sustenta a segunda hipótese desta pesquisa. A perspectiva quantitativa mostra que da mesma forma que grandes setores se destacaram pelo crescimento de suas eficiências (alimentício; celulose e papel; farmoquímico e farmacêutico), outros menores (impressão e reprodução de gravações; e móveis) conseguiram o mesmo resultado, isto é, alcançar eficiência relativa máxima em 2018. Ademais, setores tradicionais como bebida; têxtil; coque, petróleo e biocombustíveis; e veículos ficaram aquém do esperado. Isso se repetiu na perspectiva qualitativa, já que grandes setores (celulose e papel; veículos) obtiveram aumentos expressivos de eficiência e alcançaram o nível máximo em 2018, evolução que também foi observada em setores menores (madeira; farmoquímico e farmacêutico; impressão e reprodução de gravações; e móveis).

4.3 Índice *Malmquist*

O Índice *Malmquist* apura a mudança do nível de eficiência quando é analisado mais de um período temporal, ou seja, mensura a eficiência dos setores industriais ao longo dos anos. Seu resultado é oriundo da multiplicação da eficiência técnica pela eficiência tecnológica. A comparação da eficiência técnica entre dois períodos é chamada de emparelhamento, determinado pelos níveis de eficiência relativa mensurados pelas variações das distâncias entre as DMU's. A eficiência tecnológica é identificada quando ocorre a introdução de uma nova tecnologia, o que resulta em maior produção com menos insumos, deslocando a fronteira das DMU's.

O objetivo da análise do Índice *Malmquist* nesta pesquisa é apurar como a eficiência relativa dos setores industriais se comportou em função da mudança da eficiência técnica e da eficiência tecnológica no período. A terceira hipótese do estudo considera que essas mudanças influenciam a eficiência dos setores.

A Tabela 23 apresenta o Índice *Malmquist* dos setores industriais para os anos de 2004 e 2018 sob a perspectiva quantitativa, tendo como base do lado dos *inputs* os custos totais e o dispêndio com inovação e do lado dos *outputs* a receita total e o valor exportado. Os resultados mostram aumento de eficiência nos setores farmoquímico e farmacêutico (9.232), bebidas (3.865), alimentício (1.227), calçados e couro (1.064), impressão (1.035), têxtil (1.031) e celulose (1.001), já que eles assumiram valores maiores que 1. Como visto, os destaques foram os setores farmoquímico e de bebidas que elevaram suas eficiências de forma robusta muito em função do ganho tecnológico, enquanto os outros foram por causa, principalmente, da evolução da eficiência técnica.

Houve redução de eficiência total em setores como móveis (0.509), vestuário e acessórios (0.750), minerais não-metálicos (0.833), metalurgia (0.840), petróleo (0.860), madeira (0.872), químico (0.932), veículos (0.962), máquinas e materiais elétricos (0.964), máquinas e equipamentos (0.964), borracha (0.986) e metal (0.997), pois todos assumiram valores menores que 1. De maneira geral, as quedas estão relacionadas com as mudanças tecnológicas, isto é, com sua defasagem.

Portanto, de acordo com o índice *Malmquist* da perspectiva quantitativa 7 (sete) setores conseguiram melhorar sua eficiência, enquanto 12 (doze) diminuíram seu nível no período entre 2004 e 2018. A diminuição da eficiência é justificada pela perda tecnológica que aconteceu em 16 (dezesesseis) setores, enquanto a perda técnica foi registrada em apenas 4 (quatro) setores. Mesmo assim, a indústria brasileira como um

todo evoluiu em termos técnicos (1.077) e tecnológicos (1.037), o que acarretou em índice *Malmquist* médio de 1.117, conforme mostra a Tabela 23. Resultado que aconteceu muito em função daqueles setores que conseguiram crescer de forma expressiva em termos de eficiência tecnológica (farmoquímico e farmacêutico, bebidas e alimentício), como mostra a Tabela 23.

Tabela 23: Índice Malmquist por setor industrial, perspectiva quantitativa, 2004-2018

| Setor Industrial | Mudança Eficiência técnica Emparelhamento | Mudança Tecnológica Deslocamento | Índice <i>Malmquist</i> Eficiência total |
|--|--|---|---|
| 3.10 – Alimentício | 1.221 | 1.005 | 1.227 |
| 3.11 – Bebida | 1.137 | 3.400 | 3.865 |
| 3.13 – Têxtil | 1.133 | 0.910 | 1.031 |
| 3.14 – Vestuário e acessórios | 1.060 | 0.707 | 0.750 |
| 3.15 – Calçados e couro | 1.194 | 0.891 | 1.064 |
| 3.16 – Madeira | 0.979 | 0.891 | 0.872 |
| 3.17 – Celulose, papel e produtos de papel | 1.087 | 0.922 | 1.001 |
| 3.18 – Impressão e gravações | 1.158 | 0.893 | 1.035 |
| 3.19 – Coque, petróleo e biocombustíveis | 0.953 | 0.902 | 0.860 |
| 3.20 C – Produtos químicos | 1.046 | 0.891 | 0.932 |
| 3.21 – Farmoquímico e farmacêutico | 1.137 | 8.119 | 9.232 |
| 3.22 – Borracha e material plástico | 1.122 | 0.878 | 0.986 |
| 3.23 – Minerais não-metálicos | 0.943 | 0.884 | 0.833 |
| 3.24 – Metalurgia | 0.929 | 0.903 | 0.840 |
| 3.25 – Metal, exceto máquinas | 1.130 | 0.883 | 0.997 |
| 3.27 – Máquinas, materiais elétricos | 1.090 | 0.884 | 0.964 |
| 3.28 – Máquinas e equipamentos | 1.105 | 0.873 | 0.964 |
| 3.29 – Veículos automotores | 1.103 | 0.873 | 0.962 |
| 3.31 – Móveis | 1.000 | 0.509 | 0.509 |
| Média | 1.077 | 1.037 | 1.117 |

“Tabela 23, conclusão”

| | | | |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| Desvio padrão | 84,88 | 1.735 | 1.989 |
| Mínimo | 0.929 | 0.509 | 0.509 |
| Máximo | 1.221 | 8.119 | 9.232 |

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 24 apresenta o Índice *Malmquist* dos setores industriais para os anos de 2004 e 2018 sob a perspectiva qualitativa, tendo como base do lado dos *inputs* os custos totais e o dispêndio com inovação e do lado dos *outputs* os índices de produção e emprego. Por essa ótica, 7 (sete) setores conseguiram aumento de eficiência total no período, são eles os de celulose (2.030), farmoquímico e farmacêutico (1.842), borracha e plástico (1.639), minerais não-metálicos (1.416), metal (1.407), máquinas e materiais elétricos (1.368), além do setor de impressão (1.001), pois todos assumiram índices *Malmquist* maiores que 1. Outros 12 (doze) segmentos industriais registraram redução da eficiência total de 2004 para 2018. Houve declínio acentuado nos setores de petróleo (0.262), vestuário e acessórios (0.278), veículos (0.404), madeira (0.416), metalurgia (0.451), alimentício (0.461), calçados e couro (0.497), ambos com índices *Malmquist* inferiores a 1.

Portanto, de acordo com o índice *Malmquist* da perspectiva qualitativa 7 (sete) setores conseguiram melhorar sua eficiência, enquanto 12 (doze) diminuíram seu nível no período entre 2004 e 2018. A diminuição da eficiência é justificada principalmente pela queda da eficiência tecnológica registrada em 18 (dezoito) setores, já que apenas o setor farmoquímico e farmacêutico conseguiu avançar nesse quesito. Por sua vez, a perda técnica aconteceu em 12 (doze) setores da indústria.

Com isso, a indústria brasileira em geral decresceu tanto por causa da queda da eficiência técnica (0.880) como também da tecnológica (0.815), o que ocasionou índice *Malmquist* médio de 0.717, conforme mostra a Tabela 24. Resultado que ocorreu muito em função das perdas tecnológicas em setores como petróleo e biocombustível (0.281), vestuário e acessórios (0.458), alimentício (0.463), como por causa da crise econômica vivenciada pelo Brasil a partir de 2014.

Tabela 24: Índice Malmquist por setor industrial, perspectiva qualitativa, 2004-2018

| Setor Industrial | Mudança Eficiência técnica Emparelhamento | Mudança Tecnológica Deslocamento | Índice <i>Malmquist</i> Eficiência total |
|---------------------------------------|--|--|---|
| 3.10 – Alimentício | 0.463 | 0.997 | 0.461 |
| 3.11 – Bebida | 0.996 | 0.897 | 0.893 |
| 3.13 – Têxtil | 0.882 | 0.723 | 0.638 |
| 3.14 – Vestuário e acessórios | 0.458 | 0.607 | 0.278 |
| 3.15 – Calçados e couro | 0.828 | 0.601 | 0.497 |
| 3.16 – Madeira | 0.689 | 0.603 | 0.416 |
| 3.17 – Celulose e papel | 2.437 | 0.833 | 2.030 |
| 3.18 – Impressão e gravações | 1.266 | 0.791 | 1.001 |
| 3.19 – Petróleo e biocombustíveis | 0.281 | 0.934 | 0.262 |
| 3.20 C – Produtos químicos | 0.504 | 0.992 | 0.500 |
| 3.21 – Farmoquímico e farmacêutico | 1.703 | 1.081 | 1.842 |
| 3.22 – Borracha e material plástico | 2.077 | 0.789 | 1.639 |
| 3.23 – Minerais não-metálicos | 1.619 | 0.875 | 1.416 |
| 3.24 – Metalurgia | 0.482 | 0.935 | 0.451 |
| 3.25 – Metal, exceto máquinas | 1.903 | 0.740 | 1.407 |
| 3.27 – Máquinas e materiais elétricos | 1.419 | 0.964 | 1.368 |
| 3.28 – Máquinas e equipamentos | 0.615 | 0.867 | 0.533 |
| 3.29 – Veículos automotores | 0.479 | 0.843 | 0.404 |
| 3.31 – Móveis | 0.863 | 0.647 | 0.559 |
| Média | 0.880 | 0.815 | 0.717 |
| Desvio padrão | 0.637 | 0.144 | 0.565 |
| Mínimo | 0.281 | 0.601 | 0.262 |
| Máximo | 2.437 | 1.081 | 2.030 |

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 25 sintetiza os resultados do índice *Malmquist* da indústria nacional. Como observado, houve aumento de eficiência total pela perspectiva quantitativa e redução pela ótica qualitativa. No primeiro caso, a combinação entre custos totais e dispêndios com inovação (*inputs*) resultou em maiores receitas e exportações (*outputs* da perspectiva quantitativa) em função da melhoria técnica (1.077) e tecnológica (1.037) em alguns setores, o que elevou a eficiência total da indústria (1.117). No segundo, o arranjo entre custos totais e dispêndios com inovação (*inputs*) resultou em menores níveis de produção e emprego (*outputs* da perspectiva qualitativa) em função da perda técnica (0.880) e tecnológica (0.815), o que acarretou na diminuição da eficiência total da indústria (0.717).

Tabela 25: Síntese Índice Malmquist, média da indústria, 2004-2018

| Perspectiva | Mudança Eficiência técnica Emparelhamento | Mudança Tecnológica Deslocamento | Índice <i>Malmquist</i> Eficiência total |
|--------------------|--|---|---|
| Quantitativa | 1.077 | 1.037 | 1.117 |
| Qualitativa | 0.880 | 0.815 | 0.717 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Boa parte dos resultados apurados pelo índice *Malmquist* estão alinhados com aqueles encontrados na DEA. Pela perspectiva quantitativa, a DEA indicou evolução da indústria nacional ao mostrar aumento da eficiência de 94% para 96,5% entre 2004 e 2018, respectivamente. Na mesma época, o índice *Malmquist* foi de 1.117, valor que indica ganho de eficiência total em função da mudança técnica e tecnológica observada no período. Além disso, o setor alimentício alcançou eficiência máxima pela DEA em 2004 e 2018, resultado captado pelo índice *Malmquist* de 1.227 do setor. O mesmo aconteceu com os setores de bebida, têxtil, calçados, celulose, impressão, farmoquímico e farmacêutico, isto é, aumentaram suas eficiências pela DEA e registram índices *Malmquist* superiores a 1. Já os setores de vestuário e acessórios; madeira, minerais não-metálicos; metalurgia; máquinas e equipamentos; petróleo e biocombustíveis reduziram suas eficiências pela DEA, corroborados por índices *Malmquist* inferiores a 1.

Pela perspectiva qualitativa, a DEA indicou pequena queda de eficiência da indústria nacional entre os anos de 2004 e 2018 ao reduzir a taxa de 96,8% para 95,7%,

respectivamente. O índice *Malmquist* também foi na mesma direção ao registrar valor inferior a 1 (0.717). Além disso, os métodos foram semelhantes ao apontar desempenhos positivos nos setores de celulose; impressão; farmoquímico e farmacêutico; além da indústria de borracha e material plástico. Houve redução de eficiência nos dois métodos em setores como bebida; têxtil; vestuário e acessórios; petróleo e biocombustíveis; produtos químicos; metalurgia; máquinas e equipamentos.

Com isso, o segundo objetivo específico desta pesquisa que é mensurar a eficiência relativa dos setores industriais e o terceiro objetivo que é analisar como a eficiência relativa dos setores industriais se comportou em função da mudança da eficiência técnica e tecnológica foram atingidos. Entre 2004 e 2018, parte dos setores conseguiram elevar suas eficiências pela perspectiva quantitativa, fato ratificado pela DEA. Entretanto, o índice *Malmquist* mostrou que no mesmo período houve perda tecnológica na maior parte dos setores. Além do mais, a análise da DEA pela perspectiva qualitativa revelou que houve perda de eficiência em grande parte dos setores e o índice *Malmquist* foi na mesma linha ao expor que na época houve perda de eficiência técnica e, principalmente, tecnológica na indústria nacional. Resultados negativos que foram influenciados também pela recessão econômica brasileira que a partir de 2014 diminuiu a produção e o número de empregos no País.

4.4 Regressão Tobit

Conforme descrito no delineamento da pesquisa, foi aplicado a regressão Tobit com a finalidade de identificar o impacto das políticas industriais e dos fatores econômicos no nível de eficiência dos setores. Os modelos econométricos das perspectivas quantitativa e qualitativa consideraram como variável dependente os níveis de eficiência dos setores apurados na DEA, enquanto as variáveis independentes foram os *inputs* e *outputs*.

Criou-se uma variável dummy para representar o efeito das políticas. Devido à complexidade de determinar quais setores foram influenciados por políticas industriais no período, esta pesquisa definiu que em 2004 não houve efeito de políticas na eficiência relativa de nenhum dos setores, pois elas ainda estavam em fase de formulação. Em 2018, considerou-se que todos os setores foram beneficiados por políticas industriais seja de forma direta ou indireta.

Sendo assim, a Tabela 26 apresenta os resultados da regressão da perspectiva quantitativa. Ela mostra que os custos são altamente significativos e contribuíram de forma negativa para o nível de eficiência relativa, isto é, o crescimento dos custos leva a uma redução da eficiência e a diminuição deles acarreta em maior eficiência. A variável receita também foi estatisticamente significativa e contribuiu de forma positiva para a eficiência dos setores, ou seja, o aumento das receitas eleva a eficiência e sua queda leva a uma redução de eficiência da indústria. Somado a isso, destaca-se a importância das políticas industriais, já que além de significativas elas potencializaram a eficiência relativa dos setores. Em relação ao dispêndio com inovação não se pode afirmar que houve influência no nível de eficiência, dado que esta variável não foi significativa.

Tabela 26: Regressão Tobit para variável dependente Nível de Eficiência Quantitativa

| Variáveis Regressoras | Coefficientes | Erro padrão | Z | Valor p |
|------------------------------|----------------------|--------------------|----------|----------------|
| Const | 0,917961 | 0,0121327 | 75,66 | 0,0000*** |
| Custos e despesas totais | -4,84472e-09 | 1,52253e-09 | -3,182 | 0,0015*** |
| Dispêndio com inovação | 4,32656e-09 | 1,10164e-08 | 0,3927 | 0,6945 |
| Receita | 4,67123e-09 | 1,43957e-09 | 3,245 | 0,0012*** |
| Exportação | 1,29926e-012 | 2,24472e-012 | 0,5788 | 0,5627 |
| Dummy Política | 0,0332077 | 0,0150003 | 2,214 | 0,0268** |

*** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 27 apresenta os resultados da regressão da perspectiva qualitativa. Verifica-se que nesta equação, a variável dispêndio com inovação é altamente significativa e negativa, indicando que quanto maiores suas cifras, menor é a eficiência relativa dos setores o que faz sentido ao assumir que os retornos dos investimentos em inovação são de médio e longo prazos, ou seja, todo investimento em inovação a princípio não vai elevar à eficiência. Já a produção além de estatisticamente significativa contribuiu de forma positiva para a eficiência dos setores, ou seja, o aumento da produção eleva a eficiência dos setores, enquanto a redução da quantidade produzida diminui a eficiência. Destaca-se ainda o papel das políticas industriais, já

que foram estatisticamente significativas e potencializaram a eficiência relativa dos setores.

Tabela 27: Regressão Tobit para variável dependente Nível de Eficiência Qualitativa

| Variáveis Regressoras | Coefficientes | Erro padrão | Z | Valor p |
|------------------------------|----------------------|--------------------|----------|----------------|
| Const | 0,433042 | 0,101952 | 4,248 | 2,16e-05*** |
| Custos e despesas totais | 6,26550e-011 | 9,28703e-011 | 0,6747 | 0,4999 |
| Dispêndio com inovação | -1,82737e-08 | 7,97229e-09 | -2,292 | 0,0219** |
| Emprego | 0,000384266 | 0,000266210 | 1,443 | 0,1489 |
| Produção | 0,00477581 | 0,000941795 | 5,071 | 3,96e-07*** |
| Dummy Política | 0,0397108 | 0,0117789 | 3,371 | 0,007*** |

*** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Fonte: Dados da Pesquisa

A regressão Tobit aliado aos resultados da DEA foi capaz de alcançar o quarto objetivo específico desta pesquisa, que é verificar o impacto das políticas e dos fatores econômicos na eficiência relativa dos setores industriais, além de suportar a quarta hipótese de pesquisa que considera que *existe relação positiva entre a adoção de políticas industriais e a eficiência dos setores*.

Tanto a perspectiva quantitativa como a qualitativa da regressão Tobit apontaram relação positiva entre a adoção de políticas industriais e a eficiência dos setores. Portanto, as políticas industriais são fundamentais para os setores na busca pelo aumento da eficiência relativa.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa avaliou a eficiência relativa dos setores da indústria em um contexto de retomada das políticas industriais pelo Brasil no período pós 2003, ao considerar fatores econômicos como variáveis de desempenho. Para isso, o trabalho baseou-se no ciclo da política pública proposto por Howlett e Ramesh (1990), que traz as fases de formulação, execução e avaliação. Diante dessa lógica, primeiro o estudo examinou se fatores econômicos da indústria foram considerados na etapa de formulação das políticas industriais, isto é, se os problemas enfrentados pelo setor industrial no período estavam contemplados nas metas das políticas industriais. A análise de *clusters* mostrou que a maioria das políticas industriais criadas considerou o comportamento dos fatores econômicos. Dito de outra forma, os objetivos da PITCE em 2004, PSI em 2009 e Inovar-Auto em 2013 estavam alinhados com as carências do setor industrial. Em parte, o Rota 2030 inaugurado em 2018 também atendeu os anseios da indústria. Porém, a avaliação dos fatores econômicos não foi crucial na formulação da PDP em 2008, fato que também aconteceu com o PBM criado em 2011.

Em seguida, a pesquisa avaliou a eficiência relativa dos setores e os efeitos ocasionados pelas mudanças técnica e tecnológica sobre a eficiência deles. A perspectiva quantitativa da DEA indicou evolução da indústria nacional entre 2004 e 2018, já que a média de eficiência relativa saltou de 94% para 96,5%, respectivamente. O aumento foi captado pelo índice *Malmquist* superior a 1 (1.227). Isso aconteceu mesmo com parte dos setores industriais perdendo eficiência em função da queda ocorrida na eficiência tecnológica retratada pelo índice *Malmquist*, o que ratifica o peso da tecnologia na busca por maiores níveis de eficiência.

A perspectiva qualitativa da DEA registrou redução de eficiência da indústria brasileira, pois a média nacional passou de 96,8% para 95,7% entre 2004 e 2018. O índice *Malmquist* também foi na mesma direção ao indicar valor inferior a 1 (0.717). Em parte, isso tem relação com a mudança ocorrida na eficiência técnica e tecnológica, pois ambas decresceram como apontou o índice *Malmquist*. Além do mais, desde 2014, o Brasil vivencia uma crise fiscal austera, ocasião que levou a diminuição da produção industrial e o aumento do índice de desemprego dos fatores de produção, inclusive da mão de obra. Com isso, houve nítida redução da eficiência relativa dos setores industriais mensurada pela perspectiva qualitativa da DEA, que considerou como *outputs* os índices de produção e emprego.

Ademais, as análises da DEA das perspectivas quantitativa e qualitativa mostraram que nem sempre os grandes setores foram os mais eficientes. Mudanças ocorridas na eficiência técnica e, sobretudo, na eficiência tecnológica ajudaram a explicar a queda de eficiência de muitos setores importantes.

A regressão Tobit comprovou que as políticas industriais adotadas pelo Brasil após 2003 estimularam a eficiência relativa dos setores industriais tanto na perspectiva quantitativa como na qualitativa. Mesmo com as recessões observadas no período, crise americana no biênio 2008-2009 e desequilíbrio fiscal brasileiro a partir de 2014, as políticas industriais conseguiram potencializar a eficiência relativa dos setores da indústria.

Enquanto a regressão Tobit demonstrou que existe relação positiva entre a adoção de políticas industriais e o aumento da eficiência relativa dos setores, a análise de *clusters* mostrou que nem todas as políticas criadas após 2003 estavam alinhadas com os problemas enfrentados pela indústria na época (PDP em 2008, PBM em 2011 e parte do Rota 2030 em 2018). Isso provavelmente diminuiu a capacidade dessas duas políticas em sanar as carências da indústria no período, fato que pode ter contribuído para a estagnação da eficiência de alguns setores industriais após 2003.

Portanto, o processo que envolve a identificação do problema e a criação de políticas industriais pode ser aperfeiçoado, isto é, além de considerar apenas os desafios econômicos do período as políticas podem contemplar uma visão estratégica de longo prazo para o País. Isso é importante para os setores da indústria uma vez que ficou comprovado pela regressão Tobit a capacidade das políticas industriais em elevar a eficiência dos setores.

Conclui-se que apesar dos avanços que as políticas industriais trouxeram, há espaço para melhorias ao focar nos problemas estruturais de longo prazo. Dessa maneira, as políticas industriais poderão contribuir ainda mais para o aumento da eficiência dos setores da indústria brasileira. Os desafios ligados a melhoria técnica e a evolução tecnológica da indústria nacional precisam avançar, pois a pesquisa mostrou o quanto essas duas variáveis aliadas a adoção de políticas industriais são essenciais para a eficiência dos setores.

Acredita-se que os resultados apresentados ampliam a visão sobre a eficiência dos setores da indústria e as políticas industriais. O estudo identificou aqueles setores que conseguiram elevar sua eficiência e os que regrediram em um período marcado pela retomada das políticas industriais. Uma das limitações do trabalho foi coletar

informações a respeito de todos os setores industriais brasileiros. Por isso, a pesquisa trabalhou com uma amostra dos principais setores, dezenove ao todo, analisando seus respectivos dados sobre custos totais, gastos com inovação, receita, exportação, produção, geração de empregos, capacidade instalada, consumo aparente de equipamentos industriais, produtividade e faturamento. Outra limitação foi avaliar a evolução dos setores no quesito inovação, uma vez que os dados sobre o tema são divulgados apenas por triênio e o último ano de publicação ocorreu em 2014.

Recomenda-se em estudos futuros: (i) a investigação de novas variáveis com potencial de demonstrar a eficiência dos setores industriais; (ii) desagregar os setores na análise para tentar capturar de maneira mais profunda os efeitos das políticas industriais sobre a economia; e (iii) avaliar por meio de análises temporais a evolução da eficiência dos setores.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Mansueto. **Desafios da real política industrial brasileira do século XXI**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2009.
- ALMEIDA, Mariana R. de. A eficiência dos investimentos do programa de inovação tecnológica em pequena empresa (PIPE): uma integração da Análise Envoltória de Dados e Índice Malmquist. **Tese de Doutorado da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**. São Carlos, 2010.
- AZEVEDO, Sérgio de. Políticas públicas: discutindo modelos e alguns problemas de implementação. SANTOS JÚNIOR, Orlando A. Dos (et. al.). **Políticas públicas e gestão local**: programa interdisciplinar de capacitação de conselheiros municipais. Rio de Janeiro: FASE, 2003.
- BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BAPTISTA, Tatiana Vargas de Faria; REZENDE, Mônica de. **A ideia de ciclo na análise de políticas públicas**. Caminhos para análise das políticas de saúde, v. 1, p. 221-272, 2011.
- BATISTA, Jorge Chami. **Os efeitos das políticas industriais para o setor de produtos eletrônicos do Brasil**. Revista de Economia Política, v. 30, n. 1, p. 112-123, 2010.
- BONELLI, R., VEIGA, P. M., BRITO, A. **As Políticas Industrial e de Comércio Exterior no Brasil**: rumos e indefinições. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. (Texto para Discussão n. 527).
- BUROCRACIA tributária tira R\$ 37 bilhões da indústria. **Estadão Conteúdo Online**. São Paulo, 8 abril 2019. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/burocracia-tributaria-tira-r-37-bilhoes-da-industria/>> Acesso em: 15 abril 2019.
- BRASIL. **Programa Brasil Mais Produtivo**. Disponível em: <http://www.brasilmaisprodutivo.gov.br/>. Acessado em: 14 novembro 2018
- CALMON, Paulo CP; COSTA, Marcelo M. **Análise de políticas públicas no Brasil**: estudos sobre a formação da agenda governamental. Brasília, DF, 2007.
- CAMPOS NETO, C. A. S.; MOURA, F. S. **Investimentos na infraestrutura econômica: avaliação do desempenho recente**. Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, Brasília, n. 18, 2012.
- CANÊDO-PINHEIRO, M, P.C. Gomes Ferreira, S.A. Pessoa et al (2007) **Por que o Brasil não Precisa de Política Industrial**, in Ensaios Econômicos n 644, EPGE, Rio de Janeiro, março de 2007.
- CANO, W.; SILVA, A.L.G. **Política industrial do governo Lula**. Campinas: IE/UNICAMP, (Texto para discussão, 181), 2010.
- CANO, Wilson. Deindustrialization in Brazil. **Economia e Sociedade**, v. 21, n. SPE, p. 831-851, 2012.

- CARAVANTES, Geraldo Ronchetti; BJUR, Wesley. **ReAdministração em ação: A prática da mudança rumo ao sucesso**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- CARVALHO, Márcio André de. **Uma introdução à análise de políticas públicas: análise custo-benefício, árvores de decisão e modelos de multiatributos**. Brasília: Anais do XXIX ENANPAD, 2005.
- CASSIOLATO, José Eduardo. Globalização e tecnologias da informação e comunicações: a importância das políticas públicas. **Globalization**, v. 246, p. 10, 1997.
- CEPAL, NU. “**Avaliação de Desempenho do Brasil Mais Produtivo**.” Brasília: CEPAL, IPEA (2018).
- CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- CUNHA, Carla Giane Soares da. **Avaliação de Políticas Públicas e Programas Governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil**. *Revista Estudos de Planejamento*, 2018, 12.
- DA SILVA MOTA, Carla Rosane. RESENHA: HOWLETT, Michael; RAMESH, M; PERL, Anthony. **Política Pública: seus ciclos e subsistemas: uma abordagem integral**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. *Pensamento Plural*, n. 16, p. 179-186, 2015.
- DE TONI, Jackson. Novos arranjos institucionais na renovação da política industrial brasileira. **Ensaio FEE**, v. 28, n. 1, 2007.
- DE TONI, J. Dez anos de política industrial – balanço e perspectivas (2004-2014). **Brasília: ABDI**, 2015.
- DE NEGRI, J.A.; DE NEGRI, F.; LEMOS, M.B. **O Impacto do Programa FNDCT sobre o desempenho e o esforço tecnológico das empresas industriais brasileiras**. In: DE NEGRI, Brasília: IPEA, p. 291-310, 2008.
- DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S.; DE CASTRO, A. B. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (org.), **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005.
- DEVLIN, Robert; MOGUILLANSKY, Graciela. **What’s new in the new industrial policy in Latin America?**. In: *The Industrial Policy Revolution I*. Palgrave Macmillan, London, 2013. p. 276-317.
- DEUBEL, André Noël Roth. **Perspectivas teóricas para el análisis de las políticas públicas: ¿ de la razón científica al arte retórico?**. *Estudios políticos*, n. 33, p. 67-91, 2008.
- DYSON, Robert G. et al. Pitfalls and protocols in DEA. **European Journal of operational research**, v. 132, n. 2, p. 245-259, 2001.
- DO BRASIL, Governo Federal. Diretrizes de política industrial, tecnológica e de comércio exterior. **Brasília: Governo Luiz Inácio Lula da Silva**, 2003.
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. K. **Production Frontiers**. 1o ed. New York: Cambridge University Press, 2004.
- FARRELL, Michael James. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253-281, 1957.

- FERRAZ, M. B. **Retomando o debate:** a nova política industrial do governo Lula. Planejamento e Políticas Públicas, Brasília, DF, v. 32, n. 2, p. 227-263, 2009.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Por uma política industrial desenhada a partir do tecido industrial.** São Paulo: Política Industrial, Atlas, v. 1, p. 7-16, 2005.
- FERREIRA, C. M. de C.; GOMES, A. P. **Introdução à Análise Envoltória de Dados: teoria, modelos e aplicações.** Viçosa, Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- FIESP. **Avaliação da Política de Desenvolvimento Produtivo.** Departamento de Competitividade e Tecnologia – DECOMTEC. 2011.
- FONSECA, Francisco. Dimensões críticas das políticas públicas. **Cadernos Ebape.br**, v. 11, n. 3, p. 402-418, 2013.
- FREY, Klaus. **Políticas públicas:** um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. Planejamento e Políticas Públicas, Brasília, n. 21, p. 211-259, jun. 2009.
- FURTADO, J. **Quatro eixos para a política industrial.** In: FLEURY, M.T.L.; FLEURY, A. (Eds.). Política industrial. São Paulo: FEA/ USP: Biblioteca Valor Publifolha, 2004. v. 1, p. 47-78, 2004.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed., São Paulo: Atlas, 2010.
- GREENE, William H. **Econometric analysis.** New Jersey. Pearson Education India, 2003.
- GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica-5.** São Paulo. Amgh Editora, 2011.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. BLACK, W. C. **Multivariate data analysis.** 5. ed., New Jersey: Prentice Hall, 1995.
- HARRISON, Ann; RODRÍGUEZ-CLARE, Andrés. **Trade, foreign investment, and industrial policy for developing countries.** In: Handbook of development economics. Elsevier, 2010. p. 4039-4214.
- HAUSMANN, Ricardo; RODRIK, Dani. Economic development as self-discovery. **Journal of development Economics**, v. 72, n. 2, p. 603-633, 2003.
- HAY, D. A liberalização comercial brasileira após 1990 e o desempenho das grandes empresas industriais. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 183-210, 2000.
- HAYNES, E. K.; DINC, M. Data Envelopment Analysis (DEA). In: KEMPF-LEONARD, K. (Ed.). **Encyclopedia of social measurement.** New York: Elsevier, 2005. v. 1, p. 609-616.
- HOWLETT, Michael; RAMESH, Michael. **Patterns of policy instrument choice:** Policy styles, policy learning and the privatization experience. Review of Policy Research, v. 12, n. 1-2, p. 3-24, 1993.
- HOWLETT, Michael; RAMESH, Michael. **Studying Public Policy.** Canadá: Oxford University Press, 1995.
- INDICADORES INDUSTRIAIS. **Confederação Nacional da Indústria.** Brasília, março – 2019. Mensal.

JACOB, K. G., et al. A influência em investimentos em P&D na eficiência dos setores industriais brasileiros: uma análise para 2011. **II Simpósio Internacional de Gestão de Projetos** (II Singep) -São Paulo-Brasil, 2013.

JOHNSON, R.; WICHERN, D. **Applied multivariate statistical analysis**. 3 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

KANNEBLEY JR, Sergio; SILVEIRA PORTO, Geciane. **Incentivos fiscais à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil**: uma avaliação das políticas recentes. Inter-American Development Bank, 2012.

KELMA, Christina Melo Dos Santos Cruz et al. **Subsídios para a elaboração e Implementação de políticas públicas com recorte de gênero e raça na agricultura familiar**. In: 44th congresso, July 23-27, 2006, Fortaleza, Ceará, Brasil. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006.

KUPFER, D. **Política industrial**. Econômica, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 281-298, 2003.

LAPLANE, M.; SARTI, F. (2006). Prometeu acorrentado: o Brasil na indústria mundial no início do século XXI. In: CARNEIRO, R. (Org.). **A Supremacia dos Mercados e a Política Econômica do Governo Lula**. São Paulo: Editora Unesp.

LASSWELL, Harold D. **Da fragmentação à configuração**. Ciências Políticas, v. 2, n. 4, p. 439-446, 1971.

LEMONS, Mauro Borges et al. **Tecnologia, especialização regional e produtividade**: um estudo da pecuária leiteira em Minas Gerais. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 41, n. 3, p. 117-138, 2003.

LIN, Justin Yifu; MONGA, Célestin. Comparative advantage: The silver bullet of industrial policy. In: **The Industrial Policy Revolution I**. Palgrave Macmillan, London, 2013. p. 19-38.

LOPES, Alice Casimiro. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro. Ed. Uerj, 2008.

LOWI, Theodor. **“Four Systems of Policy, Politics, and Choice”**. Public Administration Review, 32: 298-310. 1972.

MACEDO, Alex Dos Santos et al. **O papel dos atores na formulação e implementação de políticas públicas**: dinâmicas, conflitos e interesses no Programa Mais Médicos. Cadernos EBAPE. BR, v. 14, p. 593, 2016.

MALMQUIST, S. Index numbers and indifference surfaces, **Trabajos de Estadística**, Madrid, v. 4, n. 1, p. 209-242, 1953.

MANLY, B. F. J. **Multivariate Statistical Methods: A Primer**. New York: Chapman and Hall, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed., São Paulo: Atlas, 2009.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 2009.

NARULA, R. Foreign direct investment as a driver of industrial development: why is there so little evidence? In: TULDER, R. V.; VERBEKE, A.; STRANGE, R. (Ed.).

International business and sustainable development. Maastricht: Emerald, 2014. p. 45-67.

NUINTIN, A. A. **Eficiência da aplicação de recursos públicos nas universidades federais.** 2014. 169 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

RAEDER, Savio Túlio Oseleri. **Ciclo de Políticas:** uma abordagem integradora dos modelos para análise de políticas públicas. *Perspectivas em Políticas Públicas*, v. 7, n. 13, p. 121-146, 2015.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2006.

RIBAS, Giovanna Paola Primor; DE SOUZA FILHO, Carlos Frederico Marés. **A Judicialização das políticas públicas e o Supremo Tribunal Federal.** *Revista Direito, Estado e Sociedade*, n. 44, 2014.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIG, D. (1995). **“Trade and industrial policy reform”.** In Behrman, J.; Srinivasan, T. N. (Ed.). (1995). *Handbook of development economics*, v. 3. Amsterdã: Elsevier Science.

SECCHI, Leonardo. **Políticas Públicas:** conceitos, esquemas de análises, casos práticos. São Paulo: CENGAGE Learning, 2012.

SCALCO, P. R.; AMORIM, A. L.; GOMES, A. P.. Eficiência técnica da polícia militar em Minas Gerais. *Nova Economia*, v. 22, n. 1, p. 165-190, 2012.

SCHUMPETER, Joseph A. **Theory of economic development.** New York. Taylor e & Francis Group. Routledge, 2017.

SOUZA, Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, n° 16, jul/dez 2006, p.20-45.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João. Política industrial e desenvolvimento. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 26, n. 2, p. 163-185, 2006.

SPAR, D. L. National policies and domestic politics. In: RUGMAN, A. M. (Ed.). **The Oxford handbook of international business.** 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2009. p. 205-227.

STIGLITZ, J.E., LIN, J. Y., MONGA, C., **The Rejuvenation of Industrial Policy,** Policy Research Working Paper 6628, The World Bank, Washington, 2013.

TEMER sanciona MP que cria programa de incentivos ao setor automotivo rota 2030. **G1 Online.** São Paulo 8 nov 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/11/08/temer-sanciona-mp-que-cria-programa-de-incentivos-ao-setor-automotivo-rota-2030.ghtml>> Acesso em 12 abril 2019.

TOMAZZIA, Eduardo Cardeal; MEURER, Roberto. O mecanismo de transmissão da política monetária no Brasil: uma análise em VAR por setor industrial. *Economia Aplicada*, v. 13, n. 4, p. 371-398, 2009.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna.** 4. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - DADOS REFERENTES À ANÁLISE DE *CLUSTERS* ANO 2004

| Setor/Fatores Econômicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|
| Alimentício | 83.70 | 80.38 | 96.90 | 104.10 | 92.71 | 16.90 | 1.782 | 116.10 |
| Bebida | 89.70 | 71.99 | 105.10 | 105.80 | 87.93 | 0.12 | 1.782 | 82.27 |
| Têxtil | 97.33 | 86.44 | 99.80 | 109.90 | 107.92 | 1.15 | 1.111 | 107.68 |
| Vestuário e acessórios | 106.20 | 79.88 | 69.60 | 102.60 | 91.65 | 0.35 | 3.782 | 86.91 |
| Calçados e couro | 111.91 | 85.85 | 116.30 | 102.30 | 128.04 | 3.32 | 1.143 | 105.94 |
| Madeira | 124.39 | 86.79 | 95.40 | 107.80 | 132.93 | 3.03 | 1.609 | 91.94 |
| Celulose | 101.62 | 87.74 | 85.10 | 107.70 | 98.98 | 2.91 | 490 | 83.62 |
| Impressão | 92.71 | 76.86 | 94.50 | 107.59 | 114.63 | 0.01 | 1.080 | 95.30 |
| Petróleo e biocombustíveis | 76.38 | 86.61 | 83.60 | 102.30 | 87.09 | 2.36 | 64 | 95.72 |
| Químicos | 94.58 | 82.11 | 83.70 | 106.90 | 116.30 | 5.43 | 1.529 | 93.96 |
| Farmoquímico e farmacêutico | 91.93 | 72.02 | 63.70 | 100.80 | 95.34 | 0.38 | 1.592 | 77.91 |
| Borracha e plástico | 95.30 | 79.13 | 77.50 | 107.80 | 105.35 | 1.39 | 1.828 | 112.53 |
| Minerais não-metálicos | 93.78 | 82.37 | 72.00 | 104.90 | 95.91 | 1.49 | 1.331 | 92.87 |
| Metalurgia | 94.08 | 91.50 | 90.00 | 103.40 | 102.41 | 10.03 | 473 | 99.64 |
| Metal, exceto máquinas | 98.00 | 78.40 | 71.70 | 109.90 | 106.98 | 1.17 | 2.453 | 108.31 |
| Máquinas, aparelhos e elétricos | 94.52 | 75.96 | 67.30 | 109.90 | 103.99 | 1.74 | 699 | 106.50 |
| Máquinas e equipamentos | 98.19 | 82.45 | 59.70 | 116.10 | 107.01 | 5.61 | 2.354 | 83.72 |
| Veículos automotores | 88.99 | 87.63 | 62.10 | 129.70 | 97.23 | 9.74 | 772 | 84.89 |
| Móveis | 94.27 | 79.06 | 74.20 | 102.10 | 99.41 | 0.94 | 2.264 | 111.08 |

*1 índice de emprego; 2 capacidade instalada utilizada %; 3 consumo aparente de equipamentos de dados; 4 índice de produção física; 5 índice de faturamento; 6 exportações em R\$ bilhões; número de empresas que implementaram inovação; 7 índice de produtividade.

APÊNDICE B - DADOS REFERENTES À ANÁLISE DE CLUSTERS ANO 2008

| Setor/Fatores Econômicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Alimentício | 113.3 | 81.17 | 99.9 | 100.5 | 105.36 | 33.44 | 4.484 | 96.01 |
| Bebida | 112.18 | 75.6 | 103.5 | 100.3 | 112.84 | 0.19 | 308 | 85.86 |
| Têxtil | 102.68 | 85.26 | 118.9 | 96.9 | 107.7 | 1.30 | 1.265 | 101.28 |
| Vestuário e acessórios | 93.19 | 82.29 | 83.8 | 105.1 | 113.16 | 0.25 | 5.419 | 102.22 |
| Calçados e couro | 99.27 | 88.76 | 116.2 | 93.2 | 118.65 | 4.03 | 1.881 | 108.94 |
| Madeira | 88.75 | 85.92 | 81.6 | 89.8 | 95.47 | 2.75 | 1.237 | 97.25 |
| Celulose | 100.12 | 87.36 | 93.5 | 105.1 | 110.63 | 5.84 | 753 | 97.30 |
| Impressão | 103.84 | 78.78 | 102.6 | 104.05 | 119.17 | 0.02 | 1.352 | 97.20 |
| Petróleo e biocombustíveis | 116.59 | 86.22 | 91.9 | 100.4 | 111.48 | 7.27 | 131 | 90.72 |
| Químicos | 103.46 | 80.06 | 87.8 | 98.6 | 97.25 | 10.67 | 1.782 | 92.28 |
| Farmoquímico e farmacêutico | 108.53 | 71.87 | 85.6 | 112.7 | 106.46 | 1.00 | 315 | 91.00 |
| Borracha e plástico | 108.38 | 83.56 | 91.3 | 102.2 | 111.23 | 2.86 | 2.342 | 104.43 |
| Minerais não-metálicos | 198.76 | 85.72 | 89.6 | 108.3 | 119.86 | 2.05 | 2.628 | 97.59 |
| Metalurgia | 109.01 | 89.28 | 106 | 103.3 | 108.29 | 19.09 | 661 | 101.21 |
| Metal, exceto máquinas | 113.74 | 82.13 | 86.6 | 102.5 | 109.93 | 2.69 | 4.007 | 97.04 |
| Máquinas, aparelhos e elétricos | 119.74 | 81.58 | 101.6 | 102.7 | 112.68 | 4.06 | 900 | 105.07 |
| Máquinas e equipamentos | 119.18 | 83.08 | 91.6 | 108.1 | 141.61 | 10.07 | 2.831 | 86.11 |
| Veículos automotores | 115.17 | 88 | 93.8 | 107.7 | 128.11 | 16.47 | 1.190 | 91.85 |
| Móveis | 110.93 | 80.48 | 90 | 97.4 | 114.36 | 0.95 | 1.768 | 103.10 |

*1 índice de emprego; 2 capacidade instalada utilizada %; 3 consumo aparente de equipamentos de dados; 4 índice de produção física; 5 índice de faturamento; 6 exportações em R\$ bilhões; número de empresas que implementaram inovação; 7 índice de produtividade.

APÊNDICE C - DADOS REFERENTES À ANÁLISE DE CLUSTERS ANO 2009

| Setor/Fatores Econômicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Alimentício | 115.72 | 80.76 | 96.58 | 98.40 | 112.61 | 30.97 | 4.484 | 97.23 |
| Bebida | 113.13 | 74.08 | 88.98 | 107.10 | 110.09 | 0.19 | 308 | 95.60 |
| Têxtil | 98.54 | 83.53 | 109.18 | 93.00 | 108.09 | 0.92 | 1.265 | 101.96 |
| Vestuário e acessórios | 86.98 | 82.66 | 94.10 | 93.70 | 94.24 | 0.17 | 5.419 | 99.38 |
| Calçados e couro | 93.97 | 86.70 | 105.43 | 91.40 | 124.39 | 2.73 | 1.881 | 104.73 |
| Madeira | 78.18 | 81.61 | 74.30 | 82.30 | 75.04 | 1.68 | 1.237 | 91.37 |
| Celulose | 100.08 | 87.28 | 88.75 | 98.20 | 112.38 | 5.00 | 753 | 97.79 |
| Impressão | 99.43 | 78.54 | 97.94 | 92.90 | 136.32 | 0.01 | 1.352 | 97.90 |
| Petróleo e biocombustíveis | 116.38 | 81.78 | 90.03 | 99.20 | 99.11 | 4.52 | 131 | 106.67 |
| Químicos | 103.21 | 79.18 | 83.24 | 95.70 | 91.35 | 9.14 | 1.782 | 93.62 |
| Farmoquímico e farmacêutico | 110.82 | 75.13 | 88.31 | 108.00 | 123.74 | 1.11 | 315 | 99.02 |
| Borracha e plástico | 103.17 | 81.17 | 85.81 | 90.70 | 99.38 | 2.32 | 2.342 | 100.17 |
| Minerais não-metálicos | 107.83 | 81.73 | 86.05 | 95.40 | 122.99 | 2.104 | 2.628 | 99.46 |
| Metalurgia | 100.57 | 73.66 | 82.61 | 82.40 | 85.63 | 11.48 | 661 | 93.54 |
| Metal, exceto máquinas | 111.54 | 76.94 | 75.01 | 85.30 | 98.98 | 2.61 | 4.007 | 90.60 |
| Máquinas, aparelhos e elétricos | 117.50 | 79.63 | 86.18 | 90.30 | 113.73 | 3.15 | 900 | 104.31 |
| Máquinas e equipamentos | 107.13 | 77.65 | 70.27 | 72.60 | 116.73 | 6.24 | 2.831 | 83.16 |
| Veículos automotores | 105.13 | 83.02 | 85.07 | 87.90 | 125.28 | 9.59 | 1.190 | 94.45 |
| Móveis | 110.28 | 79.51 | 86.70 | 95.00 | 111.74 | 0.68 | 1.768 | 96.86 |

*1 índice de emprego; 2 capacidade instalada utilizada %; 3 consumo aparente de equipamentos de dados; 4 índice de produção física; 5 índice de faturamento; 6 exportações em R\$ bilhões; número de empresas que implementaram inovação; 7 índice de produtividade.

APÊNDICE D - DADOS REFERENTES À ANÁLISE DE CLUSTERS ANO 2011

| Sector/Fatores Econômicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Alimentício | 118.90 | 81.64 | 102.37 | 100.0 | 113.78 | 45.21 | 5.729 | 101.18 |
| Bebida | 124.91 | 70.24 | 99.50 | 99.9 | 123.54 | 0.22 | 256 | 99.21 |
| Têxtil | 100.48 | 82.68 | 105.11 | 84.0 | 101.96 | 1.06 | 1.054 | 84.48 |
| Vestuário e acessórios | 93.98 | 82.45 | 107.34 | 96.3 | 103.14 | 0.19 | 5.935 | 100.41 |
| Calçados e couro | 101.38 | 85.70 | 105.63 | 89.5 | 177.38 | 3.63 | 1.676 | 91.82 |
| Madeira | 77.33 | 82.32 | 93.96 | 99.5 | 105.65 | 1.89 | 1.310 | 106.13 |
| Celulose | 105.27 | 89.10 | 98.42 | 101.4 | 127.56 | 7.19 | 936 | 100.95 |
| Impressão | 101.89 | 82.38 | 105.54 | 100.4 | 164.06 | 0.03 | 1.252 | 99.20 |
| Petróleo e biocombustíveis | 124.43 | 83.90 | 98.33 | 100.5 | 95.56 | 6.03 | 113 | 101.16 |
| Químicos | 106.20 | 84.68 | 97.89 | 97.9 | 107.18 | 14.04 | 2.078 | 97.76 |
| Farmoquímico e farmacêutico | 115.84 | 80.98 | 100.22 | 103.1 | 144.35 | 1.50 | 247 | 108.67 |
| Borracha e plástico | 116.43 | 81.78 | 99.95 | 98.8 | 117.84 | 3.34 | 2.536 | 91.42 |
| Minerais não-metálicos | 119.25 | 85.72 | 101.18 | 103.1 | 130.88 | 2.63 | 2.893 | 98.75 |
| Metalurgia | 112.36 | 86.03 | 103.11 | 99.6 | 98.25 | 18.49 | 786 | 95.44 |
| Metal, exceto máquinas | 122.18 | 81.02 | 102.99 | 102.5 | 115.03 | 3.10 | 3.782 | 102.79 |
| Máquinas, aparelhos e elétricos | 134.26 | 80.97 | 106.81 | 98.6 | 131.33 | 3.37 | 974 | 96.42 |
| Máquinas e equipamentos | 124.08 | 81.79 | 104.78 | 99.8 | 155.70 | 10.71 | 2.573 | 95.47 |
| Veículos automotores | 122.18 | 88.52 | 113.97 | 102.3 | 156.48 | 16.56 | 837 | 98.41 |
| Móveis | 120.61 | 84.43 | 102.98 | 101.6 | 128.23 | 0.72 | 2.586 | 101.42 |

*1 índice de emprego; 2 capacidade instalada utilizada %; 3 consumo aparente de equipamentos de dados; 4 índice de produção física; 5 índice de faturamento; 6 exportações em R\$ bilhões; número de empresas que implementaram inovação; 7 índice de produtividade.

APÊNDICE E - DADOS REFERENTES À ANÁLISE DE CLUSTERS ANO 2013

| Sector/Fatores Econômicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Alimentício | 122.12 | 81.23 | 102.2 | 100.6 | 117.39 | 43.07 | 5.729 | 98.88 |
| Bebida | 137.71 | 67.24 | 84.4 | 97.9 | 103.54 | 0.22 | 256 | 94.75 |
| Têxtil | 92.87 | 81.58 | 102.3 | 100.2 | 108.96 | 0.89 | 1.054 | 89.42 |
| Vestuário e acessórios | 93.15 | 85.72 | 101.5 | 99.5 | 118.25 | 0.16 | 5.935 | 94.85 |
| Calçados e couro | 100.38 | 84.32 | 103.4 | 104.3 | 182.75 | 3.83 | 1.676 | 91.57 |
| Madeira | 75.45 | 85.55 | 101.8 | 102.0 | 127.63 | 1.99 | 1.310 | 117.54 |
| Celulose | 109.19 | 90.03 | 97.4 | 99.4 | 152.51 | 7.21 | 936 | 99.99 |
| Impressão | 95.02 | 82.81 | 95.9 | 95.5 | 161.15 | 0.02 | 1.252 | 101.30 |
| Petróleo e biocombustíveis | 107.30 | 84.18 | 108.0 | 106.5 | 95.53 | 6.70 | 113 | 128.01 |
| Químicos | 109.44 | 81.58 | 107.5 | 104.7 | 111.60 | 12.32 | 2.078 | 104.13 |
| Farmoquímico e farmacêutico | 118.56 | 81.21 | 103.1 | 99.4 | 137.18 | 1.53 | 247 | 110.78 |
| Borracha e plástico | 117.89 | 81.87 | 105.4 | 100.7 | 123.40 | 2.97 | 2.536 | 87.02 |
| Minerais não-metálicos | 119.74 | 83.21 | 98.9 | 102.2 | 130.74 | 2.00 | 2.893 | 103.35 |
| Metalurgia | 108.91 | 85.39 | 100.9 | 100.0 | 98.83 | 14.67 | 786 | 92.47 |
| Metal, exceto máquinas | 110.64 | 79.84 | 98.0 | 98.4 | 113.16 | 3.09 | 3.782 | 106.50 |
| Máquinas, aparelhos e elétricos | 133.79 | 83.99 | 107.3 | 103.2 | 165.96 | 3.38 | 974 | 99.52 |
| Máquinas e equipamentos | 125.61 | 79.30 | 104.8 | 104.1 | 192.09 | 9.23 | 2.573 | 93.61 |
| Veículos automotores | 121.18 | 83.73 | 109.5 | 109.6 | 164.78 | 16.22 | 837 | 94.19 |
| Móveis | 119.37 | 86.33 | 106.5 | 101.7 | 126.28 | 0.68 | 2.586 | 110.61 |

*1 índice de emprego; 2 capacidade instalada utilizada %; 3 consumo aparente de equipamentos de dados; 4 índice de produção física; 5 índice de faturamento; 6 exportações em R\$ bilhões; número de empresas que implementaram inovação; 7 índice de produtividade.

APÊNDICE F - DADOS REFERENTES À ANÁLISE DE CLUSTERS ANO 2016

| Sector/Fatores Econômicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Alimentício | 119.41 | 79.34 | 97.5 | 100.5 | 106.91 | 36.47 | 6.168 | 99.11 |
| Bebida | 127.43 | 67.85 | 93.5 | 96.9 | 83.35 | 0.20 | 423 | 107.64 |
| Têxtil | 77.86 | 78.97 | 77.4 | 95.4 | 101.43 | 0.71 | 1.234 | 87.29 |
| Vestuário e acessórios | 72.41 | 82.52 | 78.5 | 94.2 | 76.16 | 0.13 | 5.107 | 114.41 |
| Calçados e couro | 89.32 | 81.94 | 86.5 | 98.7 | 165.10 | 3.28 | 1.415 | 92.15 |
| Madeira | 78.35 | 81.44 | 89.0 | 101.3 | 123.06 | 2.32 | 1.325 | 102.82 |
| Celulose | 111.74 | 87.32 | 84.6 | 102.3 | 149.93 | 7.50 | 647 | 108.85 |
| Impressão | 77.99 | 77.18 | 73.5 | 88.9 | 124.22 | 0.02 | 839 | 103.10 |
| Petróleo e biocombustíveis | 88.06 | 82.28 | 99.3 | 91.5 | 81.53 | 2.26 | 125 | 162.72 |
| Químicos | 106.61 | 78.35 | 98.1 | 99.0 | 119.37 | 10.72 | 1.802 | 95.54 |
| Farmoquímico e farmacêutico | 125.60 | 79.23 | 99.5 | 98.3 | 141.18 | 1.20 | 212 | 92.95 |
| Borracha e plástico | 101.21 | 70.98 | 76.7 | 93.4 | 98.93 | 2.42 | 2.925 | 97.20 |
| Minerais não-metálicos | 111.70 | 76.26 | 74.9 | 89.4 | 110.78 | 1.92 | 4.229 | 95.88 |
| Metalurgia | 83.48 | 74.78 | 70.6 | 94.0 | 63.44 | 13.36 | 669 | 99.03 |
| Metal, exceto máquinas | 84.92 | 73.69 | 75.1 | 89.4 | 73.18 | 3.18 | 3.513 | 108.36 |
| Máquinas, aparelhos e elétricos | 115.27 | 80.49 | 81.4 | 92.7 | 156.03 | 2.50 | 1.022 | 99.14 |
| Máquinas e equipamentos | 99.52 | 71.19 | 73.4 | 88.3 | 123.58 | 7.59 | 2.657 | 95.10 |
| Veículos automotores | 91.97 | 64.60 | 57.9 | 87.9 | 77.09 | 12.36 | 1.080 | 93.84 |
| Móveis | 97.50 | 84.13 | 84.9 | 89.9 | 78.61 | 0.59 | 2.714 | 97.06 |

*1 índice de emprego; 2 capacidade instalada utilizada %; 3 consumo aparente de equipamentos de dados; 4 índice de produção física; 5 índice de faturamento; 6 exportações em R\$ bilhões; número de empresas que implementaram inovação; 7 índice de produtividade.

APÊNDICE G - DADOS REFERENTES À ANÁLISE DE CLUSTERS ANO 2018

| Sector/Fatores Econômicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Alimentício | 115.83 | 76.03 | 97.09 | 94.8 | 109.14 | 35.02 | 6.168 | 96.82 |
| Bebida | 125.93 | 66.43 | 94.63 | 100.8 | 64.77 | 0.25 | 423 | 114.51 |
| Têxtil | 76.28 | 82.96 | 82.17 | 97.7 | 88.53 | 0.66 | 1.234 | 95.03 |
| Vestuário e acessórios | 68.41 | 82.38 | 82.92 | 96.7 | 72.85 | 0.14 | 5.107 | 121.61 |
| Calçados e couro | 86.78 | 83.79 | 87.72 | 97.5 | 173.58 | 2.64 | 1.415 | 95.79 |
| Madeira | 79.85 | 83.50 | 91.52 | 103.4 | 126.32 | 3.08 | 1.325 | 108.21 |
| Celulose | 109.72 | 88.53 | 88.79 | 104.9 | 147.30 | 10.31 | 647 | 124.00 |
| Impressão | 76.50 | 77.44 | 65.60 | 95.9 | 59.22 | 0.03 | 839 | 108.70 |
| Petróleo e biocombustíveis | 84.27 | 73.01 | 99.55 | 100.7 | 71.45 | 5.20 | 125 | 163.90 |
| Químicos | 104.53 | 78.38 | 102.25 | 99.4 | 136.57 | 12.30 | 1.802 | 103.30 |
| Farmoquímico e farmacêutico | 136.08 | 76.63 | 108.53 | 106.1 | 130.63 | 1.18 | 212 | 79.87 |
| Borracha e plástico | 98.52 | 73.77 | 87.13 | 100.9 | 99.51 | 2.61 | 2.925 | 95.80 |
| Minerais não-metálicos | 99.26 | 77.08 | 73.90 | 100.4 | 121.33 | 27.18 | 4.229 | 100.36 |
| Metalurgia | 85.24 | 77.39 | 82.26 | 104.0 | 74.63 | 17.60 | 669 | 97.28 |
| Metal, exceto máquinas | 85.03 | 74.27 | 78.11 | 102.7 | 80.58 | 3.04 | 3.513 | 114.28 |
| Máquinas, aparelhos e elétricos | 114.69 | 80.75 | 79.63 | 99.6 | 167.57 | 2.51 | 1.022 | 103.49 |
| Máquinas e equipamentos | 98.23 | 75.84 | 73.42 | 103.7 | 158.57 | 9.31 | 2.657 | 101.55 |
| Veículos automotores | 93.68 | 71.18 | 76.34 | 112.7 | 85.18 | 14.52 | 1.080 | 113.18 |
| Móveis | 100.18 | 84.07 | 91.69 | 100.3 | 78.68 | 0.70 | 2.714 | 104.28 |

*1 índice de emprego; 2 capacidade instalada utilizada %; 3 consumo aparente de equipamentos de dados; 4 índice de produção física; 5 índice de faturamento; 6 exportações em R\$ bilhões; número de empresas que implementaram inovação; 7 índice de produtividade.

**APÊNDICE H - DADOS REFERENTES À DEA, MALMQUIST E REGRESSÃO -
ANO 2004**

| Setor/Fatores Econômicos | Outputs Quantitativos | | Outputs Qualitativos | | Inputs | |
|-----------------------------|------------------------|----------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| | Receita R\$ bilhões | Exportação | Emprego Índice | Produção Índice | Custos R\$ bilhões | Inovação R\$ bilhões |
| Alimentício | 207,635,405 | 16,903,193,224 | 83.70 | 104.10 | 200,145,354 | 3,117,882 |
| Bebida | 26,602,518 | 117,105,774 | 89.70 | 105.80 | 24,650,860 | 277,476 |
| Têxtil | 28,737,266 | 1,145,944,701 | 97.33 | 109.90 | 27,440,316 | 776,848 |
| Vestuário e acessórios | 14,516,328 | 347,814,484 | 106.20 | 102.60 | 13,982,103 | 273,158 |
| Calçados e couro | 24,678,111 | 3,316,039,569 | 111.91 | 102.30 | 23,662,133 | 368,520 |
| Madeira | 17,462,744 | 3,025,477,340 | 124.39 | 107.80 | 15,218,281 | 277,025 |
| Celulose | 41,704,122 | 2,910,275,166 | 101.62 | 107.70 | 35,769,341 | 730,437 |
| Impressão | 23,886,533 | 7,995,710 | 92.71 | 107.59 | 22,686,028 | 329,370 |
| Petróleo e biocombustíveis | 107,363,080 | 2,362,113,630 | 76.38 | 102.30 | 94,647,549 | 1,257,588 |
| Químicos | 175,888,205 | 5,427,621,557 | 94.58 | 106.90 | 162,696,763 | 2,182,081 |
| Farmoquímico | 24,419,277 | 381,477,521 | 91.93 | 100.80 | 23,398,753 | 666,248 |
| Borracha e plástico | 45,806,389 | 1,394,955,512 | 95.30 | 107.80 | 43,080,676 | 815,859 |
| Minerais não-metálicos | 35,092,611 | 1,485,699,593 | 93.78 | 104.90 | 29,662,686 | 821,633 |
| Metalurgia | 102,713,722 | 10,029,378,734 | 94.08 | 103.40 | 81,082,783 | 1,165,973 |
| Metal, exceto máquinas | 35,629,602 | 1,168,835,522 | 98.00 | 109.90 | 32,629,903 | 670,908 |
| Máquinas, aparelhos e elét. | 27,012,864 | 1,743,921,619 | 94.52 | 109.90 | 25,066,103 | 688,578 |
| Máquinas e equipamentos | 71,002,991 | 5,608,589,842 | 98.19 | 116.10 | 66,201,973 | 1,663,586 |
| Veículos automotores | 125,490,379 | 9,737,294,783 | 88.99 | 129.70 | 122,761,684 | 3,309,055 |
| Móveis | 19,094,870 | 939,630,063 | 94.27 | 102.10 | 18,292,370 | 390,392 |

**APÊNDICE I - DADOS REFERENTES À DEA, MALMQUIST E REGRESSÃO - ANO
2018**

| Setor/Fatores Econômicos | Outputs Quantitativos | | Outputs Qualitativos | | Inputs | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| | Receita R\$ bilhões | Exportação R\$ | Emprego Índice | Produção Índice | Custos R\$ bilhões | Inovação R\$ bilhões |
| Alimentício | 733,026,884 | 26,563,595,673 | 115.83 | 94.80 | 704,981,457 | 7,106,516 |
| Bebida | 98,477,273 | 166,149,050 | 125.93 | 100.80 | 90,337,456 | 2,152,772 |
| Têxtil | 48,880,909 | 491,435,800 | 76.28 | 97.70 | 46,238,391 | 761,050 |
| Vestuário e acessórios | 50,611,396 | 101,416,173 | 68.41 | 96.70 | 46,745,519 | 805,552 |
| Calçados e couro | 41,999,363 | 1,962,267,802 | 86.78 | 97.50 | 37,846,648 | 673,702 |
| Madeira | 28,090,687 | 2,272,710,704 | 79.85 | 103.40 | 28,061,187 | 630,051 |
| Celulose | 102,341,937 | 7,808,222,899 | 109.72 | 104.90 | 94,121,535 | 1,219,031 |
| Impressão | 15,455,108 | 16,976,811 | 76.50 | 95.90 | 14,208,925 | 444,443 |
| Petróleo e biocombustíveis | 343,643,673 | 3,269,465,248 | 84.27 | 100.70 | 341,578,093 | 4,823,909 |
| Químicos | 314,075,269 | 9,025,644,610 | 104.53 | 99.40 | 300,427,639 | 4,748,945 |
| Farmoquímico | 67,374,140 | 844,891,328 | 136.08 | 106.10 | 59,687,815 | 2,281,624 |
| Borracha e plástico | 114,093,914 | 1,896,653,674 | 98.52 | 100.90 | 110,390,043 | 2,086,346 |
| Minerais não-metálicos | 84,034,648 | 1,418,828,846 | 99.26 | 100.40 | 85,895,721 | 2,369,375 |
| Metalurgia | 195,205,561 | 12,437,440,490 | 85.24 | 104.00 | 193,181,660 | 2,513,146 |
| Metal, exceto máquinas | 87,328,526 | 2,308,752,992 | 85.03 | 102.70 | 80,907,120 | 2,092,468 |
| Máquinas, aparelhos e elét. | 80,202,816 | 1,816,072,019 | 114.69 | 99.60 | 77,780,750 | 2,179,327 |
| Máquinas e equipamentos | 125,720,263 | 6,828,581,206 | 98.23 | 103.70 | 121,736,652 | 2,835,718 |
| Veículos automotores | 286,683,384 | 11,467,058,460 | 93.68 | 112.70 | 292,627,964 | 6,260,313 |
| Móveis | 33,054,200 | 503,584,521 | 100.18 | 100.30 | 32,228,807 | 797,647 |