

**UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS GRAUDAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**O IMPACTO DO PROGRAMA INOVAR-AUTO
NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Produção.

NIVALDO LUIZ PALMERI

SÃO PAULO

2017

**UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS GRAUDAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**O IMPACTO DO PROGRAMA INOVAR-AUTO
NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto

Área de Concentração: Gestão de Sistemas e Operação

Linha de Pesquisa: Redes de Empresa e Planejamento da Produção

Projeto de Pesquisa: A Estrutura de Redes de Produção na Indústria Automotiva

NIVALDO LUIZ PALMERI

**SÃO PAULO
2017**

Palmeri, Nivaldo Luiz.

O impacto do programa inovar-auto na indústria automotiva
brasileira. / Nivaldo Luiz Palmeri. - 2017.

148 f. : il. color.

Tese de Doutorado Apresentada ao Programa de Pós Graduação
em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo,
2017.

Área de Concentração: Gestão de Sistemas e Operação.

Orientador: Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto.

1. Inovar-auto. 2. Indústria automotiva. 3. Método AHP.
4. Desenvolvimento tecnológico. I. Vendrametto, Oduvaldo
(orientador). II. Título.

NIVALDO LUIZ PALMERI

**O IMPACTO DO PROGRAMA INOVAR-AUTO
NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Produção.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

/ /
Prof. Dr. João Mario Csillag
Fundação Getúlio Vargas - FGV

/ /
Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio
Fundação Getúlio Vargas - FGV

/ /
Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto
Universidade Paulista – UNIP

/ /
Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis
Universidade Paulista – UNIP

/ /
Orientador Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto
Universidade Paulista – UNIP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Rosangela e a minha filha Letícia, que apoiaram esse período de dedicação intensiva no desenvolvimento deste trabalho.

A minha mãe Alice, por seu carinho e apoio na minha formação como indivíduo e ao meu irmão e amigo Marcos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto que, além de mestre, tornou-se um grande amigo. Levarei comigo seus ensinamentos em todos os momentos da minha vida pessoal e profissional.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e, em especial, aos professores Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto, João Gilberto Mendes dos Reis e Irenilza de Alencar Nääs, que tiveram um papel importante como guias e críticos do trabalho.

Aos colaboradores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção pelas dicas, sugestões e comentários essenciais para realização deste estudo.

Aos colegas da turma e da secretaria do PPGEP, em destaque à Marcia Nunes, que tornaram o curso mais leve e agradável na troca de experiências pessoais, acadêmicas e profissionais.

RESUMO

Após décadas de protecionismo e reserva de mercado, com uma economia excessivamente fechada, o setor automotivo brasileiro nacional apresentava baixa produção e pouca competitividade internacional. Atento ao mercado consumidor mais exigente, esse setor vem buscando alternativas para se proteger da concorrência, sobretudo internacional. Com o aumento do déficit da balança comercial da indústria automotiva, a partir de 2009, a continuidade do setor nacional ficou ameaçada. Como resposta para reverter essa situação e tornar esse segmento mais competitivo para exportação e menos dependente de importações, o governo federal criou, em outubro de 2012, o Programa Inovar-Auto (Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores) com vigência de 1º/01/2013 a 31/12/2017. Esse programa é composto por leis, decretos e portarias e conta com a participação de um grupo de trabalho formado por vários participantes do setor, atuando em sua formulação, elaboração de requisitos para classificação dos projetos de investimentos e habilitação das empresas. Este estudo procura avaliar a contribuição do Inovar-Auto no desenvolvimento tecnológico da Indústria Automotiva Nacional e identificar os fatores que influenciam a competitividade do setor automotivo nacional. Para isso, desenvolveu-se uma metodologia apoiada em revisão de literatura, pesquisa de campo, estudo de caso Inovar-Auto e aplicação do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Os resultados da pesquisa indicam que o Inovar-Auto não atendeu ao seu principal propósito em melhorar as condições de inovação do setor automotivo para tornar este segmento mais competitivo. Pelo contrário, o Inovar-Auto beneficiou as empresas estrangeiras mormente na atualização e ampliação de suas plantas e veículos, consolidando mais ainda o seu domínio sobre o mercado nacional.

Palavras-chave: Inovar-Auto. Indústria automotiva. Método AHP. Desenvolvimento tecnológico. Cadeia Automotiva.

ABSTRACT

After decades of protectionism and market reserve, with an excessively closed economy, the Brazilian's national automotive sector showed low production and little international competitiveness. Stimulated with a more demanding and updated consumer market, this segment has been looking alternatives to protect competition, especially international. With the growth in the deficit of the trade balance of the automotive industry, post 2009th, the continuity in this sector was threatened. In response to reverse this situation and make this segment more competitive for exports and less dependent on imports, in October 2012 the Federal Government generated the Inovar-Auto Program (Incentive Program for Technological and Customs Innovation of the Motor Vehicle Production Chain) with validity from 01/01/13 until 12/31/2017. This program is constituted by laws, decrees and ordinances, with the participation of a work group formed by several professionals of the sector, acting in its formulation, elaboration of requirements for classification of investment projects and qualification of companies. This study is intended to assess by Inovar-Auto in the technological development of the national automotive industry and to identify the factors that influence the competitiveness of the national automotive sector. It was methodology developed based on literature review, field research, Inovar-Auto case study and application the AHP (Analytic Hierarchy Process) method. The results of the survey indicate that Inovar-Auto did not meet the main purpose in improving the conditions of innovation of the automotive sector to make the segment a most competitive area. On the contrary, Inovar-Auto benefited the foreign companies mainly in updating and expanding their plants and vehicles production, and further consolidating their power over the vehicle domestic market.

Keywords: Innovate-Auto. Automotive industry. AHP method. Technological development. Automotive Chain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema do desenvolvimento da tese	19
Figura 2 – Esquema do desenvolvimento da tese - Revisão da Literatura	21
Figura 3 – Esquema do desenvolvimento da tese – Metodologia	71
Figura 4 – Estrutura hierárquica básica do método AHP identificando os diversos níveis de critérios, subcritérios e alternativas	74
Figura 5 – Esquema do desenvolvimento da tese – Resultado e Discussão	77
Figura 6 – Esquema do desenvolvimento da tese – Competitividade	80
Figura 7 – Árvore de decisão.....	84
Figura 8 – Árvore de decisão com identificação do grau de importância	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de inovação e as respectivas descrições	22
Quadro 2 – Legislação pertinente ao Inovar-Auto	59
Quadro 3 – Escala de intensidades de Saaty.....	75
Quadro 4 – Índice de Competitividade Global	81
Quadro 5 – Detalhamento dos 12 Pilares da Competitividade Global – WEF	82
Quadro 6 – Fatores que influenciam na competitividade da Indústria Automotiva Brasileira	83
Quadro 7 – Índice de Competitividade Global (WEF) e Fatores de Competitividade da Indústria Automotiva Nacional	85
Quadro 8 – Comparação Coreia do Sul e Brasil – PIB e exportações – 1960 e 2004.....	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da participação da indústria de transformação no PIB brasileiro de 1947 até 2015 em percentual (%)	34
Gráfico 2 – Desindustrialização precoce: PIB per capital versus participação da indústria de transformação no PIB em 2013 em países selecionados	35
Gráfico 3 – Participação da indústria de transformação no PIB de Países Emergentes X Brasil, de 1960 até 2011 em percentual (%)	36
Gráfico 4 – Evolução da participação por intensidade tecnológica da pauta exportadora brasileira do total exportado em percentual (%).....	37
Gráfico 5 – Relação entre a participação da Indústria de Transformação (IT) no PIB e a evolução da Produtividade Total dos Fatores (PTF)	38
Gráfico 6 – Evolução da participação da indústria de transformação no emprego formal brasileiro de 1985 até 2014 em percentual (%)	39
Gráfico 7 – Evolução da participação da indústria de transformação nos estabelecimentos brasileiros de 1985 até 2014 em percentual (%).	40
Gráfico 8 – Produção e Mercado Interno 2005-2011 em milhões de unidades	48
Gráfico 9 – Importações de veículos 2005-2011 em milhões de unidades e em percentual	48
Gráfico 10 – Saldo da balança comercial brasileira e do setor automotivo em US\$ bilhões... <td>49</td>	49
Gráfico 11 – Volume de importações de auto veículos no Brasil, 2002-2011	50
Gráfico 12 – Distribuição das importações de autoveículos, por empresa Brasil, 2011	51
Gráfico 13 – Investimentos programados pelas montadoras no Brasil	52
Gráfico 14 – Balança comercial da Indústria Automotiva Brasileira 2001 a 2015 - US\$ bilhões.....	55
Gráfico 15 – Balança comercial da indústria de autopeças brasileira 2001 a 2015 - US\$ bilhões.....	56
Gráfico 16 – Comparação da balança comercial do setor de autoveículos e autopeças nacional de 2001 a 2015 - US\$ bilhões.....	57
Gráfico 17 – Requisitos Básicos (AHP)	87
Gráfico 18 – Potenciadores de Eficiência (AHP).....	91
Gráfico 19 – Inovação e Fatores de Sofisticação (AHP).....	93
Gráfico 20 – Índice de Competitividade Global do setor automotivo brasileiro (AHP).....	93
Gráfico 21 – Alternativas que mais influenciam a competitividade do setor automotivo brasileiro (AHP)	94
Gráfico 22 – Desempenho entre Brasil e Coreia do Sul.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Balança comercial da Indústria Automotiva Brasileira 2001 a 2015 - US\$ milhões	55
Tabela 2 – Investimentos para os próximos anos anunciados pelos fabricantes de veículos no Brasil em US\$ bilhões	62
Tabela 3 – Requisitos Básicos e Fatores de Competitividade mensurados pela escala de Saaty	86
Tabela 4 – Grau de importância dos pilares dos Requisitos Básicos	87
Tabela 5 – Potenciadores de Eficiência e Fatores de Competitividade mensurados pela escala de Saaty	89
Tabela 6 – Grau de importância dos pilares dos Potenciadores de Eficiência	90
Tabela 7 – Requisitos Básicos e Fatores de Competitividade mensurados pela escala de Saaty	92
Tabela 8 – Grau de importância dos pilares da Inovação e Fatores de Sofisticação	92
Tabela 9 – Evolução da alfabetização no Brasil e na Coreia do Sul	98
Tabela 10 – Índice de Competitividade Global do Brasil e Coreia do Sul.....	98

LISTA DE SIGLAS

- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
- AEA – Associação Brasileira de Engenharia Automotiva
- AFV – *Alternative Fuel Vehicles*
- AHP – *Analytic Hierarchy Process*
- Anfavea – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
- APL – Arranjo Produtivo Local
- Befix – programas especiais de exportação
- BEV – *Battery Electric Vehicle*
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- Brics – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
- CKD – Completely Knock-Down
- Cofins – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
- Decomtec - Departamento de Competitividade e Tecnologia
- Dieese – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
- EIR – Economia de Industrialização Recente
- EREV – *Extended Range Electric Vehicle*
- ESC – *Electronic Stability Control*
- FCEV – *Fuel Cell Electric Vehicle*
- Fenabrade – Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores
- Fiesp – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
- FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- FNQ – Fundação Nacional da Qualidade
- Funcex – Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior
- FWC – *Forward Collision Warning*
- Geia – Grupo Executivo da Indústria Automobilística
- GM – General Motors

- HEV – Hybrid Electric Vehicle**
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**
- ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços**
- Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial**
- IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados**
- IT – Indústria de Transformação**
- MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**
- MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**
- Mercosul – Mercado Comum do Sul**
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego**
- OCDE – Organisation for Economic Co-operation and Development**
- OMC – Organização Mundial do Comércio**
- ONU – Organização das Nações Unidas**
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento**
- PBEV – Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular**
- PHEV – Plug-in Hybrid Electric Vehicle.**
- PIB – Produto Interno Bruto**
- PIS/Pasep – Programa de Integração Social / Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público.**
- PTF – Produtividade Total dos Fatores**
- RAIS – Relação Anual de Informações Sociais**
- Sindipeças - Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores**
- TI – Tecnologia da Informação**
- TIB – Tecnologia Industrial Básica**
- USP – Universidade de São Paulo**
- WEF – World Economic Forum**

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
1.1 Introdução	15
1.2 Hipótese	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
1.4 Justificativa e Importância do Tema	18
1.5 Estrutura da Tese	18
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1 Inovação tecnológica	21
2.2 Conceito de indústria nacional e estrangeira	26
2.3 Industrialização de países em desenvolvimento	28
2.3.1 O início da industrialização de países em desenvolvimento	28
2.3.2 Dependência da tecnologia estrangeira de países em desenvolvimento	30
2.3.3 O desenvolvimento tecnológico de países emergentes	30
2.4 Desindustrialização brasileira	32
2.5 Evolução do setor automotivo brasileiro	40
2.6 Programa Inovar-Auto	58
2.7 Tendências da indústria automotiva	63
2.7.1 Veículos elétricos	63
2.7.2 Desenvolvimento de novas fontes energéticas	63
2.7.3 Novos modelos de negócio.....	64
2.7.4 Carro autônomo	64
2.7.5 Mobilidade urbana.....	65
2.8 Resumo do capítulo	65
2.8.1 Inovação tecnológica	66
2.8.2 Conceito de indústria nacional e estrangeira	66
2.8.3 Industrialização de países em desenvolvimento.....	66
2.8.4 Desindustrialização brasileira.....	67
2.8.5 Evolução do setor automotivo brasileiro.....	68
2.8.6 Programa Inovar-Auto.....	69

3 METODOLOGIA	71
3.1 Metodologia exploratória qualitativa.....	71
3.2 Metodologia quantitativa	72
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	77
4.1 Artigos	77
4.2 Competitividade da Indústria Automotiva Brasileira	79
4.2.1 Índice de Competitividade Global.....	80
4.2.2 Fatores de competitividade da Indústria Automotiva Brasileira	83
4.2.3 Árvore de decisão	83
4.2.4 Mensurar a importância dos itens de competitividade	84
4.2.5 Resultados da aplicação do método AHP.....	86
4.2.6 Competitividade Brasil e Coréia do Sul	96
5 COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES FINAIS	101
5.1 Hipótese	101
5.2 Objetivo geral	101
5.3 Objetivos específicos	102
5.3.1 Objetivo – Apurar se o setor de autopeças nacional está produzindo itens de menor valor tecnológico e importando itens de maior valor agregado	102
5.3.2 Objetivo - Avaliar se o projeto local de desenvolvimento de produto tem potencial para promover a indústria nacional de autopeças	103
5.3.3 Objetivo - Discutir os resultados do programa Inovar-Auto em seu propósito de desenvolver a indústria automotiva nacional	104
5.3.4 Objetivo - Pesquisar o destino dos investimentos fomentados pelo programa Inovar-Auto e o retorno efetivo para a melhoria de competitividade	105
5.3.5 Objetivo - Identificar os fatores que influenciam no desenvolvimento tecnológico endógeno da indústria automotiva nacional	106
5.4 Conclusões finais	107
5.5 Limitações.....	107
5.6 Sugestões para trabalhos futuros	108
REFERÊNCIAS	109
ANEXOS	118

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Introdução

A Indústria Automotiva Brasileira iniciou suas atividades de maneira tímida com a chegada dos primeiros veículos importados por Santos Dumont, José do Patrocínio e Tobias de Aguiar nos primórdios do século XX (ANFAVEA, 2016a). Atraídas pela riqueza que o café produzia na cidade de São Paulo, algumas empresas começaram como importadoras de veículos e dependendo do seu desempenho transformaram-se em montadoras, instalando suas fábricas no Estado de São Paulo (FURTADO, 2013). A Ford e General Motors começaram a montagem dos primeiros veículos que vinham encaixotados em kits dos EUA e eram montados no país sem plano de nacionalização (FERRO, 1992). Esse modelo de negócio permaneceu até o início da Segunda Guerra Mundial, quando houve a interrupção das importações de veículos completos e de autopeças. A necessidade de prover a frota existente incentivou o nascimento das primeiras fábricas de autopeças nacionais (FIESP, 2016).

O período de 1950 até 1985 foi caracterizado por intenso processo de crescimento, diversificação e consolidação da estrutura industrial brasileira, elevando o percentual de participação no PIB nacional de 11,4% em 1950 para 21,8% em 1985. A partir de 1986, iniciou-se o processo denominado desindustrialização, com expressiva perda de participação na indústria da produção agregada do país (FIESP, 2016).

Após décadas de protecionismo e reserva de mercado com economia fechada, em 1990 os carros foram chamados de “carroças” pelo presidente da República em razão do atraso tecnológico de nossa indústria. O setor automotivo nacional apresentava baixa produção e pouca competitividade internacional (CASOTTI e GOLDENSTEIN, 2008). O processo de abertura econômica e a criação do Plano Real de 1994, estabilizaram a economia, aqueceram a demanda doméstica e valorizaram a moeda nacional perante o dólar estimulando a importação (FURTADO, 2013). As montadoras instaladas no Brasil optaram pela estratégia de fortalecimento da relação cliente-fornecedor, adotando um sistema de produção desverticalizado (SANTOS e PINHÃO, 1999). Alguns segmentos, como por exemplo o setor autopeças, passaram a ser controlados por empresas de nível mundial e as atividades de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) deixaram de ser desenvolvidas no Brasil à medida que o setor passa para o domínio absoluto dos oligopólios globais (COSTA e QUEIROZ, 2000).

A crise bancária, que teve início em 2007, tornou-se a crise financeira global de 2008, a mais severa enfrentada pelas economias capitalistas desde 1929. Essa crise foi consequência

do processo de financeirização, a criação maciça de riqueza financeira fictícia, iniciada da década de 1980 e da hegemonia de uma ideologia reacionária, o neoliberalismo, baseada em mercados autorregulados e eficientes (BRESSER-PEREIRA, 2010).

No Brasil, a crise de 2008 colocou em evidência a fragilidade tecnológica e competitiva dos veículos produzidos no país. A balança comercial do setor automotivo, inicialmente positiva, tornou-se negativa a partir de 2009. O forte aumento do déficit da balança comercial e da indústria de carros e autopeças fabricadas no Brasil colocou em dúvidas o futuro da cadeia produtiva nacional.

Como tentativa para mudar esse cenário, o Governo Federal divulgou o Decreto 7819/12 de três de outubro de 2012, criando o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto), com objetivo de apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade dos veículos e das autopeças, com vigência de 1º/01/2013 a 31/12/2017 (BRASIL, 2012a).

Este estudo busca mostrar o impacto do programa Inovar-Auto na Indústria Automotiva Nacional. E, para isso foi realizada uma revisão de literatura e pesquisa de campo, dando origem a quatro artigos científicos. O próximo passo constituiu em estabelecer uma correlação e hierarquização das informações obtidas com a aplicação do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e identificar quais os principais fatores que influenciam na competitividade da indústria automotiva de países em desenvolvimento, especialmente o Brasil.

1.2 Hipótese

O Programa Inovar-Auto, ao longo de sua elaboração, foi descaracterizado, resultando em uma proposta com reduzidos atributos de inovação e de desenvolvimento tecnológico.

1.3 Objetivos

As justificativas para a criação do Inovar-Auto fundamentaram-se na busca de melhoria da competitividade internacional do setor automotivo. Para tanto, é necessário o desenvolvimento tecnológico, pilar da melhoria da qualidade, da produtividade, da modernidade e da capacidade de produção de componentes sofisticados presentes nos veículos atuais.

O veículo acabado, entregue ao mercado, é o resultado da contribuição de inúmeros e diversificados fornecedores. Esses, por sua vez, têm seus subfornecedores formando uma extensa cadeia. Os sistemistas são responsáveis pelas montagens e entregas de componentes ou conjuntos. Conhecer a participação da indústria de autopeças nacional e o grau de sofisticação e inovação dos produtos ou subprodutos agregados ao conjunto fornecido às montadoras são fatores relevantes para determinar a evolução do estágio de desenvolvimento tecnológico do setor. O aumento da dependência de peças e componentes importados versus a manutenção do atraso dos fornecedores ou subfornecedores nacionais não contribuirá para o desenvolvimento tecnológico e de competências para a produção de veículos mais competitivos internacionalmente. É retorno no longo prazo à produção tipo CKD (*Completely Knock-Down*).

Os projetos de veículos no Brasil, em que praticamente todas as montadoras são estrangeiras, e além da sede, também presentes em inúmeros outros países, são de natureza global. A montadora, ao elaborar o projeto do veículo o faz vinculado e, muitas vezes, com a colaboração de seus principais fornecedores, também com capacidade e presenças mundiais. Propostas como a do Inovar-Auto para atingir os seus propósitos, precisariam de elaborações para indicar ações por meio de desenvolvimento tecnológico para que empresas nacionais adquirissem competências para participar desses cenários.

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a contribuição do programa Inovar-Auto para o desenvolvimento tecnológico da Indústria Automotiva Nacional.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Apurar se o setor de autopeças nacional está produzindo itens de menor valor tecnológico e importando itens de maior valor agregado.
2. Avaliar se o projeto local de desenvolvimento de produto tem potencial para promover a indústria nacional de autopeças.
3. Discutir os resultados do programa Inovar-Auto em seu propósito de desenvolver a Indústria Automotiva Nacional.
4. Pesquisar o destino dos investimentos fomentados pelo programa Inovar-Auto e o retorno efetivo para a melhoria de competitividade.

5. Identificar os fatores que influenciam no desenvolvimento tecnológico endógeno da Indústria Automotiva Nacional.

1.4 Justificativa e Importância do Tema

O Brasil possui um dos maiores mercados mundiais de produção e comercialização de automóveis, respaldado por uma ampla cadeia automotiva e uma importante participação na estrutura industrial mundial.

Em 2014, o Brasil produziu 3,1 milhões de veículos e ocupou a 8^a posição no ranking de maiores produtores mundial de veículos, atrás da China, Estados Unidos, Japão, Alemanha, Coréia do Sul, Índia e México. Enquanto a comercialização atingiu 3,4 milhões de veículos vendidos, ficando na 4^a posição, atrás apenas da China, Estados Unidos e Japão (MDIC, 2016b).

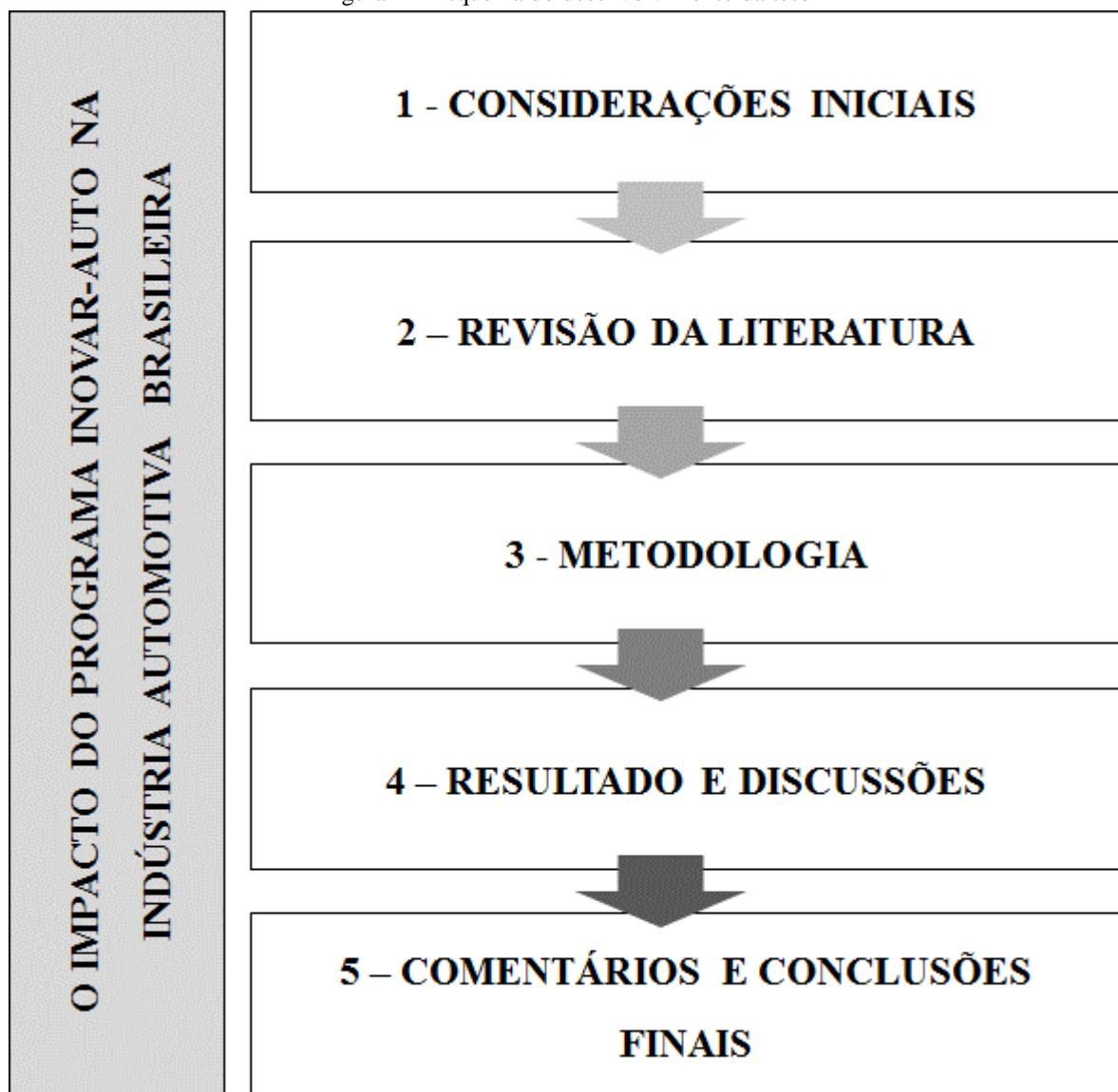
A cadeia automotiva industrial brasileira é composta por 31 fabricantes de veículos e máquinas agrícolas e rodoviárias, reunidos em 65 unidades industriais, cerca de 500 fabricantes de autopeças e 5.533 concessionárias. Possui capacidade produtiva instalada anual de 4,5 milhões de unidades de veículos e de 100 mil unidades de máquinas agrícolas e rodoviárias. Está presente em todas as regiões do país, sediadas em 11 estados e distribuídas em 51 municípios. Representa 23% do PIB industrial e 5% do PIB nacional, atingindo o faturamento líquido record de US\$ 84,9 bilhões em 2014 (ANFAVEA, 2016a). Influencia a indústria de transformação e impulsiona o crescimento de vários outros setores da indústria, como: setor de aços e derivados, máquinas e equipamentos, materiais eletrônicos, produtos de metal e artigos de borracha e plástico (MDIC, 2016b).

Os investimentos anunciados de US\$ 22 bilhões até 2018, incentivados pelo Programa Inovar-Auto, valorizam ainda mais esta cadeia (ANFAVEA, 2016a). Desse montante, 90% foi destinado para as montadoras já instaladas no país e a outra parte para montadoras que não estão instaladas no país e pretendem se instalar.

1.5 Estrutura da Tese

Este trabalho foi desenvolvido em forma de itens e subitens objetivando a fácil concatenação das ideias e facilitar a compreensão dos objetivos desta tese.

Figura 1 – Esquema do desenvolvimento da tese



Fonte: Elaborado pelo autor.

O capítulo 1 apresenta uma breve introdução sobre os fatores que levaram à realização desta pesquisa, a justificativa, que ressalta a importância da realização deste trabalho, a hipótese, os objetivos a serem alcançados e a estrutura da tese.

O capítulo 2 aborda os tópicos centrais desta Tese, com objetivo de embasar teoricamente os conceitos que permearam este estudo. Realizou-se a revisão da literatura, envolvendo os temas: inovação tecnológica, industrialização de países em desenvolvimento, desindustrialização brasileira, evolução do setor automotivo brasileiro, Programa Inovar-Auto e as tendências da indústria automotiva e mobilidade.

O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para organização desta tese. Define os critérios para obtenção das informações e preparação dos dados. Justifica a escolha do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e das variáveis inseridas no software Expert Choice®.

Descreve a sequência evolutiva do trabalho e o procedimento utilizado para obter os resultados que contribuíram para conclusão do trabalho.

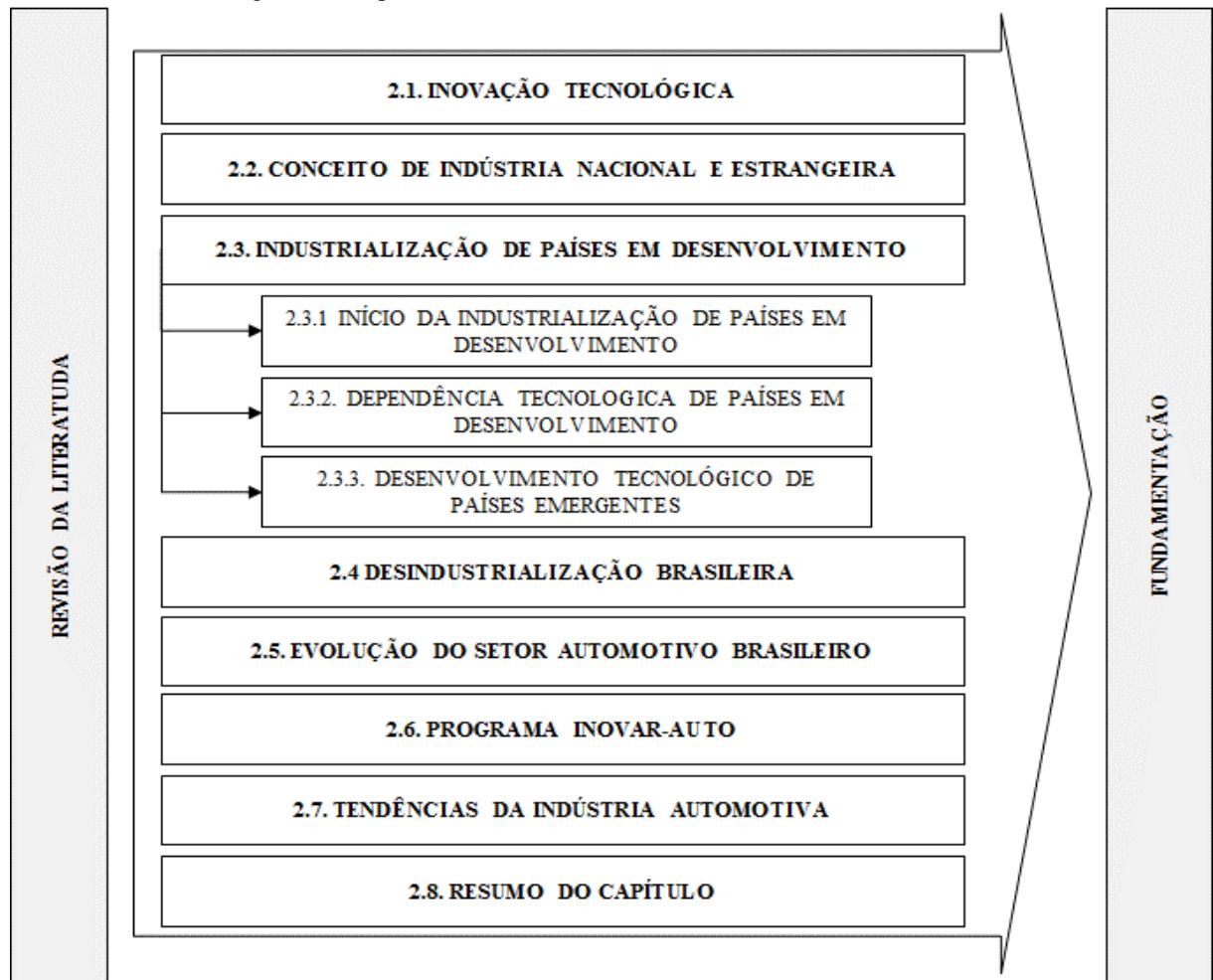
O capítulo 4 exibe os tópicos dos artigos que colaboraram para responder os objetivos específicos desta Tese. Os artigos completos encontram-se no anexo, cujos títulos são: *Development of the auto parts industry in Brazil; A Indústria Automotiva Brasileira e sua relação com o setor de autopeças e projeto local de desenvolvimento de produto; The Challenges to Develop the Brazilian Automotive Supply Chain; Development of the auto parts industry in Brazil*, e os resultados obtidos com a aplicação do AHP.

O capítulo 5 refere-se à análise e conclusões finais, apresenta os argumentos utilizados para validar a hipótese, os objetivos, as limitações deste trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo foram abordados os tópicos centrais desta Tese, com objetivo de embasar teoricamente os conceitos que permearam este estudo. Investigaram-se dados e informações para dar suporte teórico e facilitar a compreensão do tema. São apresentados conceitos e discussões de assuntos pertinentes a esta pesquisa. Foi dado especial ênfase em Inovação Tecnológica, Conceito de Indústria Nacional e Estrangeira, Industrialização de Países em Desenvolvimento, Desindustrialização Brasileira, Evolução do Setor Automotivo Brasileiro e Programa Inovar-Auto.

Figura 2 – Esquema do desenvolvimento da tese - Revisão da Literatura



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1 Inovação tecnológica

A inovação está diretamente relacionada a mudanças. As mudanças podem ser relativas ao produto e serviços, que a organização oferece ou ao processo de criação,

produção e entrega de seus produtos e serviços. As mudanças também podem ser organizacionais, afetando a forma de trabalho, negócios, tecnologia e marketing (TAKAHASHI e TAKAHASHI, 2007).

A inovação diz respeito à novidade e pode ser caracterizada em graus com relação às mudanças: inovação incremental aborda melhoramentos em produtos já existentes e tem um baixo grau de novidade; inovação radical tem uma nova tecnologia, proporciona desempenhos superiores e diferenciados, transforma a maneira de pensar e utilizar as soluções existentes e possui elevado grau de novidade.

O Manual de Oslo (OCDE – *Organization for Economic Cooperation and Development*) define que inovação é a implementação de um produto ou processo, bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no mercado, novos métodos de marketing e organização nas práticas de negócios internos ou externos à organização (OCDE, 2005). No Quadro 1, os tipos de inovação: produto, serviço, métodos de distribuição, processo, marketing e organização e as respectivas descrições são apresentadas de maneira mais detalhada.

Quadro 1 – Tipos de inovação e as respectivas descrições

Tipo	Descrição
Inovação de produto	É a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidades de uso ou outras características funcionais.
Inovação de processo	É a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças técnicas, em equipamentos e/ou softwares.
Inovação em marketing	É a implementação de um novo método de <i>marketing</i> com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.
Inovação organizacional	É a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

Fonte: Manual de Oslo (OCDE, 2005).

A inovação tecnológica deve ser resultado de um ambiente que produz ciência de ponta e influencia direta e indiretamente o setor produtivo, por meio dos setores de pesquisa e desenvolvimento gerados em empresas. Compreende a introdução de produto ou processos

tecnologicamente novos e melhorias significativas que tenham sido implementadas em produtos e processos existentes. Considera-se uma inovação tecnológica de produto ou processo aquela que tenha sido implantada e introduzida no mercado (OCDE, 2005).

O paradigma da inovação é o resultado da somatória e da complementaridade de conceitos. Esses conceitos se alteram da inovação de produtos para inovação de soluções. Uma organização se amplia em vários planos, em nível interno ou externo. Em nível interno, a organização possui três planos: estrutura de projetos de desenvolvimento de produtos; estrutura organizacional formal; memória organizacional e individual. Em nível externo (empresa ampliada), funciona como extensão da organização e estão caracterizados em clientes, parceiros, fornecedores, competidores, pesquisadores, acadêmicos e consultores, e ocorrem por meio de alianças, parcerias, co-desenvolvimento, *joint ventures*, assessorias e consultorias (TAKAHASHI e TAKAHASHI, 2007).

De acordo com Schumpeter (1997), inovação se constitui numa série de experimentos de mercado e procura por mudanças amplas que reestruturam indústrias e mercados. Ele sugere cinco tipos de inovações:

- a. A introdução de um novo produto ou de uma nova qualidade de produto;
- b. A introdução de novos métodos de produção e distribuição, que podem ou não estar fundamentados na descoberta ou invenção de novos conhecimentos;
- c. A abertura e/ou exploração de novos mercados antes inacessíveis ou inexplorados;
- d. A obtenção de novas fontes de abastecimento de matérias-primas, produtos intermediários e insumos produtivos em geral;
- e. O estabelecimento de novas formas de organização econômica, conducentes à conquista ou à destruição de posição de monopólio, geralmente temporário (SCHUMPETER, 1997).

Conforme a Inventta (2016), no ambiente empresarial, o conceito de inovação é bastante variado, dependendo de sua aplicação. De forma resumida, inovação é a exploração com sucesso de novas ideias. E sucesso para as empresas, por exemplo, significa aumento de faturamento, acesso a novos mercados e aumento das margens de lucro, entre outros benefícios. As inovações são importantes porque permitem que as empresas acessem novos mercados, aumentem suas receitas, realizem novas parcerias, adquiram novos conhecimentos e aumentem o valor de suas marcas. Os benefícios da inovação não se limitam às empresas. Para os países e regiões, as inovações possibilitam o aumento do nível de emprego e renda, além do acesso ao mundo globalizado (INVENTTA, 2016).

Segundo a FNQ - Fundação Nacional da Qualidade (2015), as estratégias de geração de ideias de desenvolvimento e implementação podem variar de acordo com a natureza, o porte, os objetivos e outras características específicas de cada Organização. Também podem mudar de acordo com o tipo de inovação que está sendo focalizada, havendo diversos tipos de classificação de inovação (FNQ, 2015):

1. Classificação de acordo com o escopo da inovação:
 - a) Quanto ao Conhecimento – Inovações Tecnológicas ou Organizacionais;
 - b) Quanto ao Foco – Inovações voltadas “para dentro” (foco na eficiência) ou Inovações voltadas para o Mercado.

A combinação dessas duas classificações gera quatro tipos básicos de Inovações:

- Inovação em Produto – Introdução de um bem, serviço ou software, novo ou significativamente melhorado (OCDE, 2005);
- Inovação de Processo – Implementação de um método de produção ou distribuição, novo ou significativamente melhorado em técnica, equipamento ou software (OCDE, 2005);
- Inovação de Gestão – Implementação de uma nova política ou método;
- Inovação no Modelo de Negócio - Descrição de como a Organização cria, captura e entrega valor para um determinado segmento de consumidores.

2. Classificação de acordo com o grau de novidade da inovação:
 - Inovação Incremental - Consiste em pequenos e sucessivos aperfeiçoamentos na melhoraria contínua do desempenho, cujo resultado cumulativo pode ser maior que uma inovação radical isolada;
 - Inovação Radical – Consiste na quebra de paradigmas, com o objetivo de aumentar a vantagem competitiva das empresas. Em geral, resultam de um grande esforço de planejamento e pesquisa.
3. Inovações sustentadoras de ruptura:
 - Inovação de Ruptura - Consiste na criação de um Novo Modelo de Negócio, com uma nova Proposta de Valor e com um conjunto de blocos constituintes novos ou significativamente modificados;
 - Inovação Sustentadora – Necessária para manter ou melhorar o desempenho ou a posição competitiva do atual modelo de negócio.

4. Grau de Ineditismo da Inovação:

- Nova para a Organização – Introduzida numa Organização, depois de já ter sido implementada em outras (OCDE, 2005);
- Nova para o Mercado – Quando a organização é a primeira a introduzir a inovação no mercado (OCDE, 2005);
- Nova para o Mundo – Quando a Organização é a primeira a introduzir uma inovação para todos os mercados.

5. Inovações Internas e Externas:

- Inovação Interna – Desenvolvida pela própria Organização;
- Inovação Externa – Desenvolvida fora da Organização;
- Inovação Colaborativa – Desenvolvida em cooperação com Institutos de Pesquisa, outras Organizações, consumidores e outras fontes de conhecimento.

6. Inovações Autônomas e Sistêmicas:

- Inovação Autônoma – Desenvolvida de forma independente;
- Inovação Sistêmica – Seus benefícios dependem de outras inovações relacionadas também forem implementadas.

As inovações ocorrem com algum incremento inédito em novos produtos ou pela reorganização dos processos produtivos nas empresas. Muitas vezes, é difícil identificar claramente a separação entre inovações em produtos e em processos, que englobam mudanças técnicas e institucionais, envolvendo aspectos sociocultural do trabalho e da vida humana (MEDEIROS, 2007).

As inovações podem criar situações novas e promover uma economia mundialmente, mas sem o fortalecimento e interação das instituições torna-se muito difícil alcançar patamares elevados. Para impulsionar as inovações na indústria brasileira e desenvolver uma cultura de inovação, há muito a fazer no sentido de obter capacidade tecnológica, progresso industrial e crescimento econômico. A base brasileira para a inovação ainda não é capaz de desencadear um processo importante para a projeção da indústria nacional. Os incentivos promovidos por políticas públicas dependem de um ambiente propício para a inovação, mas o contexto sociocultural, que consiste em imitações e inovações incrementais, interfere no resultado. O rompimento com esse contexto sociocultural seria tão relevante quanto os investimentos para essa transformação e inovação na indústria (SILVA, IEIS e BASSI, 2011).

2.2 Conceito de indústria nacional e estrangeira

De acordo como o Código Civil (2016) art. 1.126, “é a sociedade organizada de conformidade com a lei brasileira e que tenha no país a sede de sua administração”. O fato de todos os sócios serem estrangeiros e o capital social também ser não tem relevância, pois a sociedade não se confunde com a pessoa dos sócios.

Art. 1.134, “a sociedade estrangeira, qualquer que seja o seu objetivo, não pode, sem autorização do Poder Executivo Federal, funcionar no país, ainda que por estabelecimentos subordinados, podendo, todavia, ressalvados os casos expressos em lei, ser acionista de sociedade anônima brasileira”. A autorização se dá por meio de decreto e obtido o decreto, a sociedade estrangeira necessita de registro no local onde exercerá suas atividades.

Art. 1.137, “a sociedade estrangeira autorizada a funcionar ficará sujeita às leis e aos tribunais brasileiros, quanto aos atos ou operações praticadas no Brasil”.

Parágrafo único. A sociedade estrangeira autorizada funcionará no território nacional com o nome que tiver em seu país de origem, podendo acrescentar as palavras “do Brasil” ou “para o Brasil”.

Art. 1.138, “a sociedade estrangeira autorizada a funcionar é obrigada a ter, permanentemente, representante no Brasil, com poderes para resolver quaisquer questões e receber citação judicial pela sociedade”.

Parágrafo único. “O representante somente pode agir perante terceiros depois de arquivado e averbado o instrumento de sua nomeação” (BRASIL, 2016)

No Brasil, a nacionalidade das sociedades empresariais pode ser classificada em:

- Sociedades estrangeiras, que mantêm no estrangeiro a sede de sua administração e são constituídas de acordo com a lei de seu país de origem.
- Sociedades nacionais, organizadas de acordo com a lei brasileira, que mantêm no Brasil a sua sede e administração.

Conforme Heleno Tôrres (2001), as sociedades nacionais são subdivididas entre sociedade brasileira, conhecida como sociedade nacional por ser brasileira de direito e de fato com capital, forma e controle brasileiro. E subsidiária de sociedade estrangeira, que apesar de ser brasileira quanto à constituição e forma, apresenta capital e controle estrangeiros (TÔRRES, 2001).

O Brasil é país unionista, adota a convenção internacional referente à propriedade industrial e segue os princípios e normas convencionados pela Convenção de Paris. No direito

brasileiro, as distinções entre indústria nacionais e estrangeiras se tornam inválida, pelo princípio da assimilação. Equivale, na prática, à eliminação das fronteiras nacionais para fins de proteção da propriedade industrial e de idêntico direito tem o brasileiro em relação aos demais países da União (COELHO, 2014).

Segundo Guimarães (2000), as incertezas políticas e econômicas típicas de países em desenvolvimento fazem com que as empresas estrangeiras busquem recuperar a taxa de retorno do lucro a curto prazo do capital investido o mais rápido possível e remeter a maior parcela de lucros ao exterior. O lucro gerado pelas atividades produtivas no país, disponível para poupança e investimento se destina à remuneração dos acionistas no exterior. Quando o financiamento de empresas estrangeiras é incentivado por meio de empréstimos ou isenções fiscais, o próprio Estado contribui para aumentar a transferência de lucros para o exterior e para a expansão da capacidade instalada e do emprego no país. Enquanto os recursos excedentes gerados pelas empresas nacionais, salvo alguma exceção, está totalmente disponível para poupança e investimento no território nacional.

O meio mais comum de transferência de tecnologia das economias avançadas para os países em desenvolvimento é o investimento direto estrangeiro. O conhecimento científico e tecnológico é tratado como qualquer mercadoria disponível no mercado. Basta pagar o seu preço para adquiri-lo ou atrair a empresa que o detém para incorporar esse conhecimento ao sistema econômico nacional, procedimento que evita investimentos vultosos em ciência e tecnologia e acelera as etapas de desenvolvimento.

As grandes empresas multinacionais são as maiores investidoras privadas em programas de ciência e tecnologia. Suas inovações reduzem os seus custos, criam novos produtos, geram lucros extraordinários e permitem sua acelerada expansão em nível mundial. Enquanto a empresa nacional, em razão do custo mais baixo da tecnologia importada e escasso apoio estatal à pesquisa privada, investe direta ou indiretamente muito pouco em pesquisa tecnológica.

As atividades e investimentos em pesquisa e desenvolvimento concentram-se nos países de origem das empresas multinacionais ou em outros países desenvolvidos, por razões empresariais, economias de escala, acesso a maior oferta de mão-de-obra qualificada e localização dos maiores mercados. Quando a empresa estrangeira realiza pesquisa no país, a patente é registrada em nome dessa empresa e sua utilização no Brasil, ou em qualquer país, gerará pagamentos e remessas para sua sede, detentora da patente. A filial da empresa estrangeira instalada no país remete recursos para sua sede sob a forma de pagamentos pela prestação de assistência técnica e pelo uso de marcas e patentes. Ao vincular os fornecedores

locais à filial da empresa multinacional, o fornecedor local com restrições naturais do processo produtivo adota o padrão tecnológico da multinacional. O esforço de desenvolvimento tecnológico local é desestimulado e sua dependência tecnológica é intensificada, constatado pelo pequeno registro de patentes no Brasil (GUIMARÃES, 2000).

As solicitações de patentes no Brasil demoram em média de 11 a 13 anos para serem registradas. Em razão desse longo período, muitas patentes perdem a “validade” antes de chegar ao mercado. Não é raro encontrar produtos no mercado com as inovações preiteadas, antes de registro ser concluído, ou a inovações que perderam “o tempo de mercado” ou ficaram desatualizadas e desinteressantes antes do seu lançamento. Essa característica obriga as empresas nacionais registrarem suas patentes em outros países, como os USA, para manterem-se competitivas.

2.3 Industrialização de países em desenvolvimento

O conhecimento sempre foi essencial para o desenvolvimento das sociedades, transformando-se no sistema nervoso central do desenvolvimento social e político em todo o mundo. As relações entre conhecimento e inovação têm nas empresas seu mais importante ponto de apoio e sustentação. As empresas são exógenas ao processo de produção de conhecimento, mas têm suas atividades gradativamente transformadas ao fornecer conhecimento como input para as iniciativas de inovação. Como fator determinante, o conhecimento passou a ser função-chave do que foi genericamente chamado de *new knowledge economy* (a nova economia do conhecimento). Os modelos econômicos apontaram para as atividades de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) como a fonte mais importante para geração de conhecimento novo, apesar da presença de vários outros agentes nesse processo, como a qualidade dos recursos humanos, a habilidade da força de trabalho, a presença ativa de cientistas e engenheiros nas empresas e nos centros de pesquisa. As economias mais inovadoras, como os Estados Unidos, a Finlândia, a Suécia, o Japão e a Alemanha, exibem altos índices de dispêndio em P&D, enquanto os países em desenvolvimento gastam bem menos (ARBIX, 2010).

2.3.1 O início da industrialização de países em desenvolvimento

Conforme Kin & Nelson (2005), no início da industrialização, o avanço tecnológico com sua força motora foi o principal responsável pelo aumento da produtividade e progresso dos países industrializados. Nas décadas de 1960 e 1970, boa parte da rápida industrialização

das Economias de Industrialização Recentes (EIRs) como Coréia do Sul, Taiwan, Cingapura e Hong Kong, originou-se da engenharia reversa de tecnologias estrangeiras, ou seja, imitação de tecnologias já existentes. Nessa época, os produtos eram relativamente mais simples, a engenharia reversa não necessitava de altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, bastava um relativo nível de aprendizado, relações internacionais na busca de informações, interações entre as organizações nas áreas técnicas, marketing e produção, fornecedores e clientes.

No entanto, somente a imitação duplicativa não oferecia vantagens competitivas sustentáveis para uma EIR avançar na industrialização. A imitação duplicativa traz vantagens em termos de preços, quando os custos salariais do imitador forem menores aos do criador original. Ela é uma estratégia inicial para países com baixos salários, em busca de seu desenvolvimento, sendo fácil de apreender por outros países em situação similar, enquanto a adaptação criativa é inovadora por se inspirar em produtos já existentes e melhorá-los. A adaptação criativa pode gerar um salto tecnológico e uma condição mais adequada ao mercado em relação ao produto inicial, além de transferir inovações de um ramo industrial para outro. As performances desses produtos adaptados podem ser melhores e com custos de produção inferiores ao produto original.

As diferenças entre inovação e imitação criativa nem sempre são claras. A inovação pode ser definida como uma atividade precursora no desenvolvimento e introdução de um novo produto no mercado pela primeira vez. Mas a maioria das inovações não apresenta grandes rupturas nas ideias já existentes, enquanto os imitadores, muitas vezes, revolvem a maioria dos problemas desses produtos e também podem ser chamados de “inovadores”. O aprendizado exige assunção aos riscos de apreender com a experiência e por tentativas de acertos e erros.

A capacidade tecnológica de um país necessita da participação no comércio internacional para tirar proveitos das vantagens competitivas de sua economia de escala. Porém existem riscos de ineficiência e indolência tecnológica, quando se adotam políticas de proteção, substituindo importações por atividades internas por um longo tempo e de forma ilimitada. Os mercados livres também apresentam imperfeições provocadas por externalidades, bens públicos e monopólios, que afetam o processo de aprendizado no desenvolvimento tecnológico. Essas imperfeições originam problemas de encorajar empresas a adotar tecnologias complexas e de escala intensiva e de difícil coordenação econômica e aprendizado coletivo. São essas boas razões econômicas para intervenções governamentais, como subsídios e proteção.

2.3.2 Dependência da tecnologia estrangeira de países em desenvolvimento

Na visão de Kin & Nelson (2005), uma dependência passiva de tecnologias estrangeiras sem transferência internalizada pode direcionar os investimentos para atividades mais complexas e não promover a difusão tecnológica por falta de habilidade das empresas locais. De maneira externalizada, essas políticas podem estimular uma maior absorção e aprofundamento das empresas locais, por meio da exposição à concorrência dos mercados internacionais. As lacunas percebidas pelo mercado de insumos para o desenvolvimento podem ser geridas por diversas instituições governamentais, associações de indústrias e outros interessados, assumindo num sentido restrito, educação e treinamento, padrões, metrologia, extensão técnica, P&D, crédito de longo prazo, informação sobre tecnologia e exportação. Outro fator importante é o tamanho do mercado interno que influencia os tipos de atividades, no aprendizado tecnológico e na interação dos mercados locais. Países de grande extensão podem fomentar aptidões em atividades de maior escala do que economias menores, atividades só exequíveis com a participação de empresas multinacionais ou com grande vantagem de custos dos recursos domésticos.

O êxito industrial depende de como cada país aprende e se organiza para utilizar tecnologias industriais em permanente mudança tecnológica. Não é aceitável permanecer estático na cadeia tecnológica, limitado ao fornecimento de insumos básicos, dependendo dos recursos naturais ou mão-de-obra de baixa especialização. Uma economia com uma operação pouco especializada e limitada a atividades simples só produz quando os seus recursos naturais forem muito grandes. Assim que os seus recursos naturais diminuírem, o crescimento deverá desaparecer e novos concorrentes aparecerão fornecendo mão-de-obra de baixo custo e pouco qualificada ou quando o progresso tecnológico for considerado supérfluo. O crescimento sustentável requer uma ascensão permanente em tecnologia e desenvolvimento de um sistema coletivo de aprendizado (KIN e NELSON, 2005).

2.3.3 O desenvolvimento tecnológico de países emergentes

A demanda interna tem um papel importante nas aptidões tecnológicas nacionais. A qualidade do mercado interno em relação à sofisticação dos clientes, os canais de comercialização e a intensidade da concorrência influencia o desenvolvimento do produto, na gestão da qualidade e práticas de marketing (PORTER, 1990).

No desenvolvimento tecnológico, os fatores mais importantes são as habilidades técnicas, os recursos financeiros destinados para as atividades tecnológicas e o acesso às informações nacional e estrangeira. As habilidades técnicas estão diretamente relacionadas ao papel do governo em promover educação e capital humano mais elevado. No início do processo de industrialização, a presença de mão-de-obra alfabetizada talvez fosse eficiente, mas à medida que as tecnologias evoluem o sistema educacional precisa promover habilidades técnicas específicas em engenharia e científicas (CAPELLI e ROGOVSKY, 1994).

Os países em desenvolvimento obtêm suas tecnologias indústrias através dos países desenvolvidos. Esse processo consiste em dominar, adaptar e aperfeiçoar os conhecimentos e os equipamentos importados. Os países desenvolvidos disponibilizam máquinas e equipamentos (*hardware*) e não disponibilizam o conhecimento tecnológico. A transferência da tecnologia não está totalmente incorporada em equipamentos, instruções, patentes, projetos ou esquemas e não termina na entrega física dos bens adquiridos. A transferência bem-sucedida de tecnologia é um processo demorado e envolve o aprendizado local para conclusão da transferência (NELSON, 1990).

O aumento da pressão competitiva obriga as indústrias automotivas a melhorar a eficiência, aumentar as vendas e tomar significativas medidas de reorganização. Essas medidas não compreendem somente os processos internos, mas toda cadeia, desde a compra de matérias-primas, produção industrial e acabamento do produto, que responde por 55% a 75% do custo do automóvel (SCHULZ, 1997).

A capacidade das montadoras em fornecer respostas rápidas às demandas do mercado, a partir do desenvolvimento, adaptação e introdução de novos produtos com preços competitivos, tem garantido a elas posição de destaque no ambiente de competitividade do setor (AMATUCCI e BERNADES, 2009).

O principal motor para os empreendimentos é a redução de custos, obtida por qualquer recurso ou economia de energia. As demandas dos clientes e determinações legais afetam positivamente a adaptação de novas tecnologias ou processos. Os altos investimentos necessários para adaptar as mudanças de produção interferem negativamente nas novas tecnologias (FÖSTER, 2014).

A globalização uniformizou as tecnologias usadas pelas montadoras em suas plantas em todo o mundo, tornando homogêneos os mais variados processos. Os recursos utilizados pelas subsidiárias brasileiras são tecnicamente idênticos aos adotados pelas montadoras em suas fábricas instaladas em países desenvolvidos, como Estados Unidos, Alemanha e Japão. O

uso intensivo da Tecnologia da Informação (TI) possibilita conectar, em tempo real, as diversas plantas distribuídas ao redor do planeta. A troca de informações abrange definição de estratégias, definição conceitual de veículos e novos produtos, especificação de sistemas, subsistemas e componentes, projetos de fabricação, controle de produção e serviços de pós-vendas, tudo com a participação dos clientes, dos fornecedores e colaboradores da empresa (DISERIO e SANTOS, 2006).

2.4 Desindustrialização brasileira

Os países adotam uma trajetória similar no curso virtual do desenvolvimento econômico. Quando o desenvolvimento industrial começa, o nível de emprego na agricultura cai e há um rápido aumento da participação na indústria transformadora. Esse processo é conhecido como "industrialização". Em certo ponto, a quota de empregos na produção se estabiliza e começa a cair, surgindo um correspondente aumento de emprego no setor de serviços. Esse processo é, muitas vezes, conhecido como "desindustrialização" (ROWTHORN e COUTTS, 2013).

A desindustrialização é um processo oriundo das economias capitalistas, quando o setor industrial perde participação relativa no nível de emprego e de renda em relação ao total da economia. Entretanto, o processo de desenvolvimento econômico começa com a transferência da mão-de-obra da agricultura para a indústria, integrando novas técnicas de produção e transformando o setor industrial no principal gerador de renda e empregos numa economia (CANO, 2012).

O setor industrial, ao atingir ou se aproximar do pleno desenvolvimento, aumenta sua produtividade, por meio de utilização intensiva de tecnologia e menor utilização da mão-de-obra. Transfere parte de sua mão-de-obra para o setor de serviços, reduz sua parcela de participação da renda total gerada pela economia e caracteriza-se como processo de desindustrialização (MANDU e RODRIGUES, 2014).

O conceito clássico de desindustrialização consiste na redução persistente da participação do emprego industrial em relação ao emprego total de um país ou região. Com base nesse conceito, os países desenvolvidos ou de primeiro mundo passaram por um forte processo de desindustrialização a partir da década de 1970, e na América Latina sucedeu a partir da década de 1990 (OREIRO e FEIJÓ, 2010).

Quando o crescimento da produtividade é maior na indústria, os preços industriais tornam-se mais baratos e liberam renda para o consumo de serviços. Em países com elevado

nível de renda *per capita*, a elasticidade-renda da demanda por serviços é maior do que por produtos industrializados, reduz a participação relativa da indústria e aumenta a participação nos serviços. À medida que a renda *per capita* cresce, o processo de desindustrialização de uma economia torna-se natural. No entanto, no caso brasileiro, a desindustrialização talvez não seja resultado de um processo natural e sim precoce, uma vez que o país não atingiu um nível de renda *per capita* semelhante ao dos países desenvolvidos. Precoce no sentido de obstáculo para o desenvolvimento da indústria, setor dinamizador do crescimento econômico de longo prazo, baseado nos seguintes fatores: capacidade de gerar efeitos de encadeamento do produto e do investimento; geração e difusão do progresso tecnológico com possibilidade de majorar a produtividade da própria indústria e de outros setores; economias de escala estática e dinâmicas; maior elasticidade-renda da demanda por seus produtos, aliviando a restrição externa do país exportador de manufaturados (TORRES e CAVALIERI, 2015).

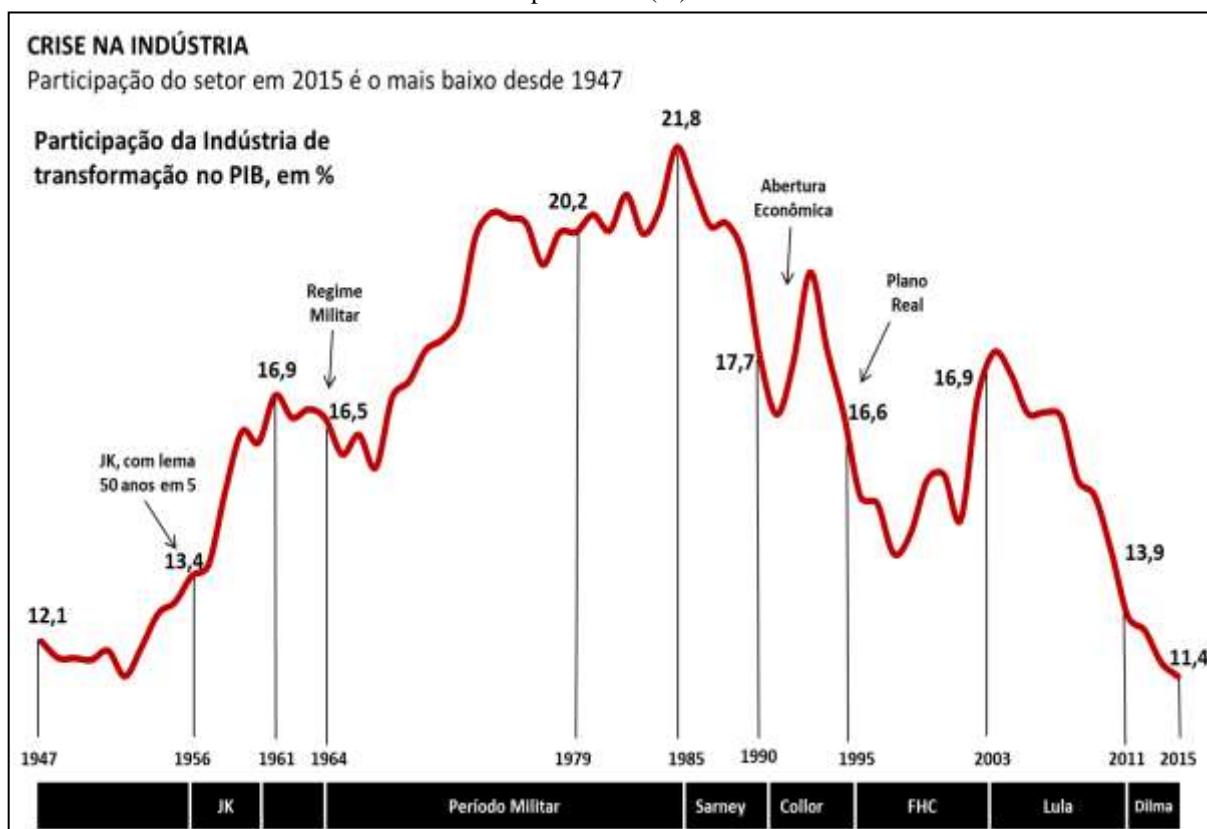
De acordo com a Fiesp (2016), o processo de desindustrialização brasileiro é precoce e nocivo para a economia nacional. Está associado a fenômenos negativos, como: perda de competitividade das exportações industriais; aumento das importações de bens de capital e de consumo (especialmente da China); aumento das importações de insumos industriais, interferindo negativamente em diversas cadeias produtivas da indústria brasileira. Esse fenômeno, em um curto intervalo de tempo, evidencia a ocorrência de transferência do crescimento da indústria para o exterior. Está associado ao aumento do emprego de alta produtividade e à elevada qualificação da mão-de-obra na indústria, permitindo a transferência de trabalhadores para os outros setores da economia. O processo de desindustrialização brasileiro ficou associado à degradação da balança comercial de manufaturados, a baixa atividade tecnológica exportadora e a pequena produtividade total da economia, prejudicando a economia nacional. Entre 1947 e 2015, a participação da indústria de transformação no produto interno bruto (PIB) apresentou períodos distintos:

- O primeiro período foi dos anos 1950 até 1985, caracterizado por intenso processo de crescimento, diversificação e consolidação da estrutura industrial brasileira. A participação da indústria de transformação no PIB quase duplicou, saltando dos 11,4% em 1952 para 21,8% em 1985.
- No segundo período com início em 1986, ocorreu expressiva perda de participação na indústria da produção agregada do país, o que configura processo de desindustrialização e ganhou força no período após a crise financeira internacional de 2008 e 2009.

- No período de 2003-2010, a economia brasileira teve oportunidades de retomada do crescimento, motivadas pela combinação de três fatores: cenário externo favorável, ambiente interno estável e ampliação do mercado doméstico. Entretanto, no período de 2011-2015, a economia brasileira passou por um forte decréscimo. O desempenho dos investimentos não correspondeu com a mesma intensidade aos esforços do Governo Federal, mantendo em queda o desempenho da indústria de transformação.

A participação da Indústria de Transformação no PIB brasileiro atingiu 11,4% em 2015, já com a adequação do cálculo aos padrões internacionais. O ano de 2015 foi considerado o menor da série, o que traz à discussão a desindustrialização no Brasil (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Evolução da participação da indústria de transformação no PIB brasileiro de 1947 até 2015 em percentual (%)



Fonte: IBGE, elaboração Fiesp (2016).

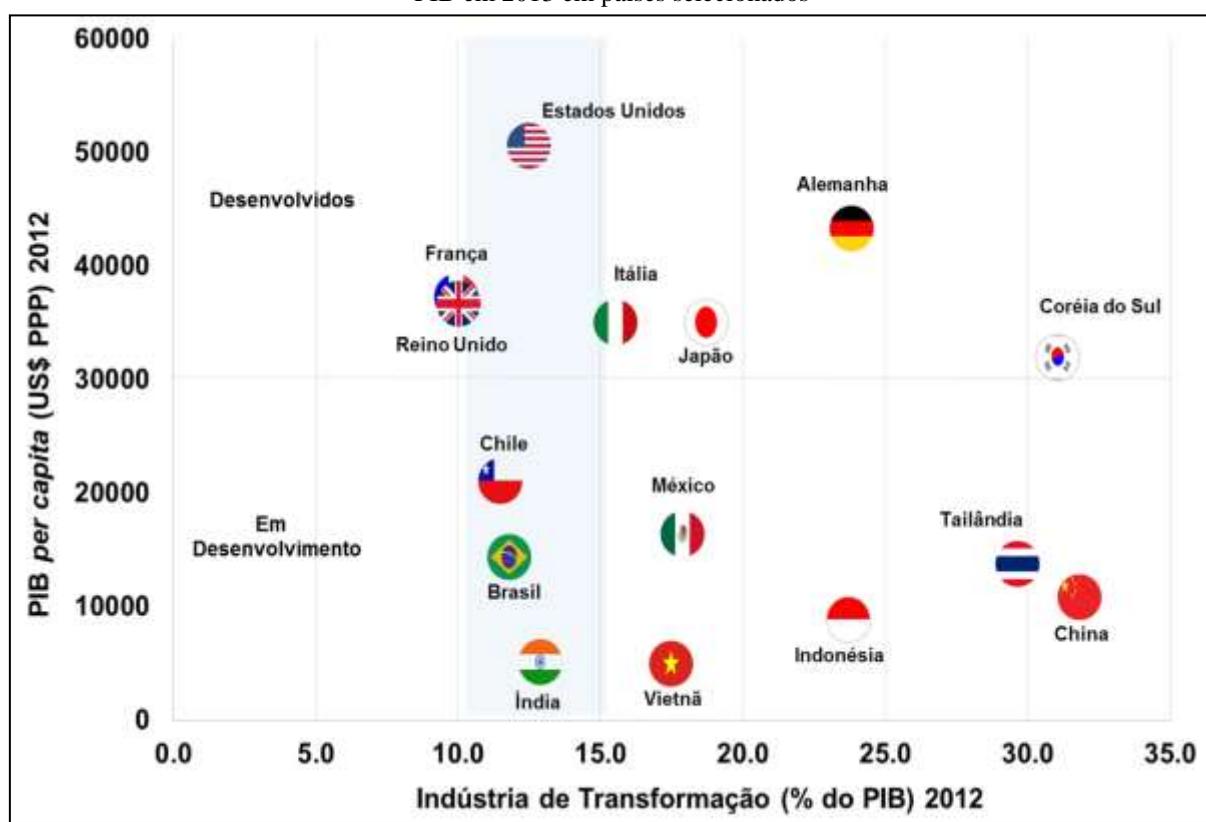
Os principais fatores que impedem o crescimento da economia brasileira são: a infraestrutura deficiente, os entraves burocráticos, a elevada carga tributária e os juros e *spread* reais acima da média mundial, entre outros. Esses fatores impactam na

competitividade da indústria de transformação instalada no país, que não suporta a concorrência internacional cada vez mais acirrada, perdendo espaço na geração de emprego, renda e produção (FIESP, 2016).

“A desindustrialização é um fenômeno que ocorreu em muitos países, mas o caso brasileiro chama a atenção pela velocidade. A participação da Indústria de Transformação no PIB Total brasileiro é atualmente equivalente às parcelas de economias avançadas, mas a renda *per capita* é muito inferior, o que caracterizaria o processo de desindustrialização brasileiro como precoce” (FIESP, 2015a).

Em 2012, a participação da Indústria de Transformação no PIB brasileiro era equivalente a países como França e Estados Unidos, com renda *per capita* bastante superior. Mesmo o Chile, com participação equivalente à do Brasil, apresenta uma renda *per capita* superior (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Desindustrialização precoce: PIB per capital versus participação da indústria de transformação no PIB em 2013 em países selecionados

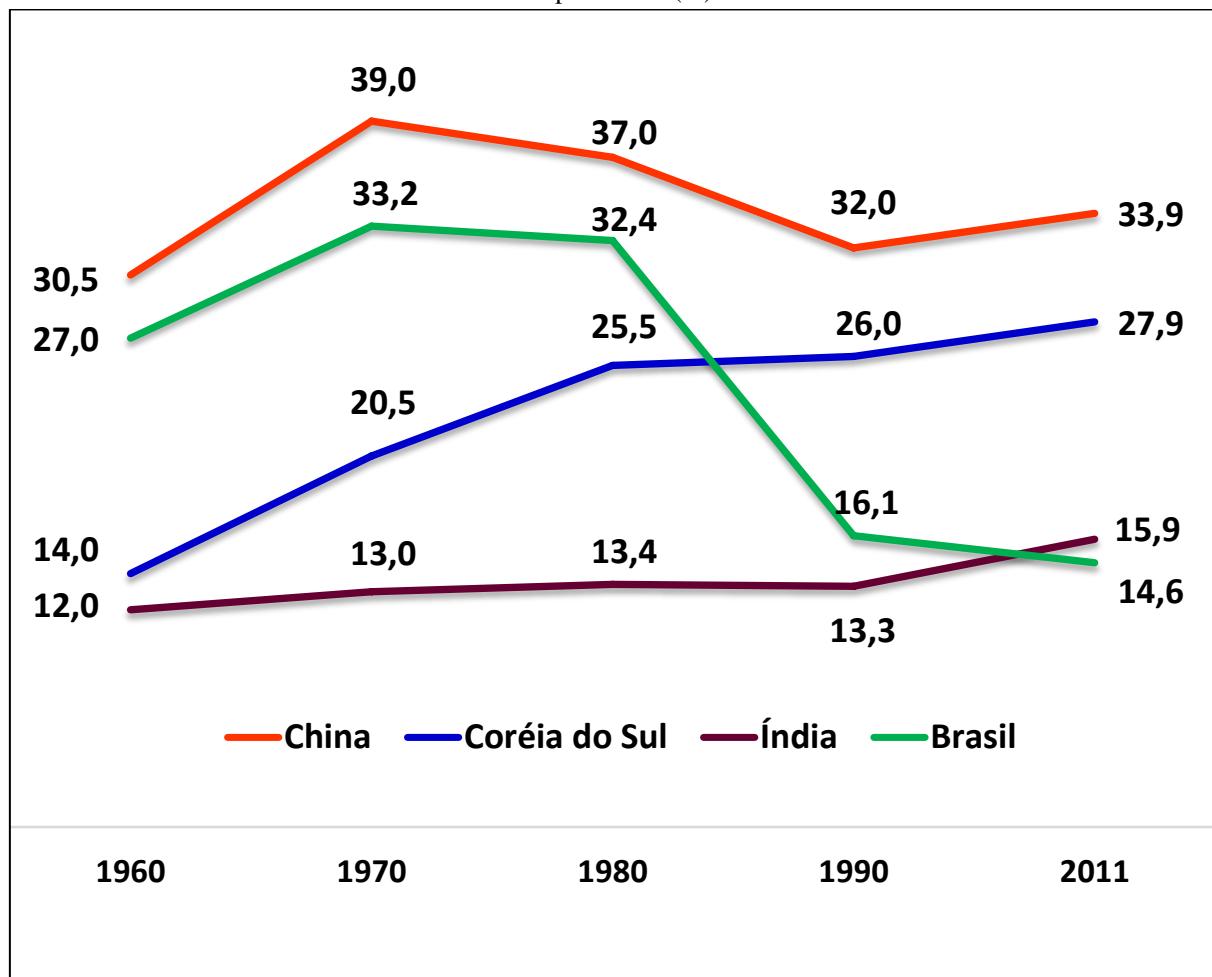


Fonte: ONU, elaboração Fiesp (2015a).

O setor industrial brasileiro perdeu importância comparado com a maioria dos países, enquanto as economias asiáticas apresentaram expressivo crescimento da produção industrial nos últimos anos. Nesse cenário, a China se destacou com forte evolução na exportação dos

manufaturados e invadiu mercados atendidos por produtos brasileiros em razão de seu baixo custo de produção (FIESP, 2015a). Os países asiáticos fortaleceram sua indústria de transformação, enquanto a participação brasileira despencou a partir de 1980 (Gráfico 3).

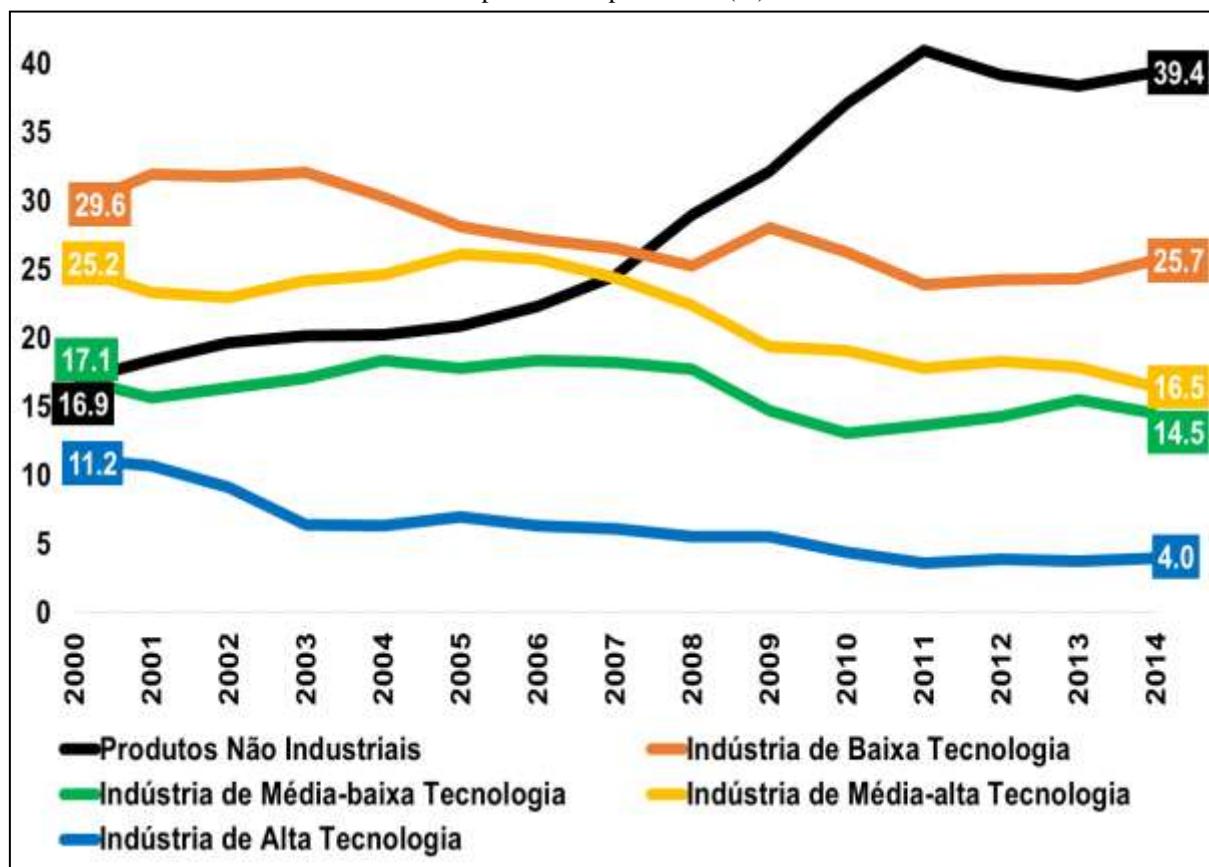
Gráfico 3 – Participação da indústria de transformação no PIB de Países Emergentes X Brasil, de 1960 até 2011 em percentual (%)



Fonte: FIESP, Banco Mundial, BEA, IBGE e LCA / Elaboração: Lacerda (2012).

Com a desindustrialização brasileira, ocorreu a “primarização” das exportações nacionais, substituindo a participação de produtos de alta intensidade tecnológica por produtos de baixo valor agregado, deteriorando a balança comercial. Os produtos não industriais aumentaram sua participação na pauta exportadora brasileira de 16,9% em 2000 para 39,4% em 2014, os produtos industriais de alta tecnologia perderam a participação de 11,2% para 4,0% e os de média-alta tecnologia caíram de 25,2% para 16,5% (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Evolução da participação por intensidade tecnológica da pauta exportadora brasileira do total exportado em percentual (%)

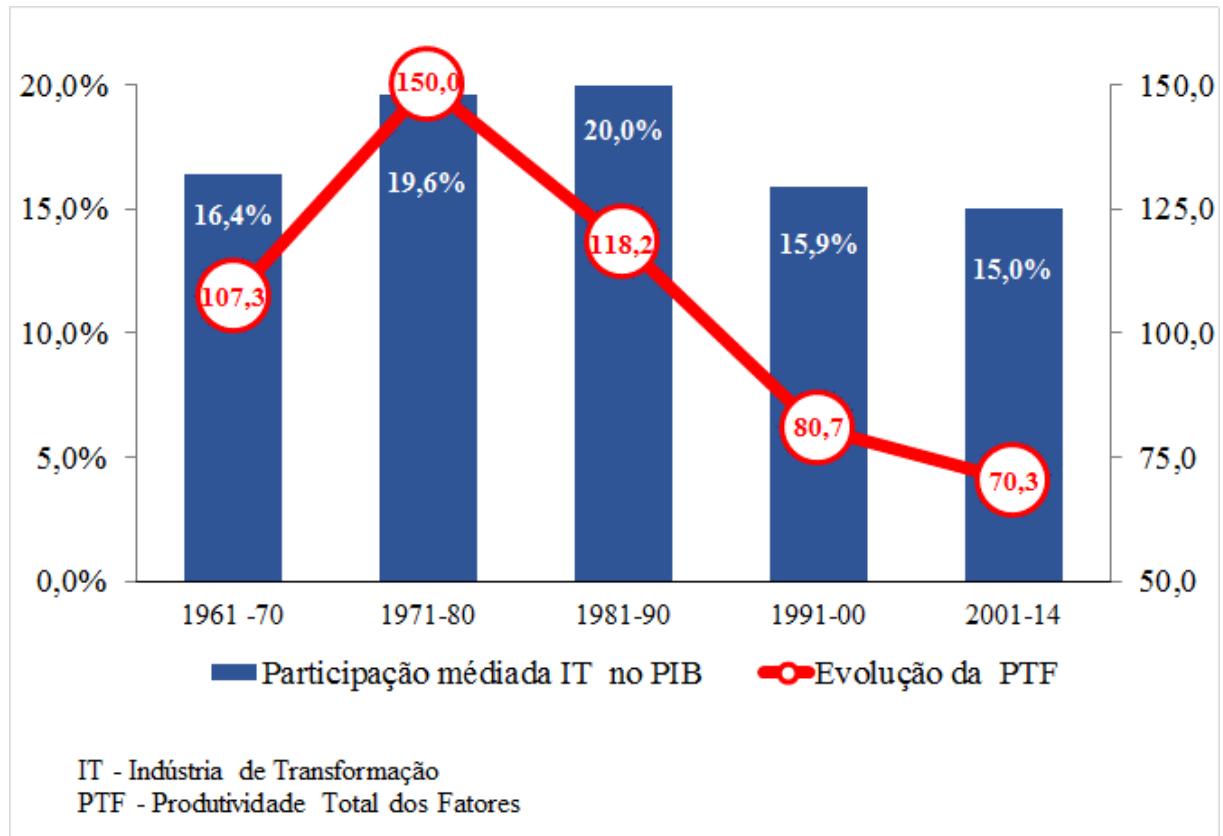


Fonte: FUNCEX, elaboração Fiesp (2015a).

A indústria nacional perdeu participação na formação da riqueza brasileira. Ao contrário dos países desenvolvidos, que aumentaram a produtividade industrial, mantiveram os empregos de alta tecnologia e distribuíram a riqueza para outros setores. O Brasil possui uma indústria de baixa intensidade tecnológica e uma base exportadora baseada em produtos primários e de baixo valor agregado.

A queda de participação da Indústria de Transformação no PIB constitui uma participação menor de produtos de alto valor tecnológico e maior valor agregado nas exportações totais e no mercado interno, devido ao aumento da penetração de importados. A desindustrialização agrava o desempenho da Produtividade Total dos Fatores (PTF) da economia brasileira (Gráfico 5). Os ganhos de produtividade total dos fatores significam uma utilização mais eficiente dos insumos da economia e estão relacionados ao crescimento econômico no longo prazo (FIESP, 2015a).

Gráfico 5 – Relação entre a participação da Indústria de Transformação (IT) no PIB e a evolução da Produtividade Total dos Fatores (PTF)

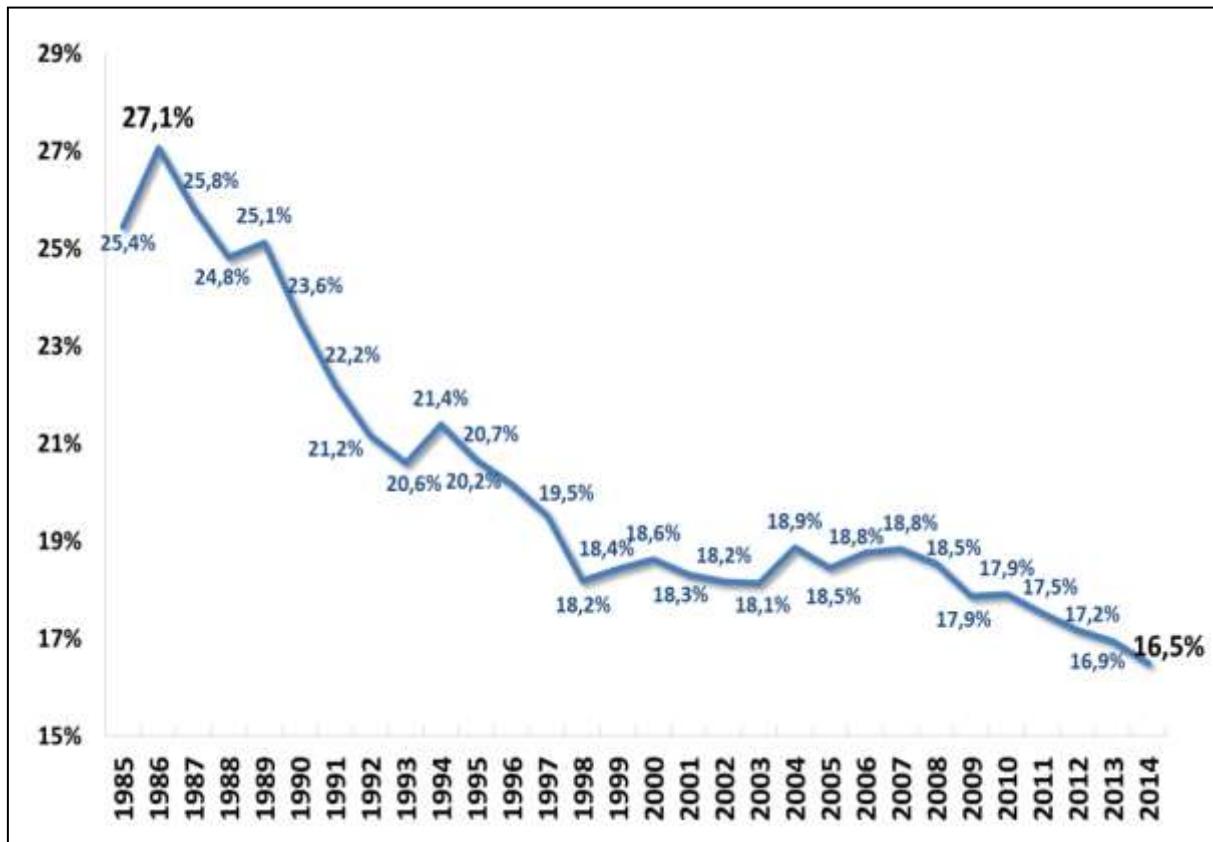


Fonte: IPEA e Contas Nacionais (FIESP, 2015a) – Adaptado pelo autor.

A desindustrialização brasileira ocorre inopportunamente, antes que os benefícios proporcionados pelo setor de transformação atingissem, em termos de renda, participação sustentável para o crescimento do setor de serviços. Alinham-se como consequências dessa mudança de paradigma a maior penetração de produtos importados, maior participação de produtos de menor valor agregado na pauta exportadora e redução dos ganhos de produtividade total dos fatores. Ela é nociva à economia brasileira, que perde com a desindustrialização e não consegue compensar com a evolução dos serviços, colocando em risco nosso crescimento econômico no longo prazo.

A redução da participação da indústria na economia também afetou os empregos formais gerados por ela. Segundo os dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) contidos na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), no período de 1985 a 2014, a quantidade de pessoas empregadas na indústria de transformação caiu 10,6%. Enquanto em 1986 registrou a participação de 27,1% dos empregos formais na economia, em 2014 atingiu apenas 16,5%, menor participação da série analisada (Gráfico 6).

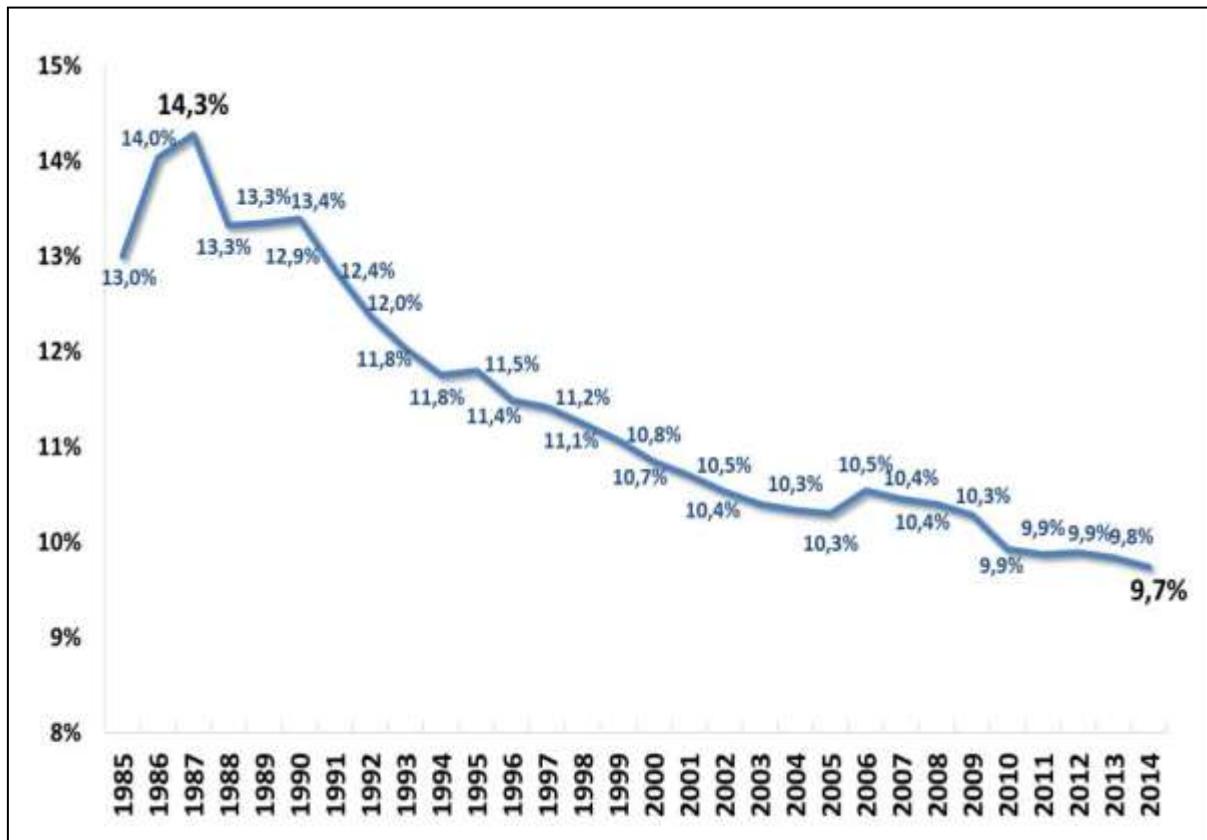
Gráfico 6 – Evolução da participação da indústria de transformação no emprego formal brasileiro de 1985 até 2014 em percentual (%)



Fonte: Fiesp (2016).

O número de estabelecimentos da indústria de transformação, no período de 1985 a 2014, também sofreu grande perda de participação em relação ao número de estabelecimentos para os outros setores da economia. A indústria de transformação chegou a deter 14,3% dos estabelecimentos brasileiros em 1987 e passou para 9,7% em 2014 (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Evolução da participação da indústria de transformação nos estabelecimentos brasileiros de 1985 até 2014 em percentual (%).



Fonte: Fiesp (2016).

2.5 Evolução do setor automotivo brasileiro

A Revolução Industrial chegou ao Brasil com quase dois séculos de atraso. O lento e sistemático aprendizado obtido pelos pioneiros, ao longo desse tempo, não fez parte das culturas colonial, imperial e republicana, vivida pelo Brasil até meados do século XX. Permaneceu, nesses períodos, no estágio primário da economia, como país extrativista explorando minérios e a agricultura. Iniciativas como a de Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá, no século XIX, estão entre as tentativas de instaurar no Brasil a economia industrial. Por meio de uma indústria metalúrgica, produzia tubulação de metal que possibilitou servir o Rio de Janeiro com água e gás. A criação do estaleiro, que ainda hoje tem seu nome, foi responsável pela fabricação de 79 navios que supriram a marinha brasileira na guerra do Paraguai e estimulou o serviço de cabotagem. Tanto essa que foi a mais representativa, como a instalação de teares para produção de tecidos foram as incursões brasileiras na Revolução Industrial e não prosperaram. Além das dificuldades interpostas pelos países fornecedores e concorrentes, a cultura agrícola conservadora remanescente ainda das capitâncias hereditárias, detentoras do poder no império, impediam internamente que a

produção industrial avançasse. A hegemonia do setor agrícola começa a ser rompida no final do século XIX, com a libertação da escravidão e a chegada maciça de imigrantes europeus e japoneses. É na última década dos anos 1900 que Francisco Matarazzo, a partir de uma fábrica de banha na cidade de Sorocaba, irá construir o primeiro grande grupo industrial nacional por toda a primeira metade do século XX, atendendo à produção diversificada de produtos, que tinha como principal característica, uma unidade fabril ser fornecedora de outra. A fábrica de banha levou a criação de uma fábrica de latas para servir de embalagem. Com latas disponíveis passou a esmagar grãos e produzir óleos comestíveis, principalmente de algodão e amendoim. A instalação do moinho de trigo, na cidade de Santos, induziu a abertura de uma fábrica de massas. De maneira semelhante e pela mesma época, também em Sorocaba, a partir da instalação de teares prosperou a indústria têxtil, e dela se diversificou para outros setores, vindo a se constituir, a partir de 1916, no grupo industrial Votorantim, até hoje expressivo. Entretanto, a organização desses grupos baseou-se na produção de rotina, com uso de equipamentos e conhecimentos externos sem a preocupação de gerar inovações e tecnologias que lhes dessem ganhos de produtividade e autonomia para prosperar e competir. Colocaram-se como reprodutores de produtos difundidos pelo mercado mundial. Em 1931, Getúlio Vargas, feito presidente do Brasil após o golpe de 1930, anunciou em Belo Horizonte a criação de uma grande indústria siderúrgica nacional que iria possibilitar um período de crescimento baseado no ferro e aço, tido como o mais relevante insumo para a industrialização e prosperidade econômica. Esse projeto só iria se consumar em 1948 com a inauguração da CSN – Companhia Siderúrgica Nacional, após boicotes e seguidas interferências de políticas internacionais norte-americanas e da empresa United Steel, com quem o governo brasileiro havia celebrado acordos políticos e de compra de equipamentos e tecnologias para essa finalidade (OLIVEIRA, 2003). É a partir da CSN que o Brasil passa a ter uma indústria de base com capacidade de suprir a instalação de indústrias que tinham nesse metal a concepção de seus produtos.

No pós-guerra, a interrupção no fornecimento de veículos e peças de reposição, aflorou a necessidade de o país desenvolver políticas para não ser afetado por novas situações semelhantes. Em 1952, o presidente Getúlio Vargas criou a Comissão de Desenvolvimento Industrial e instalou a Subcomissão de Jipes, Tratores, Caminhões e Automóveis, presidida por Lúcio Meira, subchefe da Casa Militar da Presidência da República.

No segundo governo de Getúlio Vargas (1951/54), havia duas correntes ideológicas que propunham modelos de desenvolvimento industrial para o Brasil. Uma delas, ligada ao gabinete civil da presidência, intitulada Assessoria Econômica do Gabinete Civil da

Presidência da República, formada de intelectuais, militares, estudantes, organizações representativas dos trabalhadores sugeria o desenvolvimento autônomo em que as decisões econômicas se mantivessem dentro das fronteiras do Brasil. Não descartava o uso do capital externo, mas seria utilizado segundo decisões de interesse nacional. A outra era representada pela Comissão Mista Brasil-Estados Unidos para o Desenvolvimento Econômico, da qual participava à embaixada americana, tinha como finalidade o desenvolvimento cooperado, com uso de capitais e financiamentos internacionais. Consideravam o Brasil como parte do sistema capitalista mundial e só poderia dar um salto de modernidade com o apoio e cooperação de tecnologias e capitais internacionais (AZEVEDO, 1989).

Em 1953, Getúlio Vargas proibiu a importação de veículos completos e montados para incentivar a chegada das montadoras, iniciando as construções das fábricas da Volkswagen e da Mercedes-Benz, em São Bernardo do Campo, no Estado de São Paulo.

Empossado Juscelino Kubitschek na Presidência da República, em 1956, decidiu abandonar as ideias que prosperavam sobre o desenvolvimento de veículos nacionais e optou politicamente pela instalação de empresas estrangeiras para reproduzirem seus produtos no Brasil. Essa política de resultados, também chamada de desenvolvimento associado, iria permitir e estimular a reprodução de veículos ainda durante o seu governo. Tal decisão no curto prazo, não precedida de cuidados, levariam no futuro o país a uma dependência absoluta desses produtos, de organização e de competências estrangeiras. A tutela e regalias exigidas para a compensação dos investimentos e financiamentos para se instalar no Brasil, sepultaram a emergencial e tênue pretensão de empresas que, sob licença ou apoio das internacionais, iriam iniciar produção de veículos no Brasil. A Vemag, a Fábrica Nacional de Motores FNM e a Romi (Romiseta) foram algumas que capitularam diante da pressão ou insustentabilidade a que foram levadas diante das decisões do Geia - Grupo Executivo da Indústria Automobilística, criado pelo Decreto nº 39.412, de 16 de junho de 1956, espécie de autarquia, com poderes especiais para planejar e implementar a indústria automobilística (DECRETO Nº 39.412, 1956). Outras empresas contavam com recursos públicos na formação de seu capital e por medidas discricionárias que retiravam delas a possibilidade de gozar das vantagens que as novas concorrentes estrangeiras passavam a desfrutar.

O Geia tinha como objetivo instalar a indústria e promover a rápida fabricação dos bens de consumo (carros de passeio) e dos bens de produção (veículos de carga). Propunha diminuir os efeitos sobre a balança comercial em razão das crescentes importações de carros de passeio e veículos de carga e transporte de passageiros. A função do Geia, apoiado pelo

BNDES, era definir normas de instalação, metas de produção e planos de nacionalização, autorizar projetos e acompanhar sua evolução (MEDEIROS, 2007).

Ao se fixar como autoridade legal preposta pelo governo, para o desenvolvimento automotivo, o Geia criou quatro decretos para orientar, disciplinar e conceder apoios, financiamentos e estímulos à produção de veículos. Os decretos foram segmentados por produtos, e o Decreto nº 41.018, de 26 de fevereiro de 1957, instituiu o Plano Nacional da Indústria Automobilística relativo a automóveis de passageiros, conforme encontra-se disponível no acervo da Biblioteca da Câmara de Deputados. Os artigos 2 e 3 foram contundentes e indicadores das vantagens que estavam sendo concedidas para que as empresas de capital estrangeiros se instalassem no Brasil.

Art. 2º - Os atos executivos previstos no Decreto nº 39.412, quando aplicados à indústria nacional de automóveis de passageiros, serão subordinados ao disposto no presente Decreto, no que tange à fixação dos níveis de estímulos à respectiva atividade fabril e às exigências de realizações manufatureiras impostas aos beneficiários desses.

Art. 3º - Consideram-se automóveis de passageiros, para os efeitos do presente decreto, os veículos de quatro rodas assim designados comercialmente, destinados ao transporte de pessoal, com capacidade normal para o mínimo de 4 e o máximo de 7 passageiros, inclusive o motorista.

O artigo número dois excluía as emergentes indústrias nacionais de financiamentos e outros incentivos de importação de máquinas de capital, de peças além de financiamentos. Enquanto o número três parecia ter endereço certo, ao exigir capacidade para quatro passageiros, eliminava de vez a Romiseta, que já em 1957 desfilava seus veículos em São Paulo, com uma proposta arrojada de fabricar 4.000 veículos em 1961. Sem os benefícios concedidos às montadoras internacionais, obrigou-se a descontinuar o projeto (DECRETO Nº 41.018, 1957).

Essa realidade começa a ser alterada, a partir do início de 1956, com a vinda de outras empresas montadoras americanas e europeias, acompanhadas por empresas fornecedoras de mesma origem de capital. Essa nova fase teve características expansionistas e esboça um processo de intensa industrialização, implicando desenvolvimento e crescimento acelerado da capacidade produtiva do setor de bens de produção e do setor de bens duráveis de consumo (ROTTA e BUENO, 2000).

Em 19 de novembro de 1956, foi lançado pela empresa Vemag a perua DKW, o primeiro carro nacional, com 60% de seu peso nacionalizado, dando início à produção de veículos no Brasil. Como carros de luxo tinha o DKW Fissore além do Karman Guia. A

Vemaguette era um carro típico e único. Tinha motor de 2 tempos e a porta abria para frente, contra o bom senso. No entanto, venderam muitos em São Paulo especialmente para serem usados como taxis.

Ao final da década de 1950, é assinalado por grandes avanços da Indústria Automotiva Nacional, como: lançamento do primeiro caminhão da General Motors (GM) com o primeiro motor fundido, forjado e usinado em São José dos Campos – SP; nacionalização do motor V8 pela Ford; instalação da Toyota em São Paulo; inaugurações da Mercedes, Scania e Karman-Ghia. Em 3 de janeiro de 1959, a Volkswagen lança o primeiro Fusca com 95% de nacionalização, o primeiro automóvel de baixo custo, responsável por motorizar milhões de brasileiros. No início da década de 1960, o Brasil já produzia 133 mil veículos, sendo 70% deles fabricados no ABC paulista, pelas empresas Ford, GM, Volkswagen e Willys Overland do Brasil que fabricava o Jeep e a Rural Willys (ANFAVEA, 2016a). Também eram fabricados carros da Renault, como o Dauphine e o Gordini, que tinham muitos melhoramentos com relação ao Fusca, o carro do momento. Seu único problema era a fragilidade em transitar nas precárias estradas brasileiras.

Chama a atenção nesse movimento de fabricar automóvel no Brasil a despreocupação em formar capital humano e capacitação, para que toda rede produtiva não ficasse capturada e dependente do capital e vontade externa, gozando ainda de uma poderosa reserva de mercado interno, impedindo nos anos que seguiram a entrada de novos concorrentes. Por meio de instrumentos burocráticos, a legislação brasileira impedia a importação de produtos estrangeiros que tivessem análogos sendo produzidos no Brasil. Embora propostas de desenvolvimento do setor automotivo de sucesso já estivessem à disposição no mundo nessa época, como no Japão e Coreia do Sul, os planejadores brasileiros preocupados com resultados imediatos e os ganhos políticos que trariam, não atentaram para os insumos que pudessem gerar, no médio prazo, empresas nacionais sólidas e capazes de produzir e competir nesse setor.

Em 1963, poucos engenheiros se aventuravam no chão de fábrica. Ficavam em geral escondidos nos escritórios dos departamentos de processo, de Controle de Qualidade e Engenharia de Fábrica e de Produtos. Quando do lançamento do Gordini no Brasil, as folhas de instrução da montagem do veículo vieram incompletas e com desenhos não atualizados. A engenharia estava limitada à interpretação dos desenhos, adaptações do produto e tropicalização das peças recebidas. Carros de outras procedências também apresentavam problemas semelhantes de desempenho, como por exemplo os japoneses. Por essa época começa a melhoria da qualidade proposta por Deming.

A lacuna lamentável do Geia foi ter relegado a formação e a capacitação de recursos humanos para a criação de um sistema de produção automotivo que não se limitasse à reprodução. Aos poucos se tornou num órgão de financiamento e concessões, às vezes contrárias ao interesse nacional.

De 1967 a 1974, período conhecido como "milagre econômico", o setor cresceu a taxas médias de 20% ao ano. A facilidade de crédito disponibilizada pelo governo ao consumidor para aquisição de carros provocou a explosão da demanda. Nessa época, ocorreu uma mudança no mix de produção: os carros de passeio cresceram mais rapidamente que os de caminhões e ônibus. A frota de carros multiplicou-se por oito num intervalo de dezessete anos (1956 a 1973) com taxa de crescimento de 13%, enquanto a frota de caminhões aumentou 2,4 vezes, com taxa de crescimento de 5%, no mesmo período. O setor de autopeças era composto por um pequeno número de empresas filiadas ao Sindipeças (menos de 10%) e responsável por 75% do faturamento. Das vinte maiores empresas do setor, apenas seis estavam sob controle nacional e algumas, inteiramente nacionais, passaram a ter participação majoritária do capital estrangeiro (MEDEIROS, 2007).

Até o início dos anos 1970, a cadeia industrial era voltada para o mercado nacional. A preocupação era inserir o Brasil no cenário internacional através do plano de Benefícios Fiscais a Programas Especiais de Exportação (Befiex). Esse plano foi responsável pelo grande salto na exportação de veículos e de componentes para o mercado internacional. Abriu a porta para a inserção na cadeia mundial, expandindo a exportação de veículos brasileiros de 25 unidades em 1969 para 73.101 em 1975 (SCAVARDA e HAMACHER, 2001).

Na década de 1980, as montadoras estavam preocupadas em recuperar o mercado perdido nos anos 1970 para os japoneses e o seu modelo de produção "*Lean Manufacturing*" com padrões de qualidade, produtividade e eficiência superiores aos utilizados na Europa e Estados Unidos. As subsidiárias instaladas no Brasil não foram incluídas nas estratégias de suas matrizes e praticamente não houve investimentos no país. Durante essa década, os trabalhos foram direcionados na administração da capacidade ociosa, gerando obsolescência de produtos e processos de produção (WOMACK e JONES, 1992).

No decorrer dos anos seguintes, até 1990, a produção de veículos estrangeiros progrediu e se consolidou como base de reprodução de veículos, muitos descontinuados em seus países de origem. Tinha-se um sistema produtivo de veículos atrasado relativamente àquele fabricado nas matrizes. Os veículos feitos aqui só recebiam equipamentos modernos que melhoravam a segurança e o desempenho como se fossem opcionais e com sobrepreço. Tais equipamentos incorporados e exigidos nos países de origem como obrigatórios A

acomodação das montadoras era garantida pela reserva de mercado na prática, impedia aos brasileiros a compra de veículos mais modernos, econômicos e seguros da concorrência. Além disso, os veículos aqui fabricados eram e são sobre taxados pelos impostos, de qualidade inferior tem seus preços mais elevados que em seus países de concepção.

O longo período de indústria automotiva e o poder de pressão por elas conquistado deixou o governo sempre fragilizado e obediente às suas exigências. Leis trabalhistas, variação do fundo de garantia, remessa de lucro ao exterior, facilidades, isenções, renúncia fiscal e até desobediência civil estão entre os acervos da história da implementação da Indústria Automotiva Brasileira. O Inovar-Auto é mais um capítulo dessa história.

No início da década de 1990, o setor automotivo brasileiro apresentava baixa produção e pouca competitividade internacional. Após décadas de protecionismo e reserva de mercado com economia excessivamente fechada, carros chamados de “carroças” pelo presidente da República mostrava o atraso tecnológico de nossa indústria. No processo de abertura econômica, o setor não apresentava padrão para uma concorrência equilibrada com os carros importados e sofria sérios riscos que levaram o governo, a indústria, as concessionárias e os trabalhadores a procurarem um acordo em prol da modernização do setor automotivo nacional (CASOTTI e GOLDENSTEIN, 2008).

A partir de 1992, o setor apresentou recuperação, estimulada pelo âmbito da Câmara Setorial Automotiva, reunindo empresários de toda a cadeia automotiva, sindicatos de trabalhadores e representantes governamentais. Entre as ações realizadas pela Câmara Setorial, destaca-se a redução dos preços relativos dos automóveis (22% em média nos carros de passageiros) e a isenção do IPI para carros populares (1.000 cc). Essas medidas aumentaram as vendas de carros populares, com preços relativamente mais baixos e os prazos maiores de financiamento, gerando uma mudança na composição da demanda das empresas (SILVA, IEIS e BASSI, 2011).

A criação do Plano Real de 1994 repercutiu positivamente no setor automotivo e demais setores (COSTA e QUEIROZ, 2000). Estabilizou a economia, aqueceu a demanda doméstica e valorizou a moeda nacional perante o dólar, estimulando a importação, que atingiu o seu auge de 266 mil veículos no ano de 1995 (FURTADO, 2013).

As montadoras instaladas no Brasil, a partir de 1995, optaram pela estratégia de fortalecimento da relação cliente-fornecedor, adotando um sistema de produção desverticalizado. Alguns segmentos, como o setor de autopeças, passavam a ser controlados por empresas de nível mundial “mega-fornecedores”, são exemplos os casos Metal Leve, Cofap, Freios Varga (SANTOS e PINHÃO, 1999). Essas empresas de capital nacional

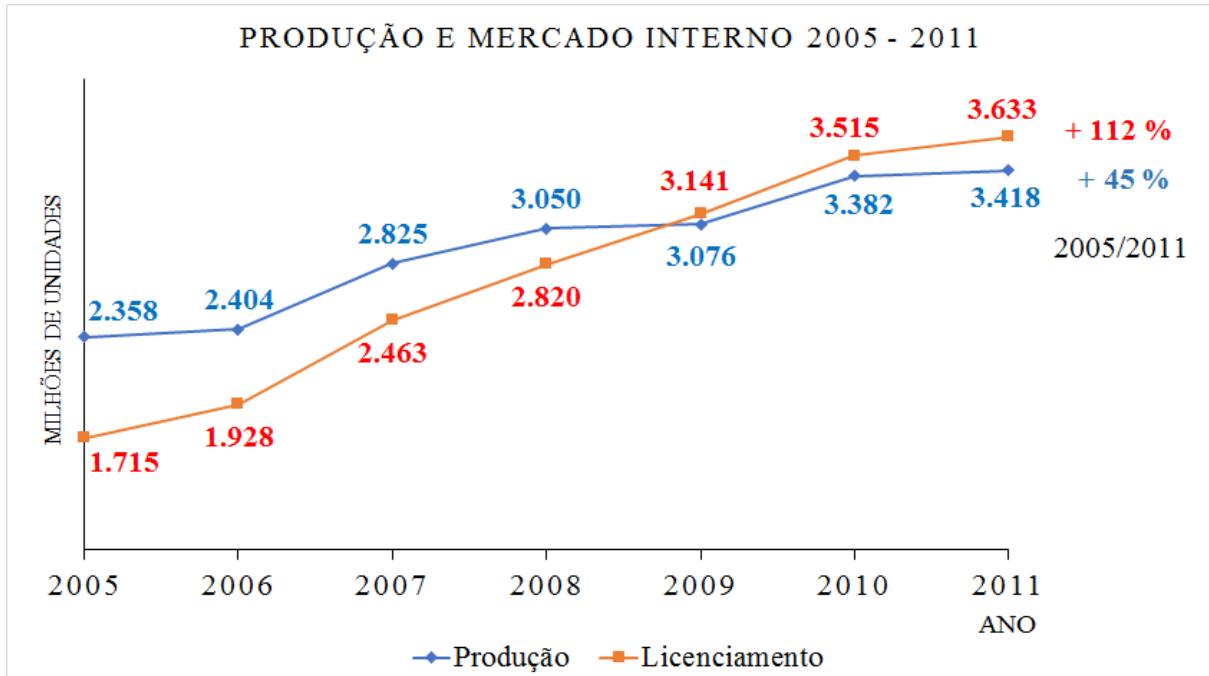
realizaram atividades de P&D, inclusive instalando centros e laboratórios de pesquisa em países desenvolvidos. As atividades de P&D deixaram de ser desenvolvidas no Brasil, à medida que o setor passava para o domínio absoluto dos oligopólios globais (COSTA e QUEIROZ, 2000). As indústrias de autopeças nacionais adotaram a política *followsourcing* e *single sourcing*, estabelecendo uma parceria com fornecedores escolhidos. *Followsourcing* é uma política que privilegia os fornecedores que acompanham a firma em todos os lugares, tornando-os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos e por fornecer os maiores sistemas. Enquanto o *single sourcing* é a política de fornecedores únicos para determinadas peças e para cada faixa de mercado, visando aumentar o comprometimento do fornecedor com a competitividade do produto final (SILVA, 2001).

Em 1996, a Honda Automóveis instala-se no Brasil, com sede em Sumaré – SP, e a Gurgel, montadora de automóveis com capital nacional, deixa de existir. Em 1997, o setor bate recorde de vendas internas, atingindo o número de 1.640.243 veículos, com faturamento de mais de US\$ 20 bilhões e no setor de autopeças com US\$ 17 bilhões. Em 1998, o setor quebra recorde em investimento, atingindo a cifra superior a US\$ 2 bilhões com as montadoras Renault, Nissan, Mitsubishi, Land Rover, DaimlerChrysler e Volkswagen-Audi (FURTADO, 2013).

Ao longo dos anos 1990, as expectativas de crescimento do mercado nacional em conjunto com o potencial dos mercados dos países integrantes do Mercosul, originaram investimentos na modernização e ampliação da capacidade produtiva das montadoras instaladas no Brasil. Mas, a cadeia de fornecimento não acompanhou esse ritmo, limitando-se aos níveis limítrofes de produção do final da década de 1980 (DISERIO e SANTOS, 2006).

Em 2002, a eleição do primeiro candidato de um partido de esquerda para a presidência do país suscitava dúvidas sobre a orientação macroeconômica que seria adotada. Mas, como foi mantida a política econômica da gestão anterior, o governo eleito conquistou a credibilidade dos investidores, propiciando um cenário favorável para recuperação do setor automotivo. Esse cenário favoreceu o aumento do volume de veículos produzidos e licenciados de 2005 até 2011. A produção de veículos em 2005 era de 2,358 milhões de unidades passando para 3,418 em 2011, ou seja, aumento 45%. Enquanto o volume de licenciamento de veículos partiu de 1,715 milhões em 2005 para 3,633 em 2011, registrando aumento de 112%. A diferença entre o crescimento da produção e licenciamento de veículos, inverteu a linha de tendência a partir de 2009, quando o licenciamento de veículos superou a produção nacional de veículos (Gráfico 8).

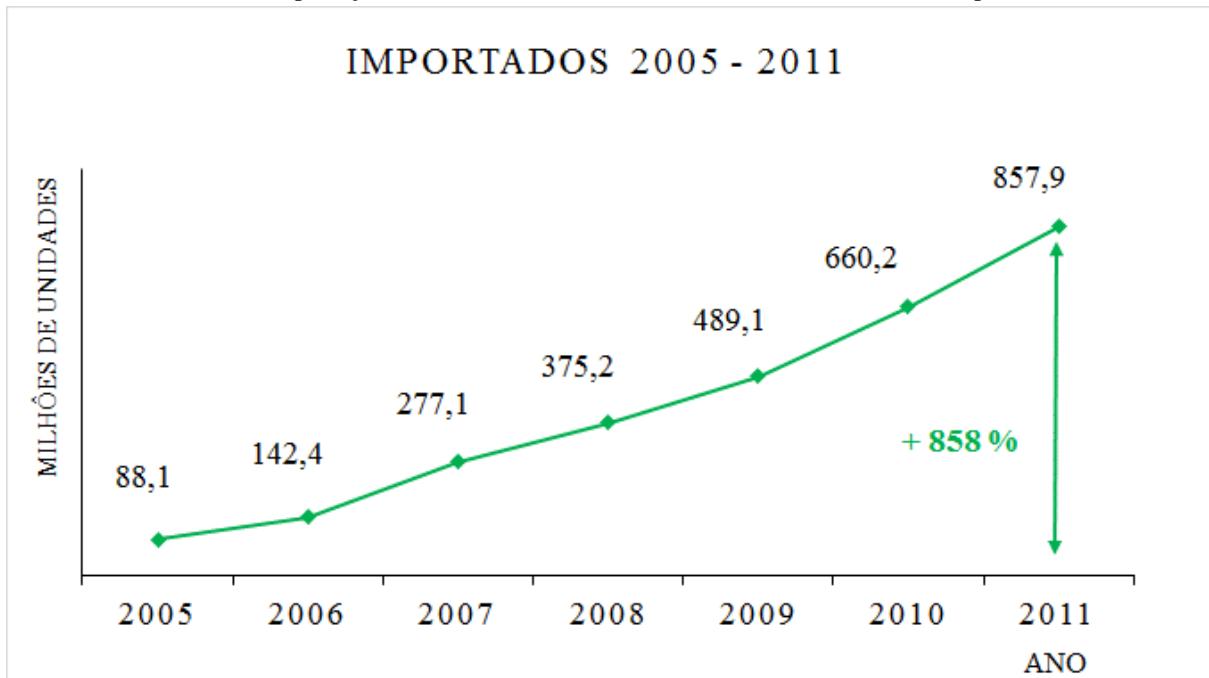
Gráfico 8 – Produção e Mercado Interno 2005-2011 em milhões de unidades



Fonte: Relatório Política Industrial Automotiva (2011) – Adaptado pelo autor.

O principal fator que influenciou a relação entre produção de veículos e de licenciamento foi a importação. Enquanto a produção aumentou 45%, a quantidade de veículos importados aumentou 865% no mesmo período. Ou seja, em 2005 importava-se 88,1 mil passando para 850,0 mil em 2011, acréscimo de 761,9 mil veículos no período (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Importações de veículos 2005-2011 em milhões de unidades e em percentual

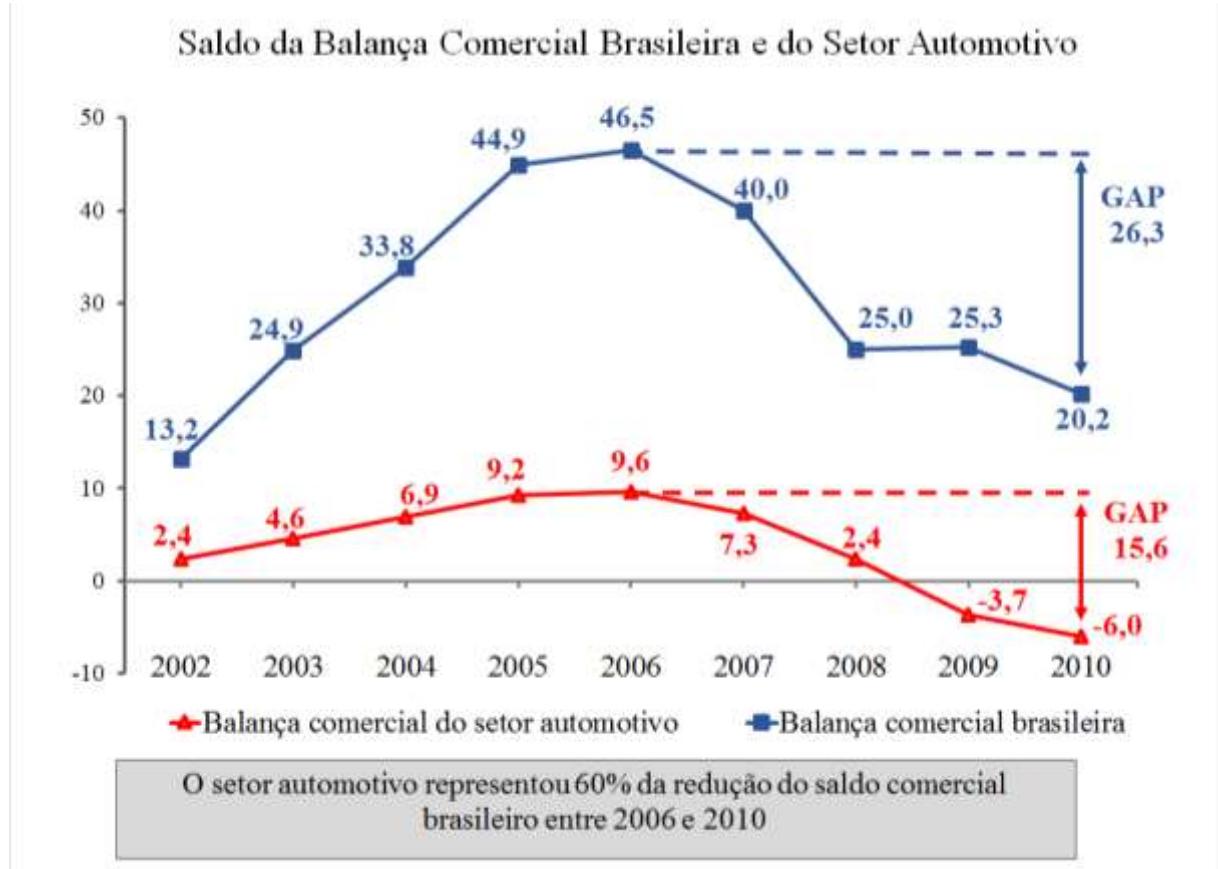


Fonte: Relatório Política Industrial Automotiva – Adaptado pelo autor.

De acordo com o diretor-titular José Ricardo Roriz Coelho, do Decomtec - Departamento de Competitividade e Tecnologia, Fiesp (2015b), a indústria de transformação influencia o pior déficit da balança comercial em 16 anos. A participação da indústria de transformação na pauta exportadora brasileira está ficando menos diversificada, com o avanço de setores intensivos em recursos naturais de baixa tecnologia e retração da maioria das demais categorias. Gera um deslocamento relativo em direção a atividades com menor produtividade e menores salários. Essa reprimarização torna o país dependente dos preços externos das *commodities* e mais vulnerável a choques negativos externos.

A mudança do comportamento do consumidor brasileiro, que passou a comprar cada vez mais veículos importados, influenciou na balança comercial do setor. O saldo da balança comercial brasileira atingiu seu ápice em 2006 e, em seguida, iniciou uma queda progressiva até 2010, apresentando um *gap* de 26,3 US\$ bilhões. Nesse mesmo sentido seguiu a balança comercial do setor automotivo. Em 2006, exibia um superávit de 9,6 US\$ bilhões e em 2010 um déficit de 6,0 US\$ bilhões, representando uma queda de 60% do saldo da balança comercial brasileira (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Saldo da balança comercial brasileira e do setor automotivo em US\$ bilhões



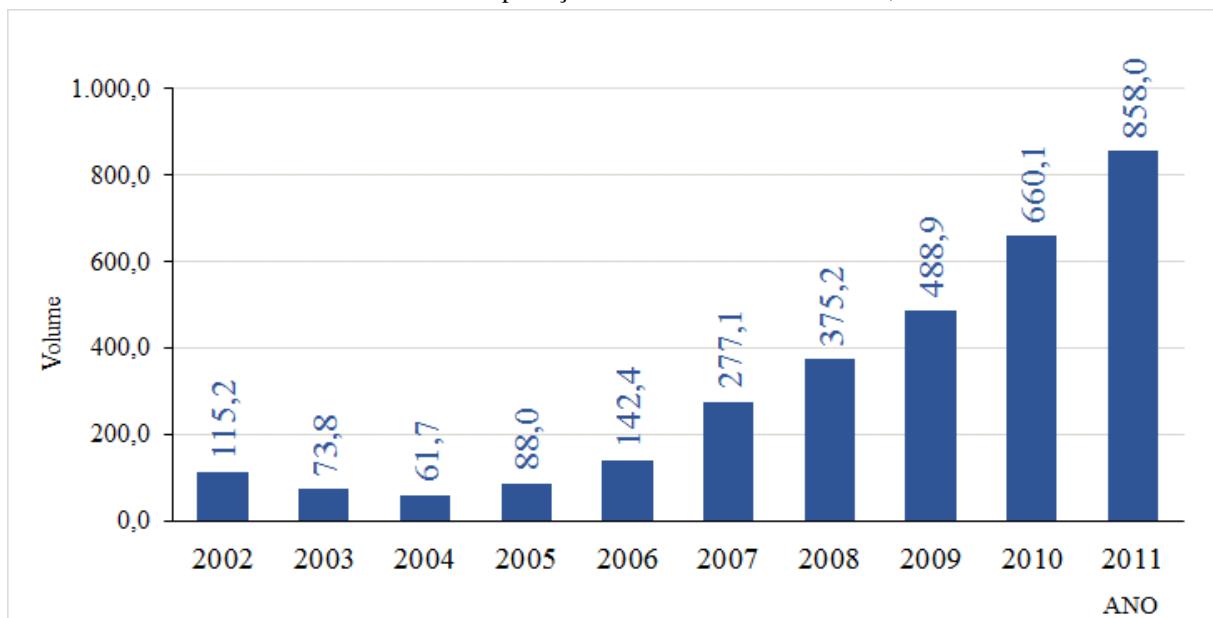
Fonte: Relatório Política Industrial Automotiva, elaboração (ANFAVEA, 2011) – Adaptado pelo autor.

O bom resultado do setor automotivo tem como um dos principais agentes a elevada oferta de crédito. No ano passado, as novas concessões para aquisição de veículos somaram US\$ 30,2 bilhões, 69,0% superior a 2009. No mesmo período, a taxa média de juros, ao ano, ficou em 23,9% em 2010 contra 28,0% em 2009. Já a forte valorização do real frente ao dólar contribuiu para a entrada de veículos importados no país. Em 2008, a taxa média de câmbio fechou em R\$ 2,33 para cada unidade de dólar americano, e em 2010 o índice caiu para R\$ 1,66 para cada dólar (DIEESE, 2011).

De acordo com o Balanço 2010, Perspectivas para 2011 da Indústria Automobilística Brasileira, a indústria automobilística brasileira reafirmou sua recuperação em 2010, batendo novos recordes de produção e vendas. Em 2010 foram produzidos 3,6 milhões de veículos, representando crescimento de 14,3% e licenciados 2,9 milhões de veículos nacionais apresentando alta de 7,6%. Ao mesmo tempo, a conjuntura econômica daquele ano apresentava fortes pressões inflacionárias e taxa de câmbio desfavorável, levando o governo a adotar medidas que impactaram diretamente o setor automotivo no início de 2011. Esses fatores também provocaram um grande volume de vendas de veículos importados e uma maior competição setorial, atingindo a marca de 660 mil veículos em 2010 (DIEESE, 2011)

Em 2011, as importações totais de automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus cresceram 30,0%, atingindo a marca de 858,0 mil unidades, frente a 660,1 mil unidades de 2010 (Gráfico 11).

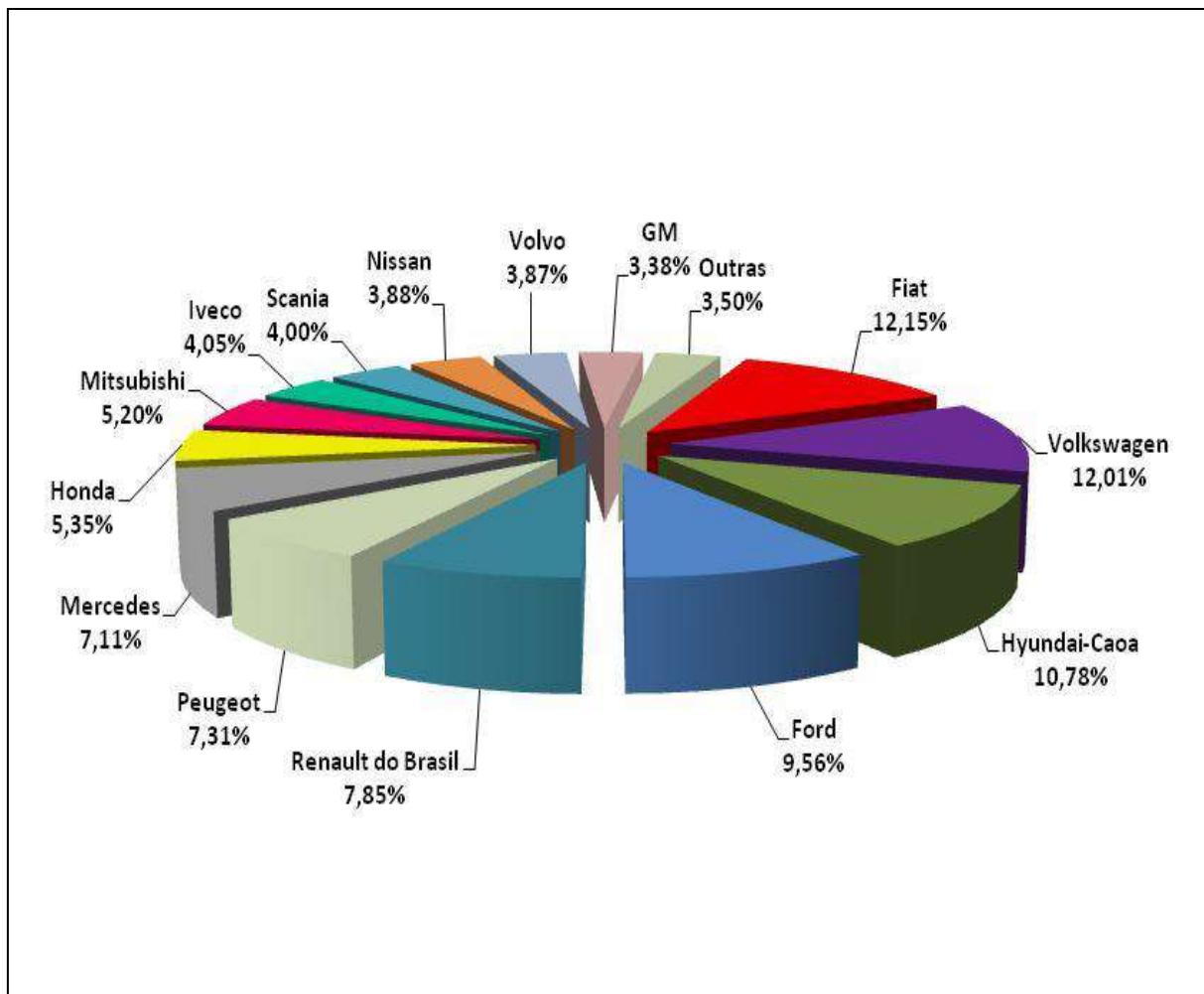
Gráfico 11 – Volume de importações de auto veículos no Brasil, 2002-2011



Fonte: Diagnóstico do setor e análise do Novo Regime Automotivo (DIEESE, 2012) – Adaptado pelo autor.

De acordo com o diagnóstico do setor e análise do Novo Regime Automotivo (DIEESE, 2012), o aumento das importações está vinculado à entrada de novas marcas no mercado e às estratégias das montadoras tradicionais (Volkswagen, General Motors, Ford e Fiat) instaladas no Brasil, produzindo seus modelos de entrada (veículos de menor custos ou populares) no país e importando os produtos de maior valor agregado. Essas montadoras somaram 37,10% (Fiat 12,15%, Volkswagen 12,01%, Ford 9,56% e GM 3,38%) do total das importações brasileiras, ou seja, as montadoras “tradicionais”, que estão instaladas no país há mais tempo são as que mais importam (Gráfico 12).

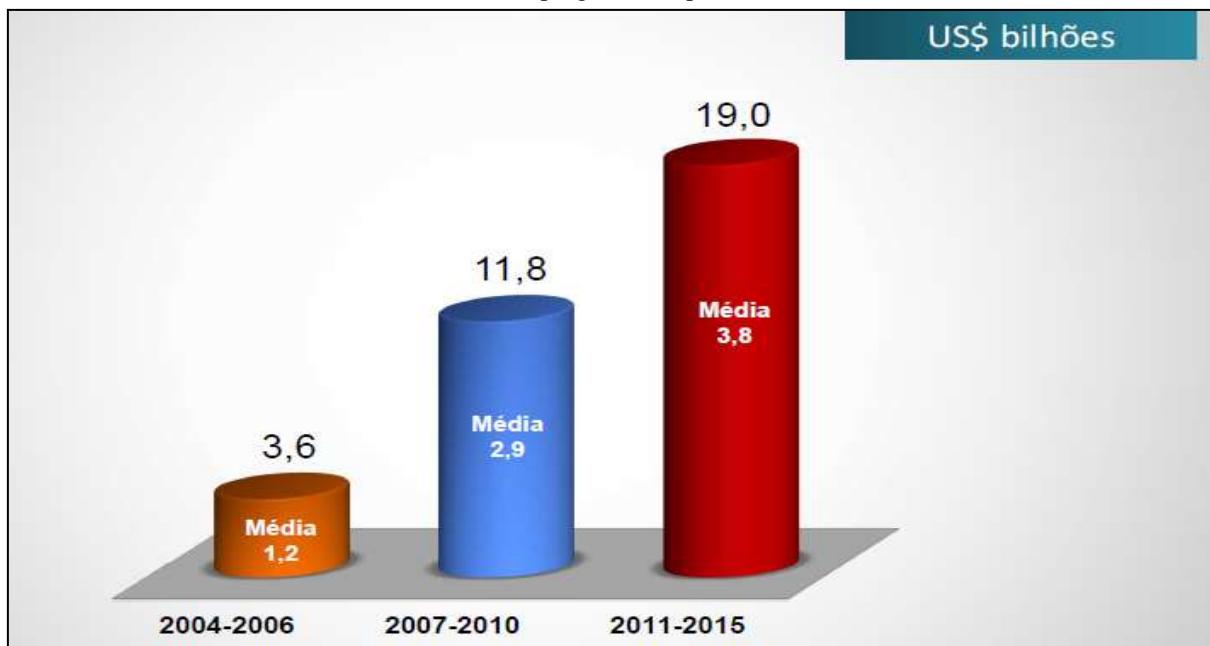
Gráfico 12 – Distribuição das importações de autoveículos, por empresa Brasil, 2011



Fonte: Diagnóstico do setor e análise do Novo Regime Automotivo (DIEESE, 2012).

As projeções da Anfavea, em 2011, apontavam para um crescimento contínuo da média anual dos investimentos anunciados pelas montadoras. No período 2004/2006, a média anual era 1,2 US\$ bilhões/ano, aumentando para 2,9 US\$ bilhões/ano em 2007/2010 e com previsão de 3,8 US\$ bilhões/ano em 2011/2015, totalizando 19,0 US\$ bilhões no último período (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Investimentos programados pelas montadoras no Brasil



Fonte: Relatório Política Industrial Automotiva, elaboração Anfavea (2011).

De acordo com o Dieese (2011), o mercado automotivo brasileiro viveu um momento de aquecimento atraente, batendo recordes em 2011, mesmo em percentuais mais modestos que os de 2010. Os investimentos realizados visaram elevar a capacidade de produção das empresas e o desenvolvimento de novos produtos. Os indicadores demonstraram a preocupação da indústria automotiva local em atender o mercado interno e evitar a entrada dos veículos importados, que também eram promissores para o período 2008 a 2015:

1. Volkswagen do Brasil anunciou um plano de investimentos de US\$ 3,7 bilhões para o período de 2010 a 2014, dos quais 50% para a produção de um carro de entrada na fábrica de São Bernardo do Campo e US\$ 220 milhões em novas instalações de pintura na unidade de Taubaté, com tecnologia de utilização de tintas à base de água.
2. A Ford previu investimentos de US\$ 2,7 bilhões, concentrados na região Nordeste em Camaçari e Ceará (Planta da Troller) no período de 2011-2015. Os investimentos seriam realizados gradativamente no desenvolvimento de novos produtos, ampliação da capacidade produtiva, melhoria dos processos produtivos e na engenharia de produtos.

A Ford Caminhões, entre 2010 e 2013, receberia investimentos de US\$ 400 milhões aplicados no lançamento de uma linha completa com 11 caminhões da família Cargo que vão substituir toda a gama atual. Os novos veículos foram completamente desenvolvidos pela engenharia brasileira.

3. A Mercedes-Benz investiu US\$ 900 milhões, entre 2009 a 2011, na adaptação da planta de produção de automóveis de Juiz de Fora para produção de caminhões.
4. A Toyota previa ampliar sua capacidade produtiva em 60% no Brasil e na Argentina nos próximos dois anos, aumentando a capacidade produtiva de 140 mil para 230 mil carros por ano. Os investimentos somam US\$ 640 milhões e a maior parte ficará no Brasil na construção de uma nova fábrica em Sorocaba.
5. A General Motors pretendia investir US\$ 3,0 bilhões no período de 2008 a 2012. Os recursos devem ser destinados para a ampliação do Centro Distribuidor de Peças General Motors do Brasil em Sorocaba – SP e construção de uma fábrica de motores em Joinville - SC.
6. A Fiat pretendia investir US\$ 6,0 bilhões até 2014. Desse total, US\$ 4,2 bilhões no complexo automotivo em Betim, US\$ 1,8 bilhões na construção de uma nova unidade em Pernambuco, que abrigará um Centro de Pesquisa & Desenvolvimento com um amplo programa de treinamento para operar o novo empreendimento.
7. A MAN assinalou um aporte de US\$ 600 milhões, entre 2009 e 2011, na transição de produção de caminhões e chassis de ônibus da marca Volks para linha da marca MAN. Também reforçou o parque de fornecedores, no aumento da capacidade de produção de 72 mil para 82 mil veículos por ano e início da produção de motores no Brasil.
8. A Renault anunciou investimentos de US\$ 7,9 bilhões no mundo até 2013 para adaptar suas fábricas à produção de veículos de alto valor agregado. Embora a empresa não especificasse o investimento por países, estima-se que 60% seria ao Brasil, Rússia e Índia.
9. PSA Peugeot Citröen tinha um programa de investimentos no país de US\$ 840 milhões. A partir de 2014, migraria toda a sua produção de veículos médios da Argentina e compactos para o Brasil. A decisão visava aumentar a eficiência das unidades e criar melhores condições de negociação com fornecedores. Em Porto Real – RJ, os investimentos envolveram a ampliação do Centro de Produção, a expansão da capacidade produtiva da fábrica em cerca de 50% e a produção de motores ampliada de 220 mil para 280 mil unidades/ano, além de novos projetos de veículos e motores.

10. A Hyundai iniciou a construção de sua fábrica em Piracicaba, com produção inicial prevista de 150 mil automóveis por ano. O projeto de US\$ 600 milhões previa gerar 1.500 empregos diretos e fabricar o veículo compacto HB, modelo concorrente do Gol, Palio e Fiesta. Os principais fornecedores da montadora de origem coreana planejavam investir mais US\$ 300 milhões, criando um total de 6.000 empregos em todo o complexo.
11. O grupo Hyundai Caoa do Brasil, do empresário brasileiro Carlos Alberto de Oliveira Andrade, estava investindo em 2011 US\$ 360 milhões na fábrica de Anápolis - GO para produzir o caminhão leve HD 78 e o utilitário esportivo ix35 em 2012.
12. A Chery Automobile Ltda. seria a primeira montadora chinesa a construir uma fábrica no Brasil. O investimento previsto para a construção da planta foi de US\$ 400 milhões em Jacareí – SP para produzir os modelos S18 e A13.
13. A Suzuki Veículos do Brasil anunciou que construiria sua fábrica em Itumbiara – GO. A nova unidade teria capacidade instalada para a produção de 7.000 veículos por ano do modelo Jimny, com investimento inicial de US\$ 60 milhões.
14. A Mitsubishi iria investir US\$ 600 milhões nos próximos cinco anos para a ampliação da fábrica de Catalão - GO. O objetivo era nacionalizar modelos hoje importados e iniciar a produção de sedã médio, segmento praticamente inexplorado pela montadora.

Em 2014, a produção mundial de veículos foi de 89,7 milhões de unidades, desses 3,1 milhões ou 3,5% foram produzidos no Brasil, ficando na 8^a posição no ranking de maiores produtores mundial de veículos, atrás da China, Estados Unidos, Japão, Alemanha, Coréia do Sul, Índia e México. Enquanto a comercialização de veículos no Brasil atingiu 3,4 milhões de veículos vendidos, ocupando o 4º maior mercado, atrás apenas da China com 23,4 milhões, Estados Unidos com 16,8 milhões e Japão com 5,5 milhões (MDIC, 2016b).

A balança comercial da Indústria Automotiva Brasileira (autoveículos, autopeças, máquinas agrícolas, máquinas rodoviárias e outros), nos últimos 15 anos passou de superavitária para deficitária (Tabela 1).

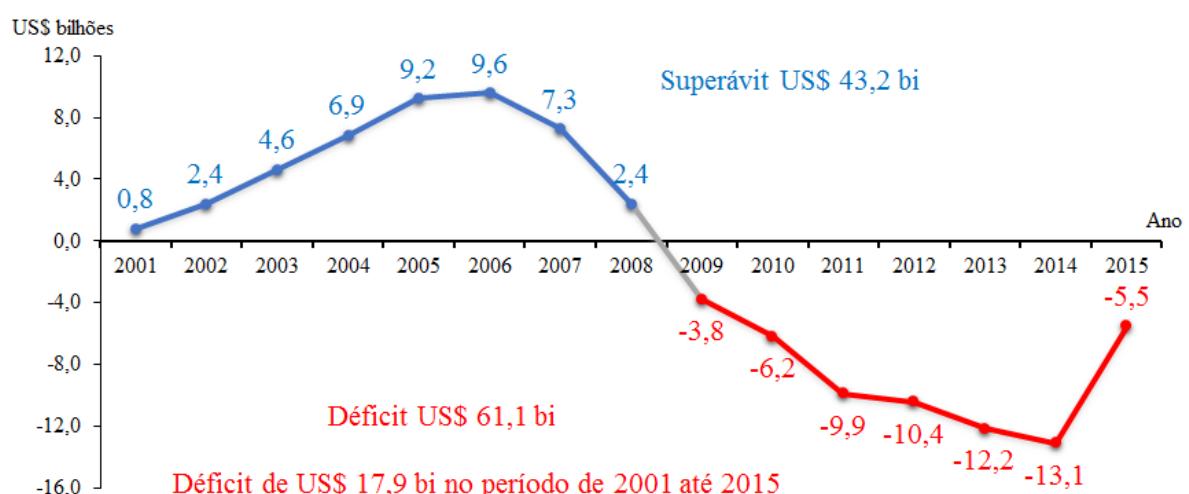
Tabela 1 – Balança comercial da Indústria Automotiva Brasileira 2001 a 2015 - US\$ milhões

Ano	Autoveículos			Autopeças			Máquinas Agrícolas, Rodoviárias e Outros			Total		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
2001	2.640	2.017	0,6	3.911	4.417	-0,5	911	210	0,7	7.462	6.643	0,8
2002	2.633	1.094	1,5	4.163	4.147	0,0	995	122	0,9	7.792	5.362	2,4
2003	3.567	828	2,7	5.137	4.504	0,6	1.452	186	1,3	10.156	5.517	4,6
2004	4.951	880	4,1	6.432	5.825	0,6	2.414	236	2,2	13.796	6.941	6,9
2005	7.077	1.351	5,7	7.855	7.070	0,8	3.142	415	2,7	18.074	8.836	9,2
2006	7.321	2.634	4,7	9.315	7.237	2,1	3.372	566	2,8	20.007	10.436	9,6
2007	7.800	4.084	3,7	9.940	9.772	0,2	3.922	534	3,4	21.662	14.390	7,3
2008	8.410	6.865	1,5	10.881	13.558	-2,7	4.724	1.166	3,6	24.014	21.589	2,4
2009	4.621	6.971	-2,4	7.072	9.508	-2,4	2.061	1.044	1,0	13.754	17.524	-3,8
2010	6.910	10.870	-4,0	10.692	14.855	-4,2	3.384	1.439	1,9	20.985	27.164	-6,2
2011	7.657	14.709	-7,1	12.538	17.999	-5,5	4.587	1.955	2,6	24.782	34.664	-9,9
2012	6.785	12.701	-5,9	11.626	18.129	-6,5	4.320	2.339	2,0	22.730	33.169	-10,4
2013	8.740	12.622	-3,9	10.748	21.347	-10,6	3.940	1.616	2,3	23.428	35.585	-12,2
2014	5.532	10.931	-5,4	9.185	19.387	-10,2	3.758	1.262	2,5	18.474	31.580	-13,1
2015	5.822	7.059	-1,2	8.223	14.601	-6,4	2.826	749	2,1	16.871	22.409	-5,5
Total	90.464	95.616	-5,2	127.715	172.356	-44,6	45.807	13.837	32,0	263.986	281.809	-17,8

Fonte: Anfavea (2016a) – Adaptado pelo autor.

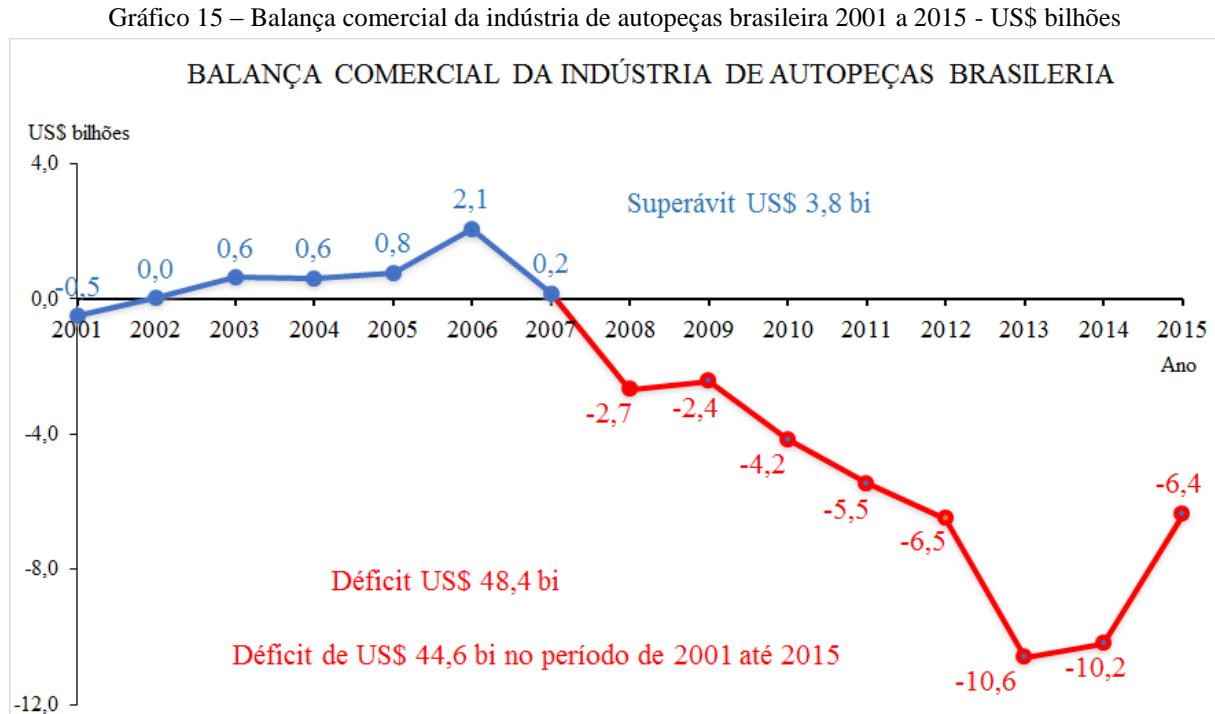
No período de 2001 a 2008, o saldo total da balança comercial apresentou um superávit de US\$ 43,2 bilhões e, a partir de 2009 até 2015 um déficit de US\$ 61,1 bilhões, acumulando um déficit de US\$ 17,9 no período de 2001 até 2015 (Gráfico 14). O principal responsável pelo déficit foi o setor de autopeças com 44,6 US\$ bilhões e o setor de autoveículos com 5,2 US\$ bilhões. Enquanto o setor composto por Máquinas Agrícolas, Máquinas Rodoviárias e Outros apresentou um superávit de 32,0 US\$ bilhões, reflexo da expansão do agronegócio nacional e base competitiva eficiente.

Gráfico 14 – Balança comercial da Indústria Automotiva Brasileira 2001 a 2015 - US\$ bilhões
BALANÇA COMERCIAL DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA



Fonte: Anfavea (2016a) – Adaptado pelo autor.

Ao isolar os dados do setor de autopeças, observa-se que o resultado seguiu a mesma tendência deficitária do total da balança comercial, só que muito maior. De 2001 até 2007, o superávit foi de US\$ 3,8 bilhões e a partir de 2008 até 2015 o resultado transformou-se em déficit de US\$ 48,4 bilhões, totalizando US\$ 48,4 de déficit no período de 2001 até 2015 (Gráfico 15).



Fonte: Anfavea (2016a) – Adaptado pelo autor.

Ao comparar as importações e as exportações acumuladas no período de 2001 até 2015, observa-se que os setores de autoveículos e autopeças importaram mais do que exportaram. As importações de autoveículos cresceram 5,7%, enquanto as autopeças aumentaram 35,0%, ou seja, 6 vezes mais, evidenciando maior fragilidade competitiva do setor de autopeças nacional (Gráfico 16).

Gráfico 16 – Comparação da balança comercial do setor de autoveículos e autopeças nacional de 2001 a 2015 - US\$ bilhões



Fonte: Anfavea (2016a) – Adaptado pelo autor.

O desempenho da indústria automobilística, em 2015, foi afetado pelo cenário político, apontando como o principal motivo influenciador na redução da confiança dos consumidores e investidores, que adiaram a compra para um período de maior previsibilidade. Foram negociados 2,57 milhões de unidades em todo o ano no mercado nacional, representando uma retração de 26,6% com relação às 3,50 milhões de unidades, em 2014. Enquanto isso as exportações apresentaram acréscimo de 46,2 mil unidades ou 24,8% em relação a 2014, beneficiadas pela valorização do dólar e também pelos acordos comerciais firmados com Argentina, Colômbia, México e Uruguai.

A produção de autoveículos terminou 2015 com redução de 22,8% em relação ao ano passado (ANFAVEA, 2016b), enquanto em 2016, o desempenho do setor automotivo (veículos, caminhões, ônibus e máquinas agrícolas e rodoviárias) foi inferior ao de 2015, houve queda na comercialização e produção e aumento nas exportações. Foram licenciados 2,05 milhões de veículos (-20,2%), produzidos 2,16 milhões de unidades (-11,2%) e exportado 520,3 mil unidades, 24,7% a mais que em 2015. No seguimento de caminhões, as vendas em 2016 foram de 50,6 mil unidades (-29,4%), produzidos 71,7 mil unidades (-18,2%) e exportado 21,5 unidades, 2,3% a mais que em 2015. No segmento de ônibus, as vendas foram de 11,2 mil unidades (-33,5%), produzido 18,7 mil unidades (-13,0%) e exportado 9,8 mil chassis, 33,2% a mais que 2015. No setor de máquinas agrícolas e rodoviárias foram negociadas 42,8 mil unidades (-4,8%), produzido 55,3 mil unidades (-4,1%) e exportado 9,5 mil unidades, 5,7% menor que 2015 (ANFAVEA, 2017).

O status atual da indústria automotiva instalada no Brasil é de uma fotografia bem sucedida, eficaz e produtiva. O Brasil inovou na tecnologia de motores, desenvolvendo um

motor multi-combustível e toda a cadeia de álcool, implantou condomínios e consórcios considerados modelos no mundo inteiro para outras operações.

Diversas plantas de montagem dos fabricantes de automóveis instalados desde a década de 1920, na região do ABC paulista, região do estado de São Paulo, foram transferidas para outras regiões, onde os benefícios do governo são maiores. As plantas que permaneceram na região utilizam processo automatizado e tecnologia de alto nível, a fim de minimizar as necessidades de mão-de-obra na linha de montagem. Os centros de engenharia das montadoras e autopeças foram mantidos no ABC, onde a Volkswagen, Ford e General Motors, projetaram nos últimos anos os seus próprios carros, respectivamente Fox, Ecosport e Celta para o mercado doméstico, mostrando o domínio dessas competências.

Essa competência foi possível devido à evolução dos fatores de produção, cursos universitários atualizados e adaptados à nova realidade e presença de empresas de serviços de engenharia e softwares (CAD - *Computer Aided Design*, CAE - Engenharia Assistida por Computador e CAM - Manufatura Assistida por Computador).

As montadoras instaladas no país podem ser consideradas como referência na produtividade e processo de fabricação, com um centro de engenharia de alto nível (SAKURAMOTO e DISERIO, 2005).

2.6 Programa Inovar-Auto

O Programa Inovar-Auto, criado pelo Decreto nº 7.819 de três de outubro de 2012, não é um programa fechado. É composto por Leis, Decretos e Portarias e está em constante evolução. Conta com a participação de um Grupo de Trabalho formado por vários *players* do setor, como: Anfavea - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores; MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; AEA – Associação Brasileira de Engenharia Automotiva, Sindipeças - Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores; USP – Universidade de São Paulo, entre outros. Esse grupo participa na definição de conceitos e regras do programa. Atuando em atividades, como formulação de manual para facilitar a análise e classificação de projetos de desenvolvimento como P&D ou Engenharia e na elaboração dos requisitos de auditoria para renovação da habilitação das empresas.

A legislação que cria, dá provimento e regula o Programa Inovar-Auto pode ser visualizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Legislação pertinente ao Inovar-Auto

Lei nº 12.715/2012	Instituiu o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto).
Lei nº 12.996/2014	Altera a Lei nº 12.715/2012.
Decreto nº 7.819/2012	Regulamenta artigos da Lei nº 12.715/2012. Dispõe sobre o crédito de IPI para empresas do setor automotivo, incentivo percentual condicionado à receita bruta de venda de bens e serviços em P&D, engenharia, tecnologia industrial básica e desenvolvimento de fornecedores.
Decreto nº 8.015/2013	Altera o Decreto nº 7.819/2012.
Decreto nº 8.294/2014	Altera o Decreto nº 7.819/2012.
Portaria 106/2013	Prorroga a vigência da habilitação excepcional ao Inovar-Auto até 31 de maio de 2013.
Portaria 113/2013	Estabelece regulamentação complementar ao programa Inovar-Auto e regulamenta a capacitação de fornecedores, insumos estratégicos e ferramentaria, a solicitação de habilitação de empresas e o relatório de acompanhamento.
Portaria 280/2013	Altera a Portaria 113/2013. Regulamentação complementar Programa Inovar-Auto.
Portaria 296/2013	Disciplina o FNDCT no âmbito do Programa Inovar-Auto.
Portaria 297/2013	Estabelece regulamentação complementar ao Decreto nº 7.819/2012.
Portaria 772/2013	Estabelece regulamentação complementar ao Decreto nº 7.819/2012, termos e condições para a apuração dos dispêndios e prestação de informações.
Portaria 257/2014	Estabelece regulamentação complementar ao Decreto nº 7.819/2012 e procedimentos para os dispêndios com insumos estratégicos de ferramentaria e rastreabilidade.
Portaria 290/2014	Altera a Portaria 113/2013 que estabelece regulamentação complementar do Programa Inovar-Auto.
Portaria 318/2014	Altera a Portaria Interministerial MDIC/MCTI nº 772, de 12 de agosto de 2013 e apresenta metodologia de classificação dos projetos, dispêndios e conceitos aplicados.
Portaria 74/2015	Estabelece regulamentação complementar ao Decreto nº 7.819/2012 e procedimentos para cumprimento da meta de eficiência energética.
Decreto nº 8.544/2015	Altera o Decreto nº 7.819, tratando de compromisso para a renovação de habilitação, dispêndios de P&D e engenharia que superam os limites estabelecidos, dentre outros.

Fonte: Curso Inovar-Auto na Prática / ABDI (2016) – Adaptado pelo autor.

O Programa Inovar-Auto tem como proposta valorizar a engenharia nacional, com investimentos anunciados de US\$ 22 bilhões até 2018. Esse programa foi responsável por trazer ao Brasil novos produtores e também aumentou os aportes dos fabricantes. Porém, é preciso pensar desde já em uma nova política industrial que conte cole trés importantes pilares: elevação das exportações, fortalecimento do setor de autopeças e de matérias-primas e criar condições para a manutenção de modernidade de nossos produtos (ANFAVEA, 2016a).

Para habilitação ao Programa, as empresas deveriam se comprometer com metas específicas: Investimentos mínimos em P&D (inovação); Aumento do volume de gastos em engenharia, tecnologia industrial básica (TIB) e capacitação de fornecedores; Produção de veículos mais econômicos; Aumento da segurança dos veículos produzidos (MDIC, 2016a).

O Decreto nº 7.819, publicado em 03.10.2012, permite que o governo brasileiro, ao mesmo tempo em que beneficia a indústria e a produção nacional, exija, em contrapartida, os requisitos mínimos de produtividade e eficiência, não previstos em programas anteriores, buscando equiparar o desenvolvimento tecnológico da Indústria Automotiva Brasileira aos padrões dos países desenvolvidos, além de evitar questionamentos por parte da Organização Mundial do Comércio – OMC, pela frequente concessão de incentivos relacionados ao IPI à industrial nacional em detrimento aos veículos importados.

As empresas, para fazerem jus aos benefícios do programa, deveriam se submeter à habilitação junto ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, por ato conjunto dos Ministros do MDIC e da Ciência, Tecnologia e Inovação, desde que atendidos todos os requisitos previstos no Decreto. A referida habilitação tem validade de um ano e com possibilidade de renovação anual até a data limite de 31 de dezembro de 2017.

Após a habilitação, as empresas aprovadas passam a apurar e a utilizar o crédito presumido do IPI, que será obtido a partir da multiplicação do valor gasto nas aquisições de insumos, pelo fator contido no Decreto nº 7.819, visam medir a contribuição da empresa para os objetivos do regime automotivo.

Por fim, o Decreto trouxe a redução em 30% das alíquotas do IPI incidentes no desembarque aduaneiro dos veículos relacionados no Decreto nº 7.819 e nas operações internas realizadas pelos importadores habilitados ao regime a partir de 1º de janeiro de 2013, bem como nas operações com os veículos fabricados por encomenda de empresa importadora habilitada ao Programa (KPMG, 2012).

Os beneficiários desse Programa são: as empresas que produzem veículos no país; as empresas que não produzem, mas comercializam; as empresas que apresentam projeto de investimento para produção de veículos no país.

Os benefícios para as empresas habilitadas são:

- Crédito presumido de IPI de até 30 pontos percentuais;
- Crédito presumido de IPI referente a gastos em pesquisa e desenvolvimento e a investimentos em tecnologia industrial básica, engenharia de produção e capacitação de fornecedores.

Como estímulo à concorrência, os incentivos são antecedidos de um tempo de adaptação e adequação dos fabricantes para atingir a meta incentivo (2013-2016) e de um tempo de usufruto temporário de 4 anos (2017-2020) para estimular os investimentos tecnológicos necessários e impedir pressões de custos. Os incentivos tributários do regime estão direcionados para os novos investimentos, a elevação do padrão tecnológico dos veículos, de peças e componentes, de segurança e de eficiência energética. Também contempla empresas que comercializam e não produzem no país. É voltado para aumentar a competição e trazer ganhos sistêmicos de eficiência e aumento de produtividade da cadeia produtiva, das etapas de fabricação até a rede de serviços tecnológicos e de vendas (MDIC, 2015d).

O Programa Inovar-Auto fomentou investimentos na ordem de US\$ 22,3 bilhões para os próximos anos. Desse total, US\$ 20,0 bilhões foram direcionados para as montadoras já instaladas na construção de novas plantas, novas linhas de produção para aumento da capacidade, modernização de linhas já existentes, fabricação de motores e componentes, lançamentos de novos veículos, nacionalização, melhoria e desenvolvimento de novos produtos, criação de centro de P&D, entre outros. A outra parte, correspondente a US\$ 2,3 bilhões para montadoras que não estão instaladas no país e pretendem construir novas unidades, destacando-se Audi, BMW, Jaguar Land Rover, Chery, Foton, JAC Motors e Sinotruk (Tabela 2).

Tabela 2 – Investimentos para os próximos anos anunciados pelos fabricantes de veículos no Brasil em US\$ bilhões

Investimentos de Fabricantes de Veículos no Brasil em US\$ bilhões			
Empresas instaladas no país	Investimentos	Período	Descrição
Agrale	0.017	2014/15	Construção fábrica chassis ônibus em São Mateus (ES)
Fiat	4.167	2011/14	Aumento produção Betim (MG) e nova fábrica Goiana (PE)
Ford	1.994	2011/15	Expansão planta Camaçari (BA) e modernização fábrica(CE)
General Motors	2.708	2014/18	Desenvolvimento de produtos e manutenção instalações
Honda	0.417	2013/15	Construção de fábrica de automóveis em Itirapina (SP)
Iveco	0.481	2012/14	Diversificação e modernização de pesados
MAN	0.417	2012/16	Novos veículos, modernização e ampliação de Resende (RJ)
Mercedes-Benz	0.625	2014/16	Fábrica Iracemápolis (SP), novos produtos e melhoria SBC
MMC Automotores do Brasil	0.417	2011/15	Aumento de capacidade Catalão (GO) e fábrica de motores
Nissan	1.083	2011/14	Construção fábricas de veículos e de motores Resende (RJ)
PSA Peugeot Citroën	1.542	2012/15	Aumento produção veículos, novos modelos e centro de P&D
Renault	0.308	2014/19	Novos veículos e centro de distribuição (PR)
Scania	0.417	2014/24	Manutenção e atualização de equipamentos
Toyota	0.417	2012/15	Construção de planta motores e transmissões Porto Feliz (SP)
Volare	0.015	2014/15	Construção de fábrica de miniônibus em São Mateus (ES)
Volkswagen	4.167	2014/18	Produção veículos (PR) e melhoria processos
Volvo	0.820	2013/15	Atualização da planta e expansão da planta de Curitiba (PR)
Total	20.009		
Empresas a se instalar no país	Investimentos	Período	Descrição
Audi	0.183	2013/15	Producir veículos em São José dos Pinhais (PR)
BMW	0.275	2012/14	Construção de fábrica de automóveis em Araquari (SC)
BYD (Build Your Dreams)	0.083	2014/15	Centro de P&D e fábrica de ônibus elétricos e baterias (SP)
Chery	0.530	2012/14	Construção de fábrica de automóveis em Jacareí (SP)
Foton Aumark do Brasil	0.117	2012/16	Construção de fábrica de caminhões em Guaíba (RS)
Foton Aumark do Brasil	0.025	2012/16	Armazenamento e estruturação concessionárias
JAC Motors	0.417	2011/14	Construção de fábrica em Camaçari (BA)
Jaguar Land Rover	0.313	2013/20	Construção de fábrica em Itatiaia (RJ)
Metro-Shacman	0.167	2012/14	Construção de fábrica em Tatuí (SP)
Sinotruk	0.125	2014/16	Construção de fábrica de caminhões em Lages (SC)
Yunlihong Motors do Brasil	0.075	2012/15	Construção fábrica ônibus, caminhões e implementos (RS)
Total	2.309		
Total	22.319		

Fonte: Automotivebusiness (2014) – Adaptado pelo autor.

Esses investimentos são praticamente os mesmos investimentos anunciados pelas montadoras em 2011, para o período 2011/2015, com o valor de 19,0 US\$ bilhões apresentado no Gráfico 13. A semelhança entre os valores e destino dos investimentos planejados em momentos distintos, antes e depois do Decreto nº 7.819 de 2012 que oficializou a criação do Inovar-Auto, indica que os investimentos fomentados pelo Programa são uma atualização dos investimentos planejados em 2011. Na prática, as montadoras fazem jus aos incentivos tributários direcionados para os investimentos, a elevação do padrão

tecnológico dos veículos, de peças e componentes, de segurança e de eficiência energética, ou seja, aos benefícios de crédito presumido de IPI proporcionado pelo Programa Inovar-Auto.

A coincidência entre os valores de investimentos previstos pelas empresas e os benefícios pleiteados do programa Inovar-Auto sugerem que esse foi inspirado nas propostas das empresas.

2.7 Tendências da indústria automotiva

A indústria automotiva global está passando por um período de importantes transformações, que envolve o aumento de produção de veículos elétricos, desenvolvimento de novas fontes energéticas, novos modelos de negócio, carro autônomo e mobilidade urbana entre outros.

2.7.1 Veículos elétricos

As especulações sobre a indústria automotiva apontam para uma revolução em que a empresa americana Tesla é uma das pioneiras. A Tesla, administrada pelo empresário inovador Elon Musk, produz carros elétricos de luxo e tem sua origem no vanguardismo tecnológico do Vale do Silício na Califórnia, Estados Unidos. Em abril de 2017, foi considerada a montadora americana com maior valor de mercado, superando as gigantes históricas da categoria General Motors e Ford.

O crescimento rápido do valor de suas ações está atrelado ao aumento 70% de sua produção em relação ao mesmo período do ano passado. Porém, o volume de 76.230 veículos vendidos em 2016 é considerado pequeno se comparado com a Ford (6,7 milhões) ou com a General Motors (10 milhões). Os especialistas financeiros acreditam que o fenômeno Tesla revolucione o setor automotivo e de energia em pouco tempo. Os seus produtos são considerados “cativantes” e a empresa gera otimismo, liberdade, desafio e uma série de emoções que as outras empresas não podem replicar.

2.7.2 Desenvolvimento de novas fontes energéticas

Conforme Jato (2016), os motores a gasolina existem há 140 anos. O ressurgimento de transmissões elétricas e híbridas levou apenas uma fração desse tempo para ressurgir como alternativas viáveis para os desafios de mobilidade e poluição. Muitas das preocupações

permanecem e constituem barreiras às vendas de AFVs (*Alternative Fuel Vehicles*), compostos por: HEV – *Hybrid Electric Vehicle*; PHEV – *Plug-in Hybrid Electric Vehicle*; BEV – *Battery Electric Vehicle*; EREV – *Extended Range Electric Vehicle*; FCEV – *Fuel Cell Electric Vehicle*. No entanto, apesar do baixo preço do petróleo em nível mundial, a indústria está focada em aumentar o número de AFVs no mercado. A tecnologia já está disponível e a proliferação desses veículos dependerá das políticas reguladoras de cada mercado.

2.7.3 Novos modelos de negócio

De acordo com o ey.com/automotive (2016), as montadoras enfrentam um futuro não muito distante, com tendências poderosas e disruptivas, convergindo para uma mudança drástica. Estão surgindo novos modelos de negócios, que não exigem investimento de capital dos fabricantes de automóveis, know-how em design e fabricação de veículos, proeza de engenharia ou redes de concessionárias. Alguns desses desafios estão vindo de outras indústrias bem estabelecidas como o Google e outras de pequenas empresas iniciantes, que se tornaram proeminentes, por exemplo Uber e Lyft. O futuro da mobilidade exibe a necessidade de novas ideias, envolvendo as montadoras, distribuidores e sistemas colaborativos, buscando beneficiar todas as partes interessadas.

2.7.4 Carro autônomo

O carro autônomo, sem motorista, é uma realidade próxima. Quase todos os modelos de veículos atuais, categoria premium ou não, têm pelo menos alguma funcionalidade ADAS (Sistema Avançado de Assistência ao Motorista) como: ESC (*Electronic Stability Control*) que auxilia o condutor a evitar derrapagens e aumenta a aderência do automóvel; Start-Stop, função que desliga e religa o motor do carro; FWC (*Forward Collision Warning*), sistema que ajuda evitar acidentes com o automóvel.

Montadoras como Ford, GM, Audi, BMW, Tesla, Nissan, Mercedes-Benz entre outras prometem entregar seus carros autônomos nos próximos anos. E para isso, estão fazendo novas parcerias com empresas de outros setores como: Uber, Google, NASA e uma infinidade de outras menos conhecidas. Mas, permanecem várias questões importantes que ainda não foram esclarecidas: os consumidores querem ceder o controle de seus veículos? Os carros autônomos são realmente seguros em um mundo com condições de condução variáveis e erro humano? E quem é responsável por um acidente de carro automatizado? Portanto, é preciso

ser paciente e prudente com as novas tecnologias, recursos e questões regulamentares (MCKINSEY , 2016; AUTOMOTIVEBUSINESS, 2016).

2.7.5 Mobilidade urbana

O TheCityFix Brasil (2017), site de mobilidade urbana presente nos Estados Unidos, México e Turquia, apostava em três modelos de mobilidade para o futuro:

1. Sistemas limpos e compartilhados, transporte coletivo de qualidade, veículos elétricos pequenos e de baixa velocidade, mais aplicáveis em centros urbanos com áreas metropolitanas densas, onde o processo de urbanização, somado ao desafio dos congestionamentos e da poluição atmosférica, torna urgente a necessidade de um sistema de transporte mais limpo, como em Istambul (Turquia), Déli e Mumbai (Índia).
2. Sistemas autônomos, veículos elétricos, autônomos e individuais, acompanhados de sistemas integrados e conectados. Destinados para cidades desenvolvidas, com grandes áreas suburbanas, onde as pessoas prezam por privacidade e autonomia. Nesse cenário estão as áreas metropolitanas de Sydney (Austrália), Houston (Estados Unidos) e Ruhr (Alemanha).
3. Mobilidade perfeita, a mobilidade pode gradativamente tornar-se um serviço multimodal, porta a porta, conforme demanda, acionada via *smartphone*. Pode dar certo em cidades ricas e bem desenvolvidas, como Londres (Inglaterra), Xangai (China) e Singapura.

As tendências apontam que o futuro trará uma combinação entre sistemas de compartilhamento, veículos autônomos, veículos elétricos, veículos híbridos e veículos com outras fontes de energia e outros que estão por vir, como: drone para transportar passageiros, mistos entre drone e automóvel, helicóptero e outras variações. Diferentes cidades, com diferentes contextos, inevitavelmente farão diferentes escolhas e seguirão diferentes caminhos.

2.8 Resumo do capítulo

Por meio da pesquisa bibliográfica fez-se uma exploração dos temas abordados, com apresentação dos conceitos, dados, tabelas e informações para dar suporte a esta tese. Os temas são colocados em destaque na Figura 2, no início do capítulo.

2.8.1 Inovação tecnológica

São apresentados os diversos conceitos de inovação, fundamentados em autores ou instituições de renome, como Manual de Oslo (OCDE, 2005), Schumpeter (1997), Inventta (2016) e FNQ - Fundação Nacional da Qualidade (2015). Entretanto, nenhum desses conceitos abrange os propósitos do Inovar-Auto, tais como: inovar para aumentar a capacidade competitiva de empresas, praticamente todas de capital e centro de decisão estrangeiros, ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento tecnológico nacional.

2.8.2 Conceito de indústria nacional e estrangeira

O conceito em que se fundamentou a legislação, de estabelecer um marco legal em termos de direitos equitativos nas relações entre países, é profundamente injusto, pois, sem compensações, compara situações desiguais como se iguais fossem. Sendo os níveis de desenvolvimento técnico, tecnológico, econômico, social e de profunda dependência, o pêndulo das vantagens mútuas estará sempre em desequilíbrio favorecendo um dos lados. Quantas empresas genuinamente brasileiras estão nos países desenvolvidos? E quantas estrangeiras tem aqui suas filiais consideradas brasileiras?

2.8.3 Industrialização de países em desenvolvimento

A partir da Revolução Industrial, no século XVIII, na Inglaterra, o modelo se espalhou para os países dominantes da época, com destaque para Alemanha, França, Itália e Estados Unidos da América. A evolução da Revolução Industrial nesses países promoveu mudanças no fluxo de pessoas, na mobilidade, na competência científica e tecnológica para gerar e inovar produtos. Desenvolveu e organizou o trabalho, o mercado, as linhas de fornecedores e de distribuição e os modelos de negócio. Os países retardatários nesse processo de industrialização permaneceram periféricos e fazem enormes sacrifícios econômicos e sociais na tentativa de participar desse movimento. A Coreia do Sul está entre os poucos que conseguiram sucesso nessa intenção. O poder econômico, militar, associado a produtos que trazem conforto, remédios e equipamentos para saúde e de lazer desses países desenvolvidos subjugou os demais a severa dependência. Aos países fora desse grupo, em estágios diferenciados, restou a oportunidade de serem fornecedores de matéria-prima in natura ou com pequenas transformações, com margem desprezível de agregação de valores, com

diminutas possibilidades de competir no mercado internacional e mesmo nacional com produtos manufaturados.

2.8.4 Desindustrialização brasileira

O fenômeno da desindustrialização não conciste em reduzir a produção, mas sim da substituição do trabalhador por máquinas e automação. Os ganhos de produtividade com os sistemas automatizados implicam ou exigem a mudança para outra matriz de empregos. Na evolução, do período feudal para o industrial, a matriz de empregos primária (agrícola e mineração) teve de ser substituída por outra, com novos graus de conhecimento e aptidão. Desde o início do século XX, a matriz de empregos no setor de serviços vem crescendo e oferecendo oportunidade de emprego a aqueles que deixaram de ter ocupação na matriz de emprego correspondente ao setor industrial. Entre 1870 e 1880, a população americana que vivia no campo era de 70 a 80% da força de trabalho (KOTLER, 2015). Em 2015, essa população era de 2%. O progresso tecnológico não só no manejo da terra, mas na seleção e melhoria das espécies, e demais insumos, deu grande ganho de produtividade e desempregou os trabalhadores. Entretanto, o rápido crescimento industrial, baseado na produção demandada, gerava novos empregos, reduzindo as angústias e problemas sociais criados pelo desemprego. Por volta de 1920, ainda nos EUA, os empregados no setor de serviços ultrapassavam aqueles ocupados no setor de transformação. Em 1973, o setor industrial contribuía com 22% do PIB norte-americano. Já em 2015, essa participação se reduzia a 9%.

O longo período de industrialização possibilitou melhorar a distribuição de renda e enriquecer a população, além do aumento das demandas de consumo, facilitando o crescimento de empregos nesse setor. O Brasil, entretanto, teve o seu ingresso na industrialização tardeamente. Não seria exagero considerar que ele se efetiva com a inauguração da CSN – Companhia Siderúrgica Nacional em 1948, praticamente 200 anos após o início da Revolução Industrial. O Brasil, ainda sem ter colhido os benefícios da sua industrialização precoce, está junto com os demais países industrializados em franca transição para o setor de serviços.

A precoce transição do setor industrial para o de serviços extrapola o conceito apenas de transferência de um setor para outro. Isso acontece em razão do aumento de produtividade e automação sem diminuir o volume de produção. No Brasil, a desindustrialização tem um caráter perverso. Não gerou demanda de serviços em produzir empregos que compensassem a perda ocorrida com a desindustrialização. A queda de empregos se reflete na redução física da

produção e fechamento de fábricas. Portanto, não gerou empregos no setor de serviços e acarretou a perda no setor industrial.

2.8.5 Evolução do setor automotivo brasileiro

O ingresso tardio do Brasil e outros países emergentes no período industrial trouxe-lhes desvantagens profundas quando o setor de transformação se tornou o mais relevante da economia mundial. Entretanto, a criação de produtos para facilitar as atividades do homem, e de máquinas e equipamentos para a fabricação dos bens de consumo, dava a esses pioneiros aprendizado e conhecimentos, capacitando-os numa espiral crescente à melhoria do processo de produção e à geração de novos ou inovados produtos. Ao mesmo tempo em que se desenvolviam sistemas de provisão para a produção e de distribuição para o consumo, não havia formas de financiamentos e os demais insumos de um modelo de negócio dando sequência ao fluxo da matéria-prima ao produto acabado para consumo. Paulatinamente, as populações desses países conviveram e evoluíram tanto pela oportunidade de serem contemporâneos ao aparecimento do novo produto, como desenvolvem críticas e colaborações que possibilitavam adequações, melhorias e o desenvolvimento de outros produtos. A mobilidade de materiais, produtos e pessoas advindos da utilização da máquina a vapor no trem e nos navios e, posteriormente, com os motores dos automóveis e caminhões, criou um abismo entre os países industrializados e não industrializados, em termos de riquezas, qualidade de vida e bem-estar. Os países não industrializados tornaram-se reféns dos produtos, dos capitais e da compreensão dos desenvolvidos. O *gap* entre os estágios de desenvolvimento tecnológico, de gestão e organização tornou impossível a aspiração dos emergentes de competir em setores em que essas exigências estavam presentes. A evolução de um país emergente para se colocar como desenvolvido tornou-se quase impossível. Embora difícil, ocorreu com os Tigres Asiáticos.

De forma assemelhada, fundamentaram seus planejamentos de médio e longo prazo na educação e capacitação endógena para criar, desenvolver, negociar, cumprindo todos os itens da cadeia produtiva de determinados setores que os tornassem competitivos. A Coreia do Sul é o modelo mais emblemático desse movimento, devido particularmente a suas condições econômicas e sociais no final da 2^a Guerra Mundial. No Brasil, a partir da década de 1950, a decisão política de promover o desenvolvimento associado, baseado na formação cooperada de capacidades e financiamentos externos, não seguiu a adotada pelos Tigres Asiáticos. Desde a implantação do projeto de reproduzir veículos no Brasil gestados em empresas estrangeiras,

possibilitou a estas rapidamente se apoderarem da matriz produtiva, dominando-a em todos os seus aspectos, inclusive o político. Se, nesse longo período até a atualidade, as iniciativas foram de exigir vantagens para garantir sem risco os investimentos feitos, o Inovar-Auto parece ser o extrato mais evoluído desse processo. Disfarçado em proposta de melhoria de inovação e competitividade, o Programa representa não as garantias e rentabilidade do investimento a ser realizado pelas montadoras, ele é o próprio investimento.

2.8.6 Programa Inovar-Auto

O programa Inovar-Auto se insere no conjunto de diversos outros, em que se vende uma ideia, aparentemente nobre, mas no seu curso se distorce para atender outros propósitos. Foi assim nos decretos que o Geia, de 1956 a 1960, estabeleceu para a implementação da Indústria Automotiva Brasileira. A intenção expressa pelo poder da lei, que fixava prazos para nacionalização dos veículos produzidos pelas empresas estrangeiras, não se realizou nem mesmo na variável “peso”, em que a porcentagem de material, peças, conjuntos deveriam ser nacionais foi atingido. Essa exigência, negociada pelo governo brasileiro da época e as empresas estrangeiras, era mais romântica que verdadeira. Ambos, governo e empresas, sabiam da impossibilidade da indústria brasileira fornecer os insumos nas proporções prevista em lei. O setor mecânico, frágil e atrasado, em estágio primário e com capacidade que não ia além da produção baseada na engenharia reversa, não poderia fornecer para essas montadoras. Os casos de êxito na tentativa de industrialização, como Japão e Tigres Asiáticos, partiram de outros fundamentos. Por meio da educação de qualidade gerou-se competências que, a partir da engenharia reversa, aprendeu todos os fatores, desde o conhecimento dos materiais, os desenhos, a produção mecânica das peças, a montagem, até os aspectos de negociação, financiamentos, vendas e todos os demais elementos da cadeia.

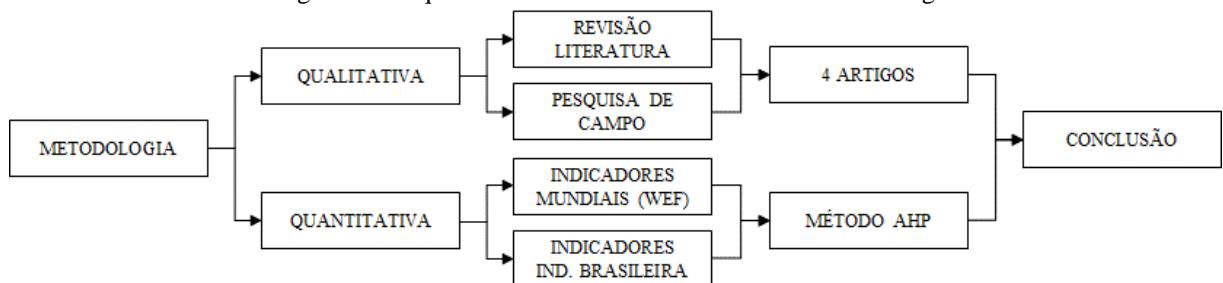
Muito rapidamente, a engenharia reversa proporcionou a capacidade criativa de gerar produtos novos, inovados e em instâncias superiores de valores agregado e sofisticação. A Coreia do Sul é o destaque de sucesso dessa política de desenvolvimento. O Inovar-Auto se propunha, nos primeiros desenhos apresentados e discutidos, a financiar o desenvolvimento endógeno dos insumos para o setor automotivo, com criação e melhoria de produtos que melhorasse o desempenho de veículos para torná-los mais competitivos internacionalmente e menos dependente de peças e componentes importados. Essas importações promoveram enorme desequilíbrio no setor e o fechamento de inúmeras indústrias de autopeças nacionais. O desvirtuamento do Programa Inovar-Auto ficou claro ao estender os benefícios por

antecipação para construção de fábricas, importação de equipamentos e transferir para filiais da indústria de autopeças ou seus representantes parte daquelas que eram importadas, sem que houvesse desenvolvimento ou inovação. Com isso, deslocou-se a rubrica de importação, sem agregar nada em conhecimento, desenvolvimento, qualificação de pessoal que pudesse alterar o cenário.

3 METODOLOGIA

Esta tese utilizou-se de diversas metodologias. A exploratória e a revisão bibliográfica se compuseram para a determinação do estado da arte sobre o tema. Após a pesquisa de campo e obtenção de volume de dados e informações, para se estabelecer a relação dessas informações evidenciou-se como convenientemente hierarquizá-las. Procedeu-se, então, a aplicação do AHP (*Analytic Hierarchy Process*), método multicritério que, por meio de comparações entre um conjunto de variáveis, estabelece uma classificação entre elas.

Figura 3 – Esquema do desenvolvimento da tese – Metodologia



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1 Metodologia exploratória qualitativa

A abrangência da pesquisa, com envolvimentos de caráter técnico, tecnológico, econômico, industrial, globalização econômica e político, rede consolidada ao longo de muito tempo, requereu um estudo exploratório para estabelecer o conhecimento de como os elos se comportam. Ela é qualitativa por permitir o conhecimento de funcionamento, baseado em dados, premissas organizacionais, informações advindas da bibliografia, de entrevistas e questionários.

Segundo Gil (2007), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Busca o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que "estimulem a compreensão". Também podem ser classificadas como pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso.

A pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, significando que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os

fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem (DENZIN e LINCOLN, 2006).

De acordo com Richardson (2007), a pesquisa qualitativa é válida em situações em que se evidencia a importância de compreender aspectos psicológicos, cujos dados não podem ser coletados de modo completo por outros métodos, devido à complexidade que encerram.

Nessa etapa, com os objetivos definidos, planejou-se a preparação de artigos que contemplassem os objetivos nos seus aspectos qualitativos. No desenvolvimento desses artigos, ordenou-se o conteúdo da revisão bibliográfica para alinhar com a discussão e conclusões. Sendo assim, o artigo cumpre a finalidade da fração contida nele sem a necessidade de repetição ou citação do mesmo conteúdo na sua integralidade no corpo da tese. Isso não garante que todo conteúdo da tese esteja explicitado em artigos. Os artigos foram anexados, sendo destacados por meio de seus resumos, juntamente com textos de complementação e suplementação que não puderam ser atendidos pelos artigos, no corpo da tese.

Na revisão da literatura, os dados foram obtidos em Leis, Decretos e Portarias pertinentes ao Programa Inovar-Auto, em publicações da Anfavea, MDIC, MCTI, artigos científicos publicados em diversos países, livros, revistas, palestras e *sites* especializados no setor automotivo.

A pesquisa de campo visou a observação de fatos e fenômenos exatamente como eles ocorreram no seu local e em tempo real. Procedeu-se à coleta de dados referentes aos mesmos e, finalmente, à análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente, objetivando compreender e explicar o problema pesquisado. Foram realizadas consultas em entidades como: Dieese e Sindicatos dos Metalúrgicos do ABC; empresas prestadoras de serviços para montadoras e fabricantes de autopeças (Inventta e KPMG); treinamento prático para obtenção dos benefícios previstos na legislação do Inovar-Auto; Simpósio Inovar-Auto 2 – Ideias para o Futuro da Inovação no Brasil, com a participação de representantes do Governo (MDIC), do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC, do Arranjo Produtivo Local APL – Ferramentaria do ABC e da academia científica (UFABC, FEI e Mauá), entre outros.

3.2 Metodologia quantitativa

A pesquisa qualitativa, no seu limite, possibilitou o conhecimento e aprofundamento da árvore e ramificações dos conteúdos das inúmeras variáveis, que comparecem no estudo do

problema proposto. Entretanto, não permite identificar, na conjuntura dessas variáveis qual ou quais são mais relevantes. Para atender esse quesito de pesquisa decidiu-se por adotar uma metodologia que a respondesse.

O setor automotivo, em geral, e a indústria automobilística preponderam na economia mundial como uma das principais redes. Presente em todos lugares, com fábricas de peças, montadores ou na forma produto, arrasta consigo enorme gama de interesse econômico e financeiro, na forma de empregos, infraestrutura, distribuição entre muitos. Os propósitos do Inovar-Auto, embora de objetivo nacional, estão na dependência direta de variáveis de controles internacionais. O setor é praticamente internacional e as decisões quanto ampliação da produção, inovação tecnológica, lançamentos e mesmo encerramento de atividades tem um ordenamento que não segue os interesses nacionais. A decisão do lado da empresa pode estar baseada em estratégias, oportunidades, mercado, estímulos ou incentivos na forma de benefícios. No rol desses interesses empresariais quais e como uma política de facilitações pode prosperar no sentido de concretizar seus objetivos explicitados?

A pesquisa quantitativa visa medir, com variados graus de precisão, a correlação entre as variáveis envolvidas, demonstrando numericamente o grau de importância delas. De acordo com Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa quantitativa permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente. Suas características principais são: obedece a um plano pré-estabelecido, com o intuito de enumerar ou medir eventos; utiliza a teoria para desenvolver as hipóteses e as variáveis da pesquisa; examina as relações entre as variáveis por métodos experimentais ou semi-experimentais, controlados com rigor; emprega, geralmente, para a análise dos dados, instrumental estatístico; confirma as hipóteses da pesquisa ou descobertas por dedução, ou seja, realiza previsões específicas de princípios, observações ou experiências; utiliza dados que representam uma população específica (amostra), a partir da qual os resultados são generalizados, e usa, como instrumento para coleta de dados, questionários estruturados, elaborados com questões fechadas, testes e *checklists*, aplicados a partir de entrevistas individuais, apoiadas por um questionário convencional (impresso) ou eletrônico.

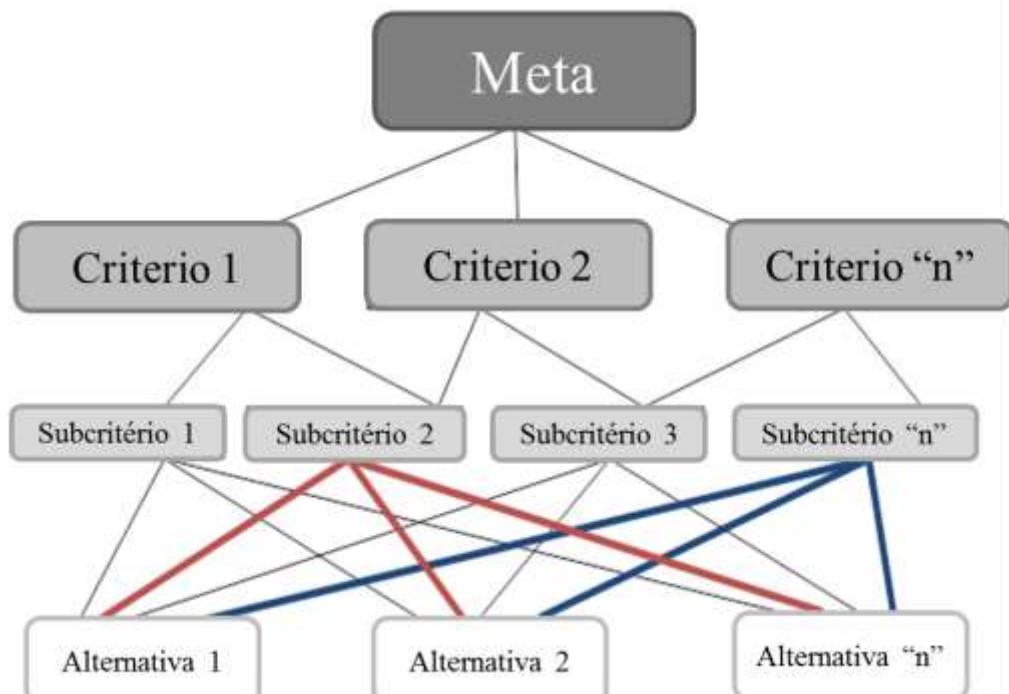
A pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas (RICHARDSON, 2007).

A complexidade e abrangência do setor automotivo induziu a necessidade do estabelecimento de um processo de identificação da tendência desse setor. Para isso, optou-se pelo AHP (*Analytic Hierarchy Process*), por ser um método que auxilia em dois processos

básicos: o entendimento de preferências e a documentação do processo de escolha, permitindo justificar a seleção de determinada alternativa.

O *Analitic Hierarchy Process* (AHP) foi desenvolvido por Thomas L. Saaty nos anos 1970 e consiste em análise multicriterial que prioriza a hierarquização das variáveis, por meio de comparações paritárias. Estabelece escalas de prioridade, com base no julgamento de especialistas sobre determinado tema e possibilita a tomada de decisão quando existem múltiplos critérios envolvidos. O AHP é uma ferramenta quantitativa que auxilia a priorizar problemas e variáveis baseadas em critérios e alternativas relevantes (Figura 4) (REIS et al., 2016).

Figura 4 – Estrutura hierárquica básica do método AHP identificando os diversos níveis de critérios, subcritérios e alternativas



Fonte: Reis et al. (2013) – Adaptado pelo autor.

O método AHP utiliza a comparação paritária entre cada um dos critérios, subcritérios, alternativas e a correlação entre níveis usando uma escala nominal de intensidades de Saaty (Quadro 3).

Quadro 3 – Escala de intensidades de Saaty

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida, sua dominação de importância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

Fonte: Saaty, (1980) - Adaptado pelo autor.

Essas comparações visam determinar os níveis de importância de cada critério e atributo comparando, por exemplo, um elemento i com um elemento j (GARCÍA, 2014), apresentado em (1).

$$A = \begin{matrix} & 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ & a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{matrix} \quad (1)$$

Dessa forma, o uso do AHP correlaciona os diversos critérios e procede com as comparações paritárias, identificando inconsistências nas análises. Ao efetuar o lançamento dos dados no sistema, se o analista especificar que $b > a$ e $a > c$, logo espera que $b > c$, caso contrário, uma inconsistência é apontada nos cálculos pelo software, estabelecendo um índice de inconsistência. O índice de inconsistência é expresso matematicamente em (2). A inconsistência máxima admitida para garantir a confiabilidade na decisão escolhida é $IC < 0,1$.

Caso seja maior, é necessário ajustar as comparações antes de prosseguir na análise dos critérios (KURKA, 2013; GARCÍA, 2014).

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Em que,

λ_{\max} = autovalor máximo;

n = dimensão da matriz.

Portanto, a razão de consistência das respostas dos decisores; segundo Costa (2002) e Castro (2014), pode ser dada por (3)

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (3)$$

Em que:

RC = corresponde à razão de consistência das respostas dos decisores;

IC = representa o índice de consistência;

IR = corresponde ao índice aleatório, que foi calculado para matrizes quadradas de ordem n pelo Laboratório Nacional Oak Ridge, Estados Unidos, sendo 1 = 0,00; 2 = 0,0; 3 = 0,58; 4 = 0,90; 5 = 1,12; 6 = 1,24; e 7 = 1,32 (sic).

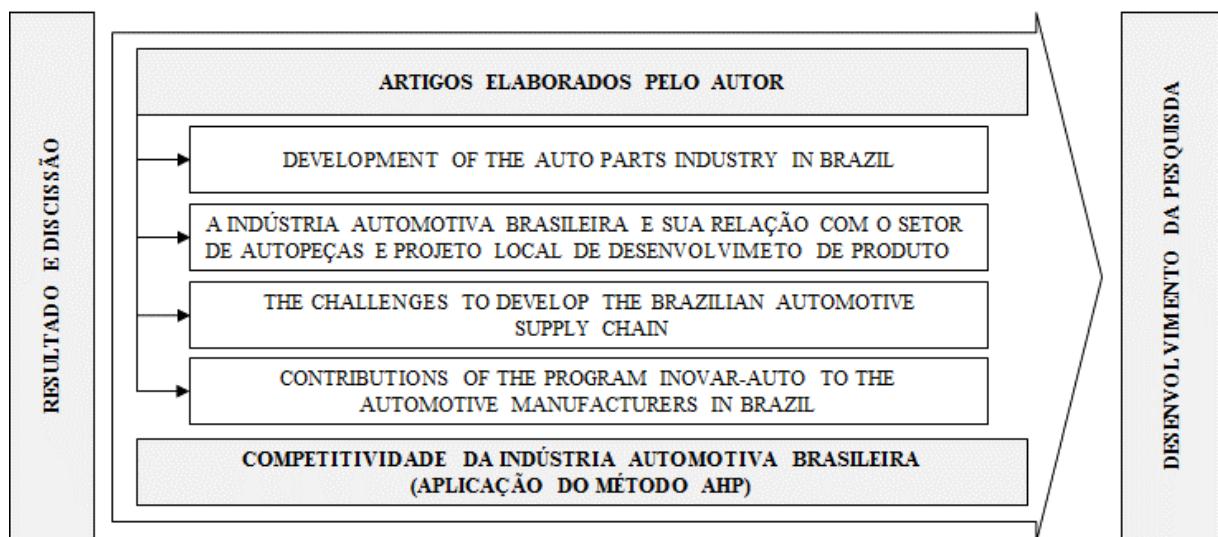
Para determinar os pesos estabelecidos para cada um dos critérios, subcritérios e alternativas devem-se comparar as mudanças entre as opções considerando o cenário preferido e o menos recomendado (REIS et al., 2016).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Esta pesquisa foi fundamentada na Metodologia Exploratória Qualitativa, por meio de revisão bibliográfica e pesquisa de campo e na Metodologia Quantitativa, por meio da adoção do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

Neste capítulo são apresentados os artigos elaborados com a finalidade de responder os objetivos específicos e a aplicação do método AHP para identificar os fatores, que influenciam a competitividade da Indústria Automotiva Brasileira (Figura 5).

Figura 5 – Esquema do desenvolvimento da tese – Resultado e Discussão



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1 Artigos

Os artigos desenvolvidos pelo autor são parte integrante e fundamental para realização deste estudo. Com eles, fracionou-se o tema e tornou-se mais fácil alinhar os conceitos e obter o entendimento necessário para responder os objetivos propostos.

O artigo “*Development of the auto parts industry in Brazil*” (publicado por *IFIP International Federation for Information Processing, Springer. APMS 2014, International Conference, Ajaccio, France, September 20-24, 2014, Proceedings, Part III; Pages: pp 505-512, DOI: 10.1007/978-3-662-44733-8_63*) discute a mudança de estratégia de operações das montadoras instaladas no Brasil. As montadoras, com seus produtos cada vez mais globalizados, estão substituindo a produção de veículos pela montagem, ou seja, regressando ao modelo CKD, procedimento adotado no início da industrialização do setor automotivo no país. O aumento de importação de peças e componentes pelas montadoras e pelos seus

principais fornecedores, de origem estrangeira, confirmam essa hipótese. Este artigo identificou, que no período de 2001 a 2012, a produção e faturamento de veículos dobrou, enquanto a importação de autopeças quadruplicou. Esse resultado reforça o entendimento que o setor de autopeças nacional, formado por pequenas e médias empresas, foi rebaixado para fornecedor de 2º e 3º nível, concentrando a sua produção em itens de baixo valor agregado e tecnológico.

O artigo “*A Indústria Automotiva Brasileira e sua relação com o setor de autopeças e projeto local de desenvolvimento de produto*” (apresentado no “V Colóquio de Redes, Estratégia e Inovação”, organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Paulista – UNIP, em conjunto com o Grupo de Estudos em Redes, Estratégia e Inovação – GEREI da Universidade Federal de Lavras – UFLA, em 13 e 14 de outubro de 2014. Campus Indianópolis, São Paulo) questiona se o projeto de desenvolvimento do produto local possui robustez suficiente para promover o desenvolvimento tecnológico nacional. Esse questionamento se baseia no processo de globalização, que uniformizou as tecnologias usadas pelas montadoras em suas plantas espalhadas pelo mundo, incluindo as subsidiárias brasileiras. Suportado pela intensa aplicação de Tecnologia da Informação (TI) para viabilizar um novo produto, as montadoras vislumbram diversos mercados em diversos países, objetivando ganho na escala de produção. O projeto de desenvolvimento de produto conta com a participação da matriz e suas subsidiárias, clientes, fornecedores e colaboradores para a definição conceitual de veículo, especificação de sistemas, subsistemas e componentes, projetos de fabricação, controle de produção e serviços de pós-vendas. Portanto, o desenvolvimento local deixou de ser local e passou a ser global (DISERIO e SANTOS, 2006).

Com a elaboração do artigo “*The Challenges to Develop the Brazilian Automotive Supply Chain*” (publicado no *6th International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain - ILS Conference 2016, June 1 – 4, Bordeaux, France*) foram estudadas as características de competitividade da indústria automotiva em países desenvolvidos (países da União Europeia, Japão, EUA e Coréia do Sul) e emergentes (México e Brasil). Os países desenvolvidos são os detentores do capital e da tecnologia, enquanto o Brasil e o México são usuários dessas tecnologias e dependentes das indústrias estrangeiras instaladas nesses países. As montadoras estrangeiras, com suas estratégias globalizadas, estabelecem vínculo com os seus principais fornecedores e relegam para os países emergentes a fabricação de produtos de menor nível tecnológico ou aqueles que, por suas características mercadológicas, são mais rentáveis. O artigo destaca ainda a importância e influência dessas multinacionais para os países emergentes, por meio da instituição do Programa como o Inovar-Auto, que fomentou

investimentos na ordem de US\$ 22,3 bilhões, sendo apenas 2% destinado a empresas com controle acionário nacional, sem garantia de aumento de competitividade tecnológicas dessas empresas.

A pesquisa desenvolvida no artigo “*Contributions of the Program Inovar-Auto to the automotive manufacturers in Brazil*” (publicado por *IFIP International Federation for Information Processing, Springer. APMS 2016, International Conference, Advances in Production Managements Systems, Iguassu Falls, Brazil, September 3-7, 2016, ISBN 978-3-319-51133-7*) identificou a maneira como o Programa Inovar-Auto foi desenvolvido e o destino dados aos investimentos fomentados. Desde a promulgação da Lei nº 12.715, em 2012 (BRASIL, 2012b), que instituiu o Programa, até a o Decreto nº 8.544 de 2015, foram publicadas 17 Leis, Decretos e Portarias que instituem, alteram, regulamentam, prorrogam, estabelecem regulamentação complementar e disciplinam o Inovar-Auto. Essas modificações foram sugeridas por um grupo de trabalho formado pelo governo brasileiro, representantes das empresas do setor automotivo, universidades, associações e sindicatos do setor automotivo. Como resultado, o Programa Inovar-Auto não gerou desenvolvimento tecnológico para a cadeia automotiva nacional. Na prática, os recursos públicos fomentados pelo Inovar-Auto converteram-se em investimentos para o setor privado em forma de renúncia fiscal, em que os beneficiados foram as montadoras de origem estrangeira.

4.2 Competitividade da Indústria Automotiva Brasileira

A persistência de muitos fatores relevantes apontados pela pesquisa como responsáveis para dinamização do segmento automotivo induziu à utilização de metodologia para hierarquização de alternativas.

Para identificar a competitividade da Indústria Automotiva Brasileira, aplicou-se o método AHP (Analytic Hierarchy Process), descrito a seguir e representado na Figura 6.

- a) Identificar na literatura indicadores de competitividade, amplamente reconhecidos, para fundamentar a pesquisa;
- b) Identificar os principais fatores que influenciam na competitividade da Indústria Automotiva Nacional;
- c) Relacionar o Índice de Competitividade Global com os fatores que influenciam na competitividade da Indústria Automotiva Nacional;

- d) Mensurar os níveis, compostos pelo Índice de Competitividade Global, e fatores de competitividade da Indústria Automotiva Nacional, considerando a quantidade de vezes que o item foi mencionado pelos autores pesquisados;
- e) Introduzir os dados no *software* Expert Choice® versão 11 (AHP), utilizando a escala de Intensidade de Saaty, baseada na mensuração dos itens.

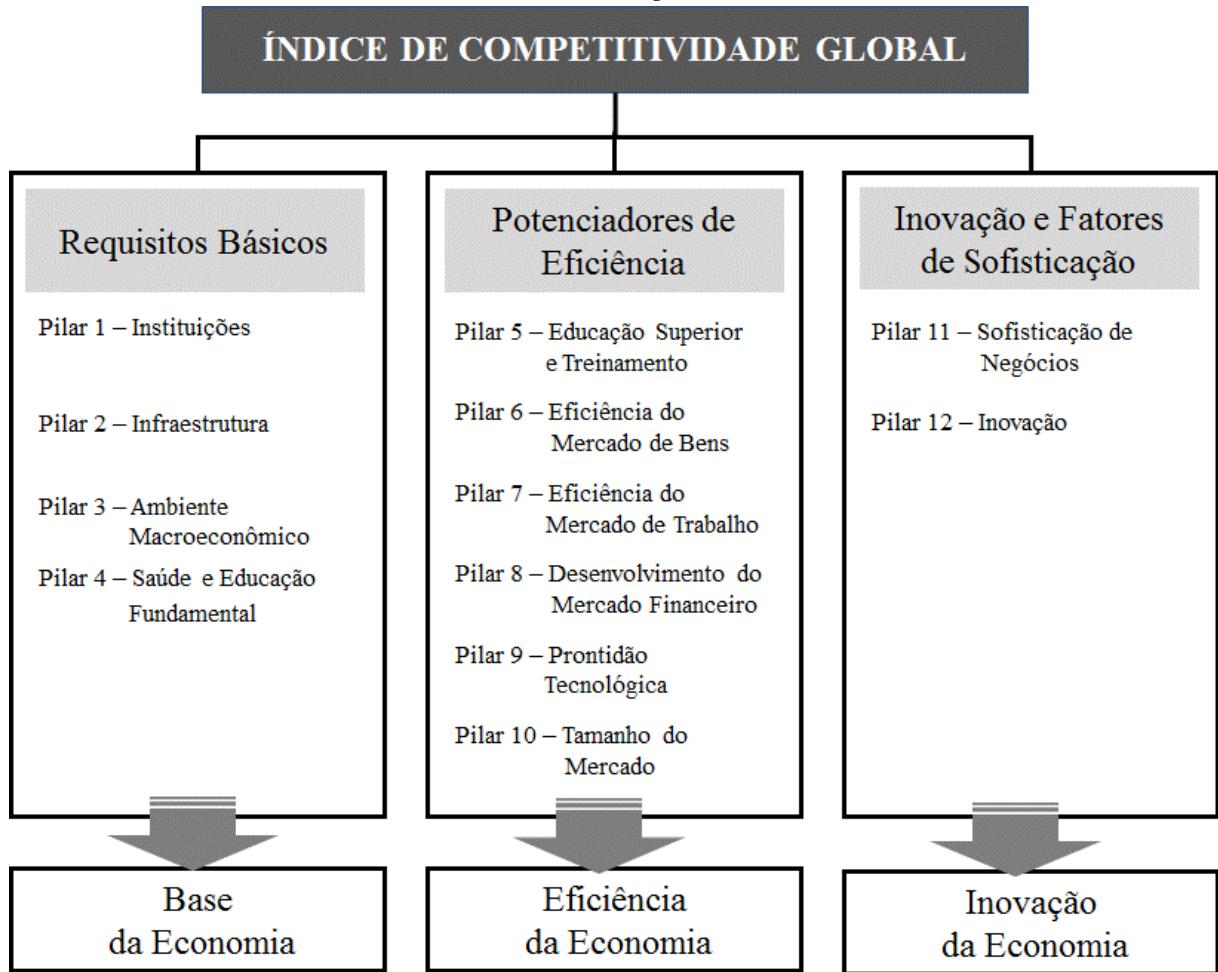


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2.1 Índice de Competitividade Global

Para definição dos critérios, utilizou-se o Índice de Competitividade Global. O Índice de Competitividade Global compõe o Relatório de Competitividade Global, publicado pelo do Fórum Econômico Mundial – WEF (*World Economic Forum*). O WEF tem como objetivo principal publicar uma série abrangente de relatórios, que analisam a ampla gama de questões globais que se relacionam com as partes interessadas e tem como missão melhorar o mundo. O Fórum produz títulos que incluem o ambiente, a educação, indústrias e tecnologias individuais e publicações independentes. Entre as suas principais publicações está o Relatório de Competitividade Global, pesquisa realizada em 136 países com metodologia baseada nos 12 Pilares da Competitividade Global e subdivididos em três grupos: Base da Economia, Eficiência da Economia e Inovação da Economia, apresentados no Quadro 4, com detalhamento dos 12 Pilares no Quadro 5 (ROCHA e VENDRAMETTO, 2016).

Quadro 4 – Índice de Competitividade Global



Fonte: WEF (2016-2017) – Adaptado pelo autor.

Quadro 5 – Detalhamento dos 12 Pilares da Competitividade Global – WEF

BASE DA ECONOMIA	
PILAR DA COMPETITIVIDADE	JUSTIFICATIVA
1. Instituições	A qualidade das instituições influencia as decisões de investimentos e a organização da produção e possui papel relevante na forma como a sociedade distribui os lucros e arca com os custos de estratégias de desenvolvimento.
2. Infraestrutura	Quando bem desenvolvida reduz os efeitos da distância entre as regiões, com o resultado de uma verdadeira integração do mercado nacional, e conecta-o a baixo custo a mercados de outros países e regiões.
3. Ambiente Macroeconômico	Embora o ambiente macroeconômico por si só não aumente a produtividade da nação, é certo que se houver um desarranjo a economia é afetada. O governo não pode prestar serviços de modo eficiente se tiver de fazer pagamentos de juros elevados sobre as suas dívidas passadas e as empresas não podem operar com eficiência quando as taxas de inflação estão descontroladas.
4. Saúde e Educação Fundamental	Baixa assistência à saúde leva a custos para as empresas; os trabalhadores doentes são, muitas vezes, ausentes ou operam em níveis mais baixos de eficiência. Trabalhadores que tiveram pouca instrução formal realizam trabalhos manuais mais simples e possuem dificuldades na adaptação de técnicas e processos de produção mais avançados.
EFICIÊNCIA DA ECONOMIA	
5. Educação Superior e Treinamento	A qualidade de ensino superior é crucial para as economias que querem subir na cadeia de valor para além dos processos de produção simples. A extensão da formação de pessoal deve ser considerada, pois é negligenciada em muitas economias para garantir uma atualização constante de competências dos trabalhadores às novas necessidades da economia em evolução.
6. Eficiência do Mercado de Bens	Países com eficiência em mercados estão bem posicionados para produzir o mix correto de produtos e serviços para atendimento às condições de demanda, e para garantir que esses bens possam ser negociados de maneira mais eficaz na economia.
7. Eficiência do Mercado de Trabalho	A eficiência e a flexibilidade do mercado de trabalho são fundamentais para garantir que os trabalhadores estejam alocados para a sua eficiente utilização na economia e incentivados a dar o seu melhor esforço em seus trabalhos. Além disso, deve também garantir uma clara relação entre os incentivos dos trabalhadores e seus esforços, e a melhor utilização dos talentos disponíveis, que inclui igualdade no ambiente de negócios entre homens e mulheres.
8. Desenvolvimento do Mercado Financeiro	O investimento empresarial é fundamental para produtividade. Assim, as economias que têm mercados financeiros desenvolvidos podem tornar o capital disponível para investimentos do setor privado com base em fontes tais como empréstimos do setor bancário, bolsas de valores, capital de risco e outros produtos financeiros.
9. Prontidão Tecnológica	Refere-se à agilidade com que a economia adota as tecnologias existentes para melhorar a produtividade industrial. No mundo globalizado, a tecnologia é um elemento importante para as empresas para competir e prosperar. Em destaque, a tecnologia de informação e comunicação (TIC) tem evoluído para a “tecnologia de uso geral” atual, considerando as repercussões importantes para o desenvolvimento econômico de outros setores e o seu papel como infraestrutura eficiente para transações comerciais.
10. Tamanho do Mercado	O tamanho do mercado afeta a produtividade, uma vez que os mercados de grandes empresas permitem explorar as economias de escala. Tradicionalmente, os mercados disponíveis para as empresas têm sido limitados pelas fronteiras nacionais. Na era da globalização, os mercados internacionais tornaram-se um substituto para o mercado interno, especialmente para os pequenos países.
INOVAÇÃO DA ECONOMIA	
11. Sofisticação de Negócios	A sofisticação de negócios é propícia a uma maior eficiência na produção de bens e serviços. Esta leva, por sua vez, ao aumento da produtividade, aumentando, assim, a competitividade de uma nação. A sofisticação de negócios refere-se à qualidade das redes globais de negócio do país, e à qualidade das estratégias de operações individuais das empresas.
12. Inovação	A inovação requer um ambiente que favorece a atividade inovadora, apoiada tanto pelo setor público como pelo privado. Isso significa um importante investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D), especialmente pelo setor privado, presença da alta qualidade das instituições de pesquisa científica, extensa colaboração em pesquisa entre universidades e indústria, e a proteção da propriedade intelectual.

Fonte: Rocha e Vendrametto (2016) – Adaptado pelo autor.

4.2.2 Fatores de competitividade da Indústria Automotiva Brasileira

As informações obtidas na revisão da literatura, fundamentada na opinião de 34 autores, permitiu identificar os principais fatores que influenciam na competitividade da Indústria Automotiva Brasileira (Quadro 6).

Quadro 6 – Fatores que influenciam na competitividade da Indústria Automotiva Brasileira

Fonte	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental
BRASIL (2012)		X		X	X	X
MDIC (2015, 2016)	X			X	X	X
TAKAHASHI e TAKAHASHI (2007)		X	X	X		
OCDE (2005)		X				
SCHUMPETER (1997)	X	X	X			
KIN & NELSON (2005)	X	X	X	X	X	X
ARBIX (2010)						X
NELSON (1990)		X	X	X		
PORTER (1990)				X	X	
CAPELLI e ROGOVSKY (1994)	X	X	X			X
FÖSTER (2014)				X		
AMATUCCI e BERNADES (2009)		X		X		
SCHULZ (1997)		X		X		
KABAK e ÜLUENGIN (2013)	X			X		X
MEDEIROS (2007)	X	X	X		X	
FIESP (2016)	X			X	X	X
ANFAVEA (2016)	X				X	X
ROTTA e BUENO (2000)					X	
SCAVARDA e HAMACHER (2001)					X	X
CASOTTI e GOLDENSTEIN (2008)	X			X	X	
SILVA, IEIS e BASSI (2011)	X				X	X
MOREIRA e CORREA (1997)	X	X		X		X
WOMACK e JONES (1992)	X			X		
SOUZA e RACHID (2013)	X			X	X	
COSTA e QUEIROZ (2000)	X	X		X	X	
SANTOS e PINHÃO (1999)	X			X		
DIEESE (2011, 2012)	X				X	X
ABDI (2009)	X	X	X		X	X
REIS e VENDRAMETTO (2013)	X	X	X			X
DAVILLE-LEANDRO (2012)	X	X		X		X
SILVA (2001)	X					
FLEURY e FLEURY (2014)	X			X		
RUFF (2014)	X	X		X	X	
FURTADO (1997)	X		X		X	

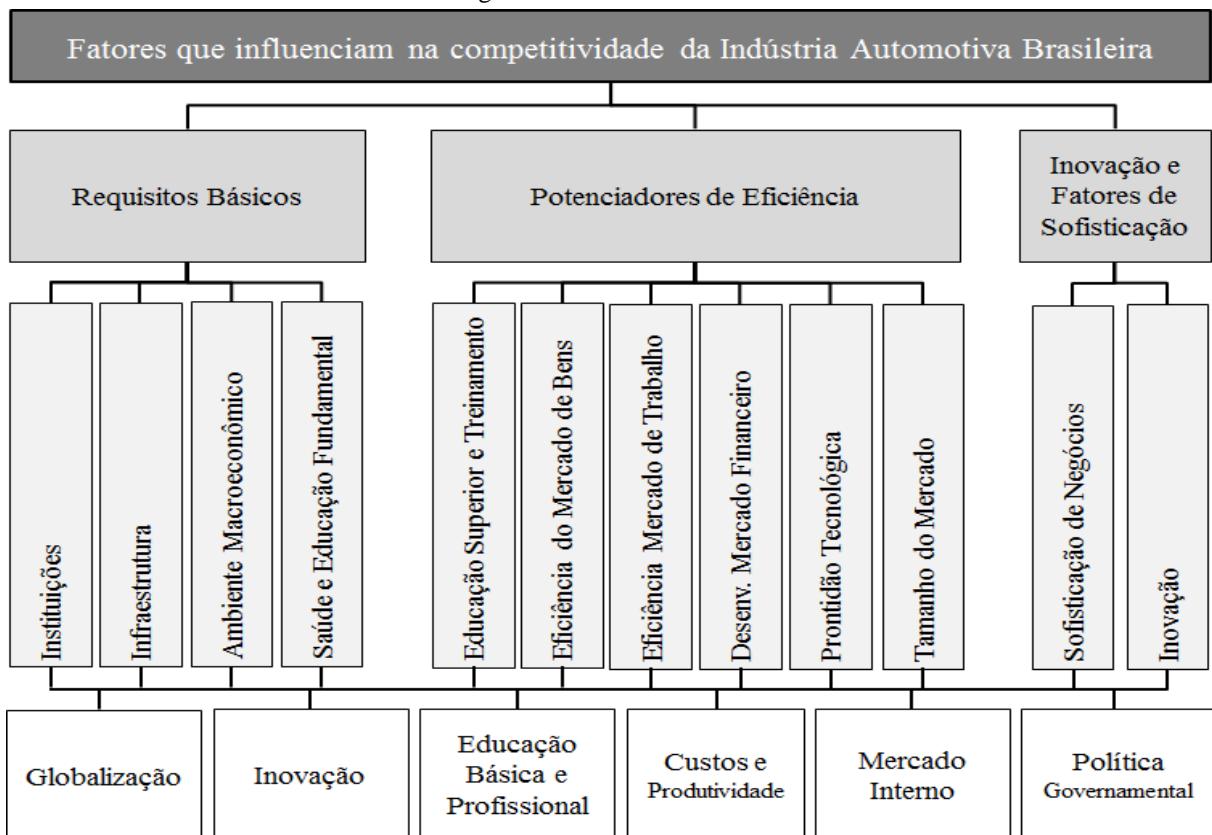
Fonte: Reis (2016) - Adaptado pelo autor.

4.2.3 Árvore de decisão

Desenvolveu-se uma árvore de decisão relacionando o Índice de Competitividade Global, isto é, nível 1 com seus três componentes: Requisitos Básicos, Potenciadores de Eficiência e Inovação e Fatores de Sofisticação; nível 2 com 12 componentes: Instituições,

Infraestrutura, Ambiente Macroeconômico, Saúde e Educação Fundamental, Educação Superior e Treinamento, Eficiência do Mercado de Bens, Eficiência do Mercado de Trabalho, Desenvolvimento do Mercado Financeiro, Prontidão Tecnológica, Tamanho do Mercado, Sofisticação e Negócios e Inovação; nível 3 com 6 componentes: Globalização, Inovação, Educação Básica e Profissional, Custos e Produtividade, Mercado Interno e Política Governamental.

Figura 7 – Árvore de decisão



Fonte: Reis (2016) - Adaptado pelo autor.

4.2.4 Mensurar a importância dos itens de competitividade

Com o objetivo de mensurar os níveis 1 e 2, composto pelo Índice de Competitividade Global, e o nível 3, fatores de competitividade da Indústria Automotiva Nacional, desenvolveu-se um quadro fundamentado na revisão da literatura, baseado na opção de 34 autores.

O Quadro 7 apresenta as citações dos autores pesquisados em relação aos pilares que compõe o Índice de Competitividade Global e os fatores de competitividade da Indústria Automotiva Nacional.

Quadro 7 – Índice de Competitividade Global (WEF) e Fatores de Competitividade da Indústria Automotiva Nacional

		Índice de Competitividade Global - WEF					
		Fatores de Competitividade da Indústria Nacional Brasileira					
Requisitos Básicos	Autores Pesquisados	Política Governamental		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Mercado Interno		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Custos e Produtividade		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Educação Básica e Profissional		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Inovação		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Globalização		Inovação Fatores de Sofisticação			
Requisitos Básicos	Autores Pesquisados	Tamanho do Mercado		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Prontidão Tecnológica		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Desenvolvimento Mercado Financeiro		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Eficiência do Mercado de Trabalho		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Eficiência do Mercado de Bens		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Educação Superior e Treinamento		Inovação Fatores de Sofisticação			
Saúde e Educação Fundamental	BRASIL (2012) MDIC (2015, 2016) TAKAHASHI e TAKAHASHI (2007) OCDE (2005) SCHUMPETER (1997) KIN & NELSON (2005) ARBX (2010) NELSON (1990) PORTER (1990) CAPELLI e ROGOVSKY (1994) FOSTER (2014) AMATUCCI e BERNADES (2009) SCHULZ (1997) KABAKE e ÜLÜJENGİN (2013) MEDEIROS (2007) FIESP (2016) ANFAVEA (2016) ROTTA e BUENO (2000) SCAVARDA e HAMACHER (2001) CASOTTI e GOLDENSTEIN (2008) SILVA, IEIS e BASSI (2011) MOREIRA e CORREA (1997) WOMACK e JONES (1992) SOUZA e RACHID (2013) COSTA e QUEIROZ (2000) SANTOS e PINHÃO (1999) DIESE (2011, 2012) ABDI (2009) REIS e VENDRAMETTO (2013) DAVILLE-JEANDRO (2012) SILVA (2001) FLEURY e FLEURY (2014) RUFF (2014) FURTADO (1997)	Inovação		Inovação Fatores de Sofisticação			
		Ambiente Macroeconômico		Inovação		Inovação Fatores de Sofisticação	
		Infraestrutura		Inovação		Inovação Fatores de Sofisticação	
		Instituições		Inovação		Inovação Fatores de Sofisticação	

Fonte: Reis (2016) - Adaptado pelo autor.

4.2.5 Resultados da aplicação do método AHP

A partir do Quadro 7, Competitividade Global (WEF) e Fatores de Competitividade da Indústria Automotiva Brasileira, foram determinadas as variáveis do modelo de decisão. Estas variáveis foram mensuradas, seguindo a escala nominal de intensidade de Saaty, de acordo com a quantidade de citações mencionados pelos autores, que compõem a base literária deste estudo. Após essa etapa, foram inseridos os dados no software Expert Choice® versão 11 (2014) para aplicação do método AHP.

A Tabela 3 mensura, pela escala de Saaty, os Fatores de Competitividade da Indústria Automotiva Brasileira e os pilares Infraestrutura, Ambiente Macroeconômico e Saúde e Educação Fundamental, que constituem os Requisitos Básicos.

Tabela 3 – Requisitos Básicos e Fatores de Competitividade mensurados pela escala de Saaty

1. Instituições	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	7	9	3	3	5	0,433
Inovação	1/7	1	7	1/3	1	1	0,097
Educação Básica e Profissional	1/9	1/7	1	1/7	1/6	1/3	0,026
Custos e Produtividade	1/3	3	7	1	3	3	0,230
Mercado Interno	1/3	1	6	1/3	1	5	0,147
Política Governamental	1/5	1	3	1/3	1/5	1	0,067
2. Infraestrutura	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	1	1/3	1/5	1/6	1/8	0,042
Inovação	1	1	1	1/2	1/3	1/7	0,066
Educação Básica e Profissional	3	1	1	1/4	1/3	1/5	0,075
Custos e Produtividade	5	2	4	1	1	1/2	0,202
Mercado Interno	6	3	3	1	1	1/3	0,196
Política Governamental	8	7	5	2	3	1	0,418

3. Ambiente Macroeconômico	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	7	7	3	2	3	0,383
Inovação	1/7	1	3	1/3	1/3	1/5	0,061
Educação Básica e Profissional	1/7	1/3	1	1/3	1/2	1/4	0,047
Custos e Produtividade	1/3	3	3	1	2	1/2	0,158
Mercado Interno	1/2	3	2	1/2	1	2	0,166
Política Governamental	1/3	5	4	2	1/2	1	0,185

Continuação da Tabela 3

4. Saúde e Ed. Fundamental	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	1/5	1/7	1/3	1	1/5	0,042
Inovação	5	1	1/3	5	5	2	0,262
Educação Básica e Profissional	7	3	1	2	3	3	0,361
Custos e Produtividade	3	1/5	1/2	1	1	1/3	0,087
Mercado Interno	1	1/5	1/3	1	1	1/5	0,061
Política Governamental	5	1/2	1/3	3	5	1	0,186

Fonte: Vargas (2010) - Adaptado pelo autor.

A Tabela 4, a partir dos dados da Tabela 3, é gerada pelo *software* Expert Choice® versão 11 (2014) e forma a base, pela escala de Saaty, para definição do grau de importância dos pilares dos Requisitos Básicos.

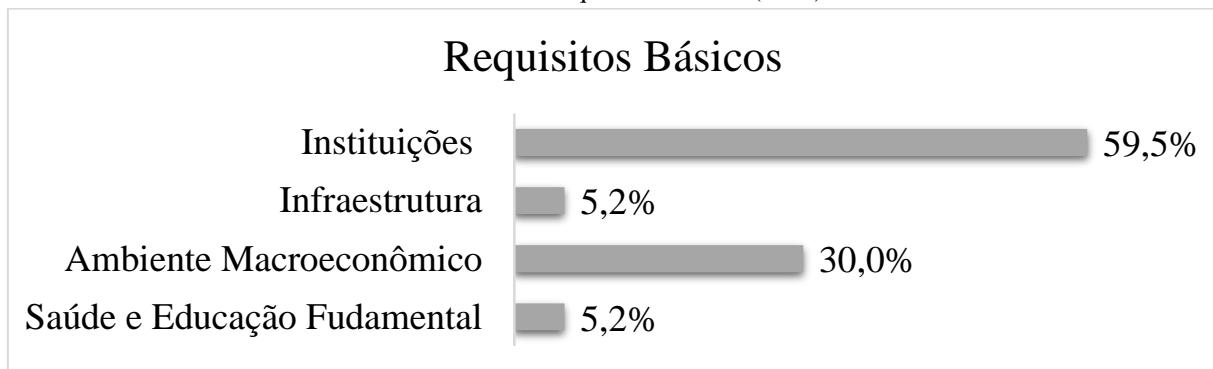
Tabela 4 – Grau de importância dos pilares dos Requisitos Básicos

Requisitos Básicos	1. Instituições	2. Infraestrutura	3. Ambiente Macroeconômico	4. Saúde e Educação Fundamental	Resultados
1. Instituições	1	9	3	9	0,595
2. Infraestrutura	1/9	1	1/7	1	0,052
3. Ambiente Macroeconômico	1/3	7	1	7	0,300
4. Saúde e Educação Fundamental	1/9	1	1/7	1	0,052

Fonte: Vargas (2010) - Adaptado pelo autor.

O Gráfico 17, derivado da Tabela 4, apresenta o percentual de importância apurado pelo AHP dos itens dos Requisitos Básicos: Instituições (59,5%), Infraestrutura (5,2%), Ambiente Macroeconômico (30,0%) e Saúde e Educação Fundamental (5,2%).

Gráfico 17 – Requisitos Básicos (AHP)



Fonte: Elaborado pelo autor.

As Instituições possuem a maior participação com 59,5%, e contemplam as instituições privadas e públicas. Dentre as instituições privadas, destacam-se as montadoras e seus principais fornecedores de capital de origem estrangeira, pela sua importância e influência nas decisões sobre investimentos, organização da produção e desenvolvimento em toda cadeia automotiva nacional. Enquanto nas instituições públicas, a percepção de segurança e qualidade da administração do setor deterioraram-se. As incertezas políticas e o aprofundamento dos gastos do governo impedem a consolidação de uma agenda de competitividade a favor do crescimento da maior economia da América Latina e do Caribe.

O Ambiente Macroeconômico com 30,0% é o segundo item de maior influência, em razão da dependência do setor automotivo nacional da estabilidade e previsibilidade da economia.

A Infraestrutura com 5,2%, apesar de possuir pequena influência, é composta basicamente pelos grupos: logística de transporte, que exibe a necessidade de ampliar a oferta e a eficiência dos modais de transporte, quanto ao volume de carga transportada por ferrovias, qualidade das rodovias e movimentação portuária; energia, que tem como finalidade assegurar o suprimento, melhorar a qualidade e reduzir os custos da energia elétrica e aumentar a oferta de gás natural, mantendo os custos competitivos internacionalmente; o setor de telecomunicações procura reduzir custos e ampliar a velocidade do serviço de banda larga; o saneamento expressa a necessidade de universalizar os serviços de água e esgoto.

A Saúde e Educação Fundamental também com 5,2% apresentam baixa qualidade e carece da qualificação de professores, desenvolver e disponibilizar práticas pedagógicas adequadas às escolas públicas, entre outros.

A Tabela 5 mensura, pela escala de Saaty, os Fatores de Competitividade da Indústria Automotiva Brasileira e os pilares Educação Superior e Treinamento, Eficiência do Mercado de Bens, Eficiência do Mercado de Trabalho, Desenvolvimento do Mercado Financeiro, Prontidão Tecnológica e Tamanho do Mercado, que constituem os Potenciadores de Eficiência.

Tabela 5 – Potenciadores de Eficiência e Fatores de Competitividade mensurados pela escala de Saaty

5. Educação Superior e Treinamento	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	1/2	1/2	1	2	1/5	0,091
Inovação	2	1	1/2	3	2	1/5	0,140
Educação Básica e Profissional	2	2	1	3	3	1/2	0,211
Custos e Produtividade	1	1/3	1/3	1	1	1/4	0,073
Mercado Interno	1/2	1/2	1/3	1	1	1/4	0,070
Política Governamental	5	5	2	4	4	1	0,414

6. Eficiência Mercado de Bens	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	3	3	2	1/3	2	0,215
Inovação	1/3	1	1	1/3	1/3	1/3	0,072
Educação Básica e Profissional	1/3	1	1	2	1/3	2	0,131
Custos e Produtividade	1/2	3	1/2	1	1/2	1	0,122
Mercado Interno	3	3	3	2	1	4	0,351
Política Governamental	1/2	3	1/2	1	1/4	1	0,109

8. Desenvolvimento do Mercado Financeiro	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	3	5	1	2	1/5	0,184
Inovação	1/3	1	3	1/3	1/3	1/5	0,070
Educação Básica e Profissional	1/5	1/3	1	1/3	1/3	1/4	0,047
Custos e Produtividade	1	3	3	1	1	1/3	0,150
Mercado Interno	1/2	3	3	1	1	1	0,174
Política Governamental	5	5	4	3	1	1	0,375

7. Eficiência do Mercado de Trabalho	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	1/2	1/3	1/3	1/2	1/5	0,056
Inovação	2	1	1/3	3	1/2	1/3	0,132
Educação Básica e Profissional	3	3	1	2	2	1/3	0,221
Custos e Produtividade	3	1/3	1/2	1	2	1/3	0,122
Mercado Interno	2	2	1/2	1/2	1	1/4	0,116
Política Governamental	5	3	3	3	4	1	0,353

Continuação da Tabela 5

9. Prontidão Tecnológica	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	1/7	1/5	1/3	1/3	1/5	0,038
Inovação	7	1	1/3	3	4	2	0,248
Educação Básica e Profissional	5	3	1	3	3	3	0,366
Custos e Produtividade	3	1/3	1/3	1	3	1/2	0,114
Mercado Interno	3	1/4	1/3	1/3	1	1/3	0,072
Política Governamental	5	1/2	1/3	2	3	1	0,162

10. Tamanho do Mercado	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	5	7	3	2	5	0,408
Inovação	1/5	1	1	1/3	1/3	1/3	0,054
Educação Básica e Profissional	1/7	1	1	1/5	1/5	1/5	0,040
Custos e Produtividade	1/3	3	5	1	1/3	1/2	0,122
Mercado Interno	1/2	3	5	3	1	1	0,207
Política Governamental	1/5	3	5	2	1	1	0,168

Fonte: Vargas (2010) - Adaptado pelo autor.

A Tabela 6, a partir dos dados da Tabela 5, é gerada pelo *software* Expert Choice® versão 11 (2014) e forma a base, pela escala de Saaty, para definição do grau de importância dos pilares dos Potenciadores de Eficiência.

Tabela 6 – Grau de importância dos pilares dos Potenciadores de Eficiência

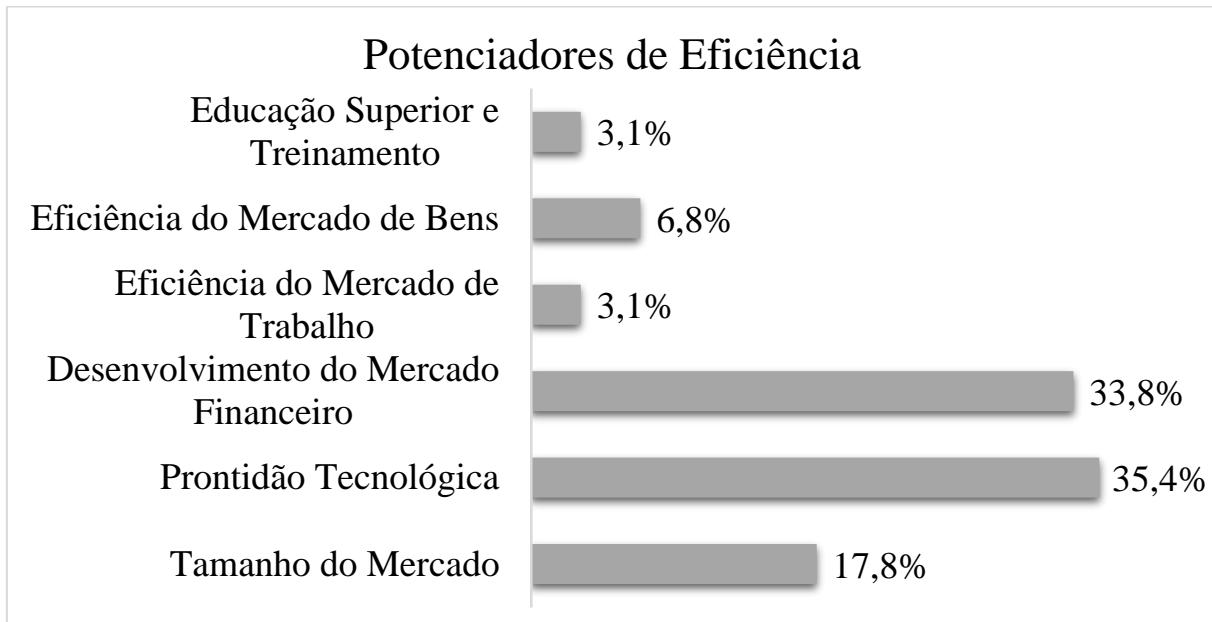
Potenciadores de Eficiência	5. Educação Superior e Treinamento	6. Eficiência do Mercado de Bens	7. Eficiência Mercado de Trabalho	8. Des. do Mercado Financeiro	9. Prontidão Tecnológica	10. Tamanho do Mercado	Resultados
5. Educação Superior e Treinamento	1	1/4	1	1/8	1/8	1/6	0,031
6. Eficiência do Mercado de Bens	4	1	3	1/6	1/7	1/5	0,068
7. Eficiência do Mercado de Trabalho	1	1/3	1	1/8	1/9	1/6	0,031
8. Desenvolvimento do Mercado Financeiro	8	6	8	1	1	3	0,338
9. Prontidão Tecnológica	8	7	9	1	1	3	0,354
10. Tamanho do Mercado	6	5	6	1/3	1/3	1	0,178

Fonte: Vargas (2010) - Adaptado pelo autor.

O Gráfico 18 apresenta o percentual de importância apurado pelo AHP dos pilares dos Potenciadores de Eficiência, compostos pela Prontidão Tecnológica (35,4%) e Desenvolvimento do Mercado Financeiro (33,8%), seguido pelo Tamanho do Mercado

(17,8%) e com pequena expressão os subíndices Eficiência do Mercado de Bens (6,8%), Educação Superior e Treinamento e Eficiência do Mercado de Trabalho com 3,1% cada.

Gráfico 18 – Potenciadores de Eficiência (AHP)



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Prontidão Tecnológica com 35,4% é o pilar que mais se destacou e está relacionada à agilidade com que a economia adota tecnologias existentes para melhorar a produtividade industrial.

O Desenvolvimento do Mercado Financeiro com 33,8%, de equivalente influência da Prontidão Tecnológica, ressalta as condições de acesso aos mercados externos, a necessidade da presença internacional das empresas brasileiras e a participação da indústria nacional nas cadeias globais para promover o desenvolvimento setorial.

O Tamanho do Mercado (17,8%) influencia diretamente na produtividade por meio da escala de produção, tão bem explorada pelas grandes empresas multinacionais, que substituem mercados menores, característicos de países emergentes, pelo mercado internacional.

A Eficiência do Mercado de Bens (6,8%) é formada pelo *mix* correto de produtos e serviços que atendem as condições de demanda.

A Educação Superior e Treinamento (3,1%) possui pouca influência, porque atende adequadamente a necessidade das empresas do setor, forma profissionais com o perfil desejado e em sua maior parte limitado há atividades operacionais. Enquanto a Eficiência do Mercado de Trabalho (3,1%) aloca os trabalhadores para atender as necessidades das empresas.

A Tabela 7 mensura, pela escala de Saaty, os Fatores de Competitividade da Indústria Automotiva Brasileira e os pilares Sofisticação de Negócios e Inovação, que constituem a Inovação e Fatores de Sofisticação.

Tabela 7 – Requisitos Básicos e Fatores de Competitividade mensurados pela escala de Saaty

11. Sofisticação de Negócios	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	1	1/2	1/2	3	3	0,177
Inovação	1	1	1	3	3	2	0,251
Educação Básica e Profissional	2	1	1	1	2	2	0,209
Custos e Produtividade	2	1/3	1	1	3	2	0,193
Mercado Interno	1/3	1/3	1/2	1/3	1	1/3	0,064
Política Governamental	1/3	1/2	1/2	1/2	3	1	0,106

12. Inovação	Globalização	Inovação	Educação Básica e Profissional	Custos e Produtividade	Mercado Interno	Política Governamental	Resultados
Globalização	1	1/5	1/3	2	1/4	1/4	0,060
Inovação	5	1	2	3	3	1	0,283
Educação Básica e Profissional	3	1/2	1	4	5	2	0,276
Custos e Produtividade	1/2	1/3	1/4	1	1/3	1/4	0,052
Mercado Interno	4	1/3	1/5	3	1	1/3	0,112
Política Governamental	4	1	1/2	4	3	1	0,218

Fonte: Vargas (2010) - Adaptado pelo autor.

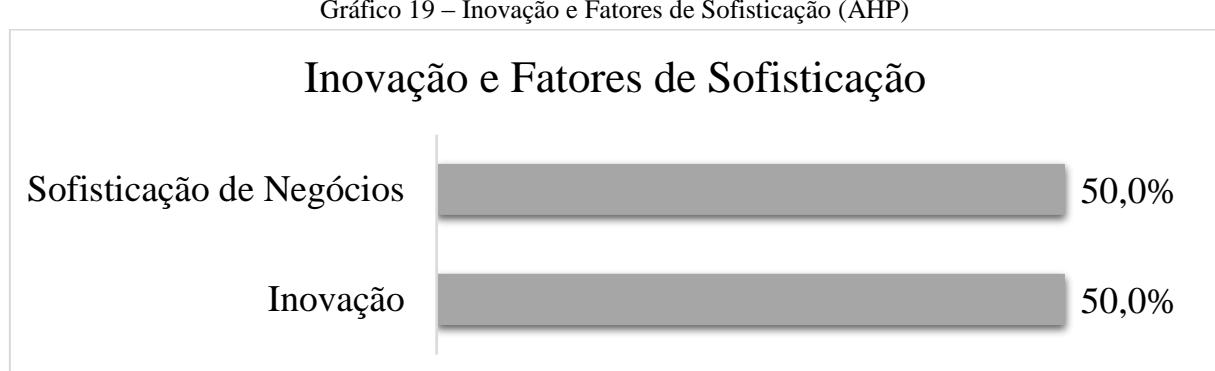
A Tabela 8, a partir dos dados da Tabela 7, é gerada pelo *software* Expert Choice® versão 11 (2014) e forma a base, pela escala de Saaty, para definição do grau de importância dos pilares da Inovação e Fatores de Sofisticação.

Tabela 8 – Grau de importância dos pilares da Inovação e Fatores de Sofisticação

Inovação e Fatores de Sofisticação	11. Sofisticação de Negócios	12. Inovação	Resultados
11. Sofisticação de Negócios	1	1	0,5
12. Inovação	1	1	0,5

Fonte: Vargas (2010) - Adaptado pelo autor.

A Inovação e Fatores de Sofisticação mostra o equilíbrio entre Inovação e Sofisticação dos Negócios, com grau de importância de 50,0% para cada um (Gráfico 19).

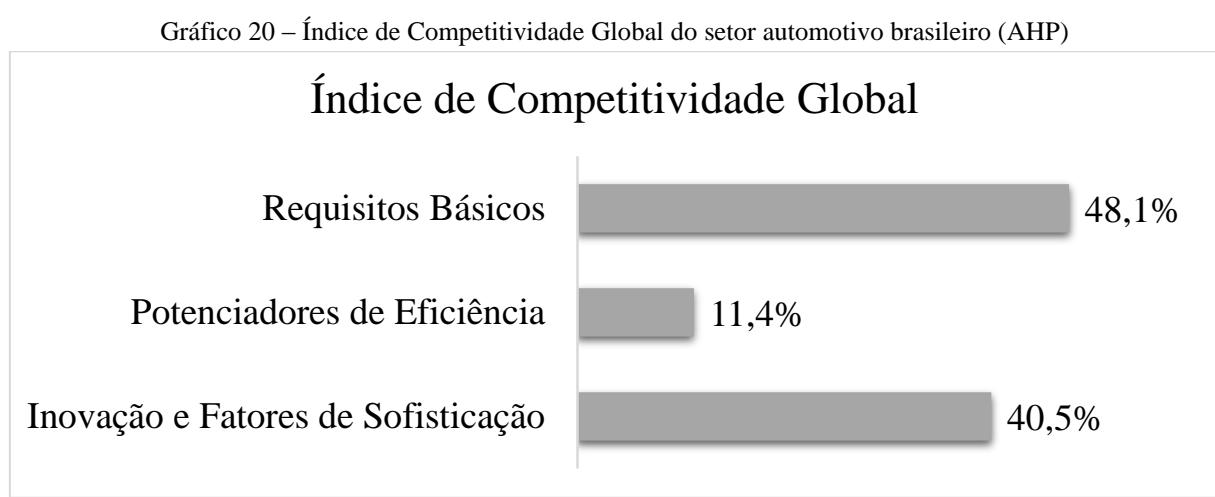


Fonte: Elaborado pelo autor.

A Sofisticação de Negócios reflete a eficiência na produção de bens e serviços, eleva a produtividade e competitividade. Abrange a qualidade das redes globais de empresas instaladas no país e suas estratégias operacionais.

A Inovação tem potencial de mudar o futuro de um país, mas requer um ambiente favorável, acesso a financiamentos e incentivos para aumentar os serviços tecnológicos e melhorar a gestão empresarial.

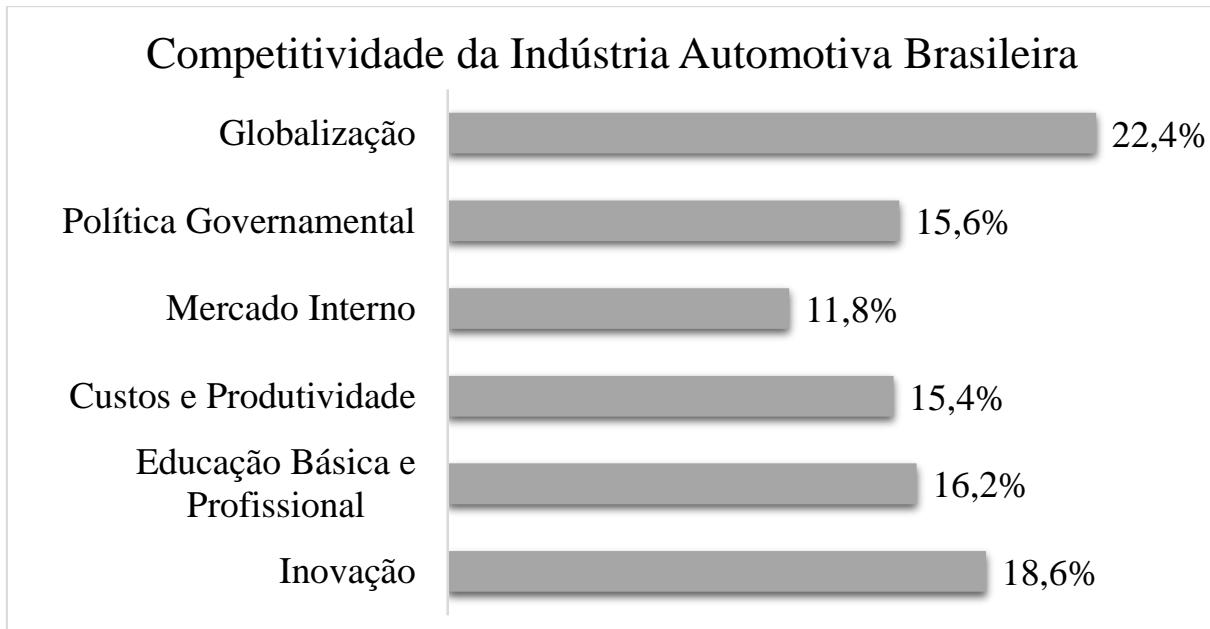
Por meio da aplicação de método AHP, estabeleceu-se a escala de prioridade revelando os Requisitos Básicos como o índice de maior influência na competitividade da Indústria Automotiva Brasileira com 48,1% de participação, seguido por Inovação e Fatores de Sofisticação com 40,5% e por último com 11,4% Potenciadores de Eficiência (Gráfico 20).



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 21 identifica o grau de importância das alternativas que mais influenciam a competitividade do setor automotivo brasileiro. A alternativa de maior importância é a Globalização (22,4%), seguida pela Inovação (18,6%), Educação Básica e Fundamental (16,2%), Política Governamental (15,6%), Custos e Produtividade (15,4%) e Mercado Interno (11,8%).

Gráfico 21 – Alternativas que mais influenciam a competitividade do setor automotivo brasileiro (AHP)



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Globalização com 22,4% representa o fator de maior influência na competitividade da Indústria Automotiva Nacional. Está relacionada às montadoras estrangeiras e seus principais fornecedores, também de origem estrangeira, instalados no país. Compõem o núcleo da cadeia da automotiva nacional e dominam a tecnologia e estratégia do setor. Respondem por quase a totalidade dos US\$ 22,3 bilhões de investimentos previstos pelas montadoras para os próximos anos no país e beneficiados pelo programa Inovar-Auto.

A Inovação com 18,6% gera vantagens competitivas e benefícios para as empresas e também para o país, cria empregos, renda e acesso ao mundo globalizado. A indústria de autopeças nacional, formada por pequenas e médias empresas, adota o padrão tecnológico da multinacional, inibindo o desenvolvimento de tecnologia local. As inovações criadas em solo brasileiro, por brasileiros, e muitas vezes, com recursos recebidos através de benefícios fiscais são desenvolvidos por empresas estrangeiras e registrado como sua propriedade. Portanto, os lucros resultantes da inovação retornam de alguma forma para a matriz dessa empresa sediada em outro país.

A Educação Básica e Profissional com 16,2%, contribui para o aumento da produtividade da indústria. Equipes constituídas por trabalhadores e engenheiros, bem formados, utilizam melhor os equipamentos, criam soluções para problemas diários, adaptam processos e produtos e desenvolvem inovações. Mas, os principais centros de pesquisas pertencem às multinacionais e estão situados em seus países de origem ou em outro país desenvolvido de localização geográfica próxima, mão-de-obra especializada e de interesse estratégico.

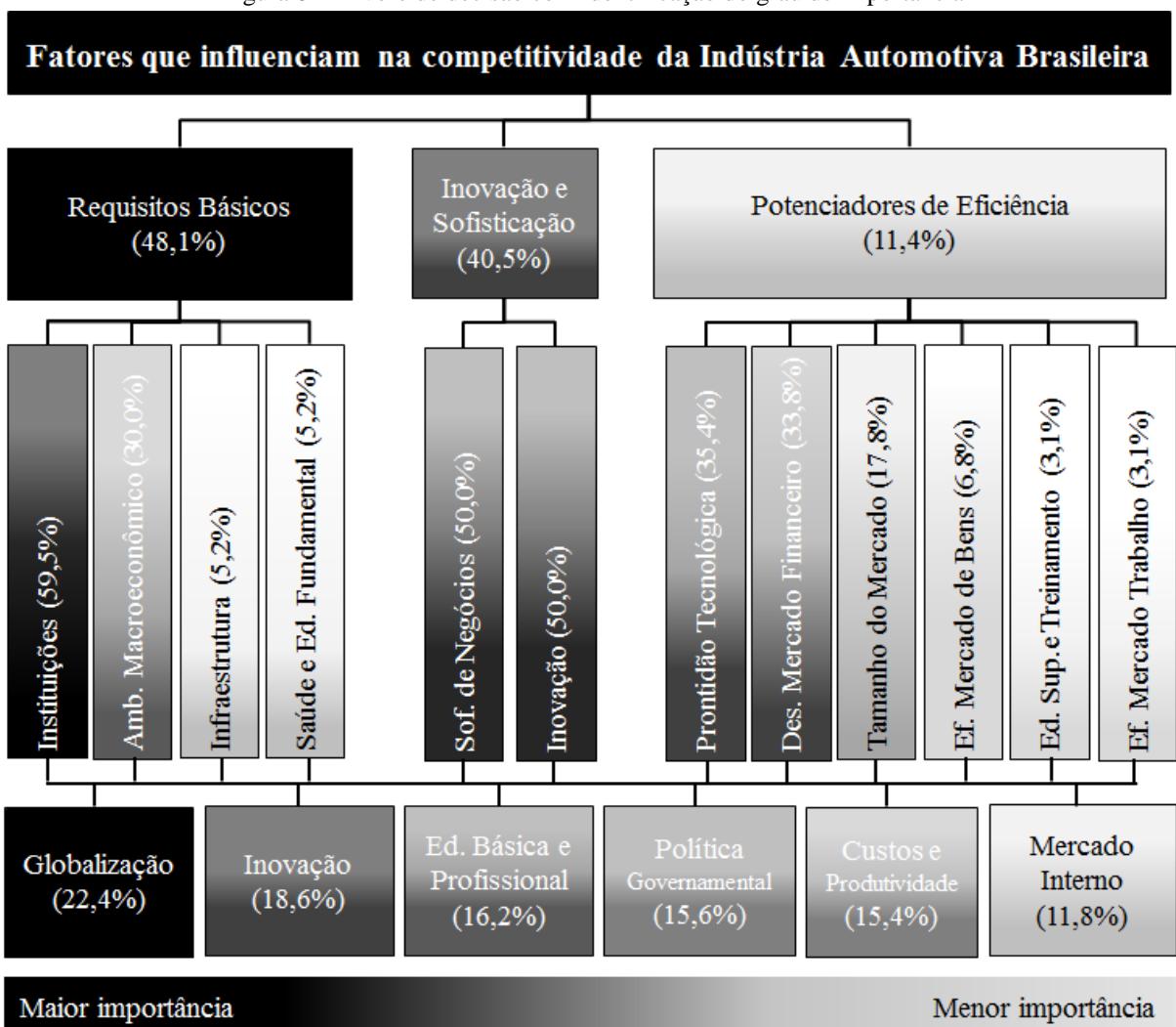
A Política Governamental brasileira com 15,6% ressentе de um modelo consistente e de longo prazo. Pode-se citar como exemplo, o instituído pelo Decreto nº 41.018, de 26 de fevereiro de 1957, que abandonou o desenvolvimento de veículos nacionais e optou pela instalação de empresas estrangeiras para reproduzirem seus produtos no Brasil, conduzindo o país a uma dependência absoluta dos produtos e das empresas estrangeiras. Outro exemplo é o Programa Inovar-Auto, que possui diversas semelhanças com Plano Nacional da Indústria Automobilística de 1957, criado pelo Decreto nº 7.819 de outubro de 2012 com vigência de 2013 a 2017, beneficiando exclusivamente as montadoras estrangeiras instaladas e que pretendem se instalar no Brasil.

Os Custos e Produtividade com 15,4%, apesar de sua importância, muitas vezes, são gerados artificialmente ou distorcidos por meio de programas governamentais de benefícios fiscais e tributários. Ao término desses programas, as montadoras pressionam o governo ameaçando sair do país, demitir funcionários e a utilização de diversos outros argumentos, até o governo ceder e criar novo programa de benefícios.

O Mercado Interno com 11,8% foi a alternativa com menor participação, justificado pela estratégia das montadoras, que desenvolvem seus produtos visando o mercado global para obter ganho de escala e os benefícios fomentados pelo governo brasileiro.

A Figura 8 apresenta a árvore de decisão com os resultados obtidos por meio da aplicação do AHP, identificado e sequenciado pelo grau de importância, expresso em percentual e em tonalidade, onde quanto mais escuro mais importante e quanto mais claro menos importante.

Figura 8 – Árvore de decisão com identificação do grau de importância



Fonte: Reis (2016) - Adaptado pelo autor.

A aplicação do método AHP permitiu identificar a Globalização, ou seja, a dependência nacional da indústria automotiva estrangeira como a alternativa que mais influencia no desenvolvimento desse setor no país. As estratégias de abrangência global dessas empresas definem as características, o nível tecnológico, a qualidade, a segurança, o volume de produção, os fornecedores e os mercados que serão atendidos pelos seus produtos. Influenciam na inovação, educação profissional e políticas governamentais, custos de produtividade e mercado interno.

4.2.6 Competitividade Brasil e Coréia do Sul

A aprendizagem e inovação são conceitos-chaves para o sucesso das organizações. De acordo com Fleury (1997), a trajetória de aprendizagem e capacitação seguida pela Coreia

começou, no início da década de 1960, a partir de inovações incrementais no processo produtivo, evoluindo em busca de inovação incrementais radicais, com ênfase em P&D e redes integradas de empresas. Para esse processo de capacitação e progressão contínua, o papel exercido pelo governo foi fundamental, no sentido de administrar os mercados e criar infraestrutura, incentivando investimentos e posterior inclusão ao mercado internacional. A busca de competitividade em mercados internacionais, aliada à escassez de recursos materiais e energéticos, resultou em grandes esforços de capacitação de recursos humanos. As estratégias comuns entre os planos governamental e empresarial, sustentado pelo ritmo de aprendizagem alinhado aos valores culturais e religiosos tornaram as empresas competitivas.

No Brasil, o quadro apresenta-se de maneira diferente. Enquanto na Coreia a aprendizagem ocorreu em um ambiente dinâmico, no Brasil o contexto ambiental era incerto, imprevisível e mutante. A abertura do mercado local aos produtos estrangeiros, na década de 1990, criou dificuldades para as empresas brasileiras. A baixa propensão para competição no mercado interno e defasagem em relação ao mercado internacional, escancarou as deficiências e capacitações da indústria nacional. A aprendizagem organizacional brasileira está ocorrendo num contexto pouco propício, com pressões emergenciais imprevisíveis e frequentes, sem uma sequência lógica do que realmente precisa ser feito para alavancar a competitividade (FLEURY e FLEURY, 1997).

Comparando as políticas de crescimento econômico desenvolvidas pela Coreia do Sul e Brasil, a partir da década de 1950, Vendrametto (2007) mostra no Quadro 8.

Quadro 8 – Comparação Coreia do Sul e Brasil – PIB e exportações – 1960 e 2004

Valores em bilhões de dólares			
Ano	Indicador	Coreia do Sul	Brasil
1960	PIB	1,9	17,1
	Exportações	0,033	1,3
2004	PIB	925,1	604,0
	Exportações	250,6	96,5

Fonte: Vendrametto (2007) – MDIC/SECEX

O mesmo autor identifica e destaca, no mesmo texto, a educação como sendo o pilar de sustentação do crescimento econômico Sul Coreano e apresenta a comparação com Brasil. Essa variável, a educação, formação de competências, tem sido negligenciada nas propostas de desenvolvimento econômico elaboradas pelas autoridades brasileiras.

Tabela 9 – Evolução da alfabetização no Brasil e na Coreia do Sul

% de analfabetos em relação às suas populações		
Ano	Brasil	Coreia do Sul
1950	50,5	
1953		78,0
1960	39,7	27,9
1970	33,6	10,6
1980	25,5	Inferior a 1

Fonte: Vendrametto (2007) – MDIC/SECEX

A Tabela 10 apresenta uma comparação dos Índices de Competitividade Global entre o Brasil e a Coreia do Sul, elaborado a partir dos dados publicados pelo *World Economic Forum* 2016-2017.

Tabela 10 – Índice de Competitividade Global do Brasil e Coreia do Sul

Índice de Competitividade Global	BRASIL		COREIA do SUL	
	Rank/136	Score (1-7)	Rank/136	Score (1-7)
Índice de Competitividade Global	81	4,1	26	5
Requisitos Básicos	103	4	19	5,7
1. Instituições	120	3,2	63	4
2. Infraestrutura	72	4	10	6
3. Ambiente Macroeconômico	126	3,5	3	6,6
4. Saúde e Educação Fundamental	99	5,3	29	6,3
Potenciadores de Eficiência	61	4,2	26	4,9
5. Educação Superior e Treinamento	84	4,1	25	5,3
6. Eficiência do Mercado de Bens	128	3,7	24	4,9
7. Eficiência do Mercado de Trabalho	117	3,7	77	4,1
8. Desenvolvimento do Mercado Financeiro	93	3,6	80	3,9
9. Prontidão Tecnológica	59	4,4	28	5,5
10. Tamanho do Mercado	8	5,7	13	5,5
Inovação e Fatores de Sofisticação	72	3,6	22	4,8
11. Sofisticação de Negócios	63	4	23	4,9
12. Inovação	100	3,1	20	4,8

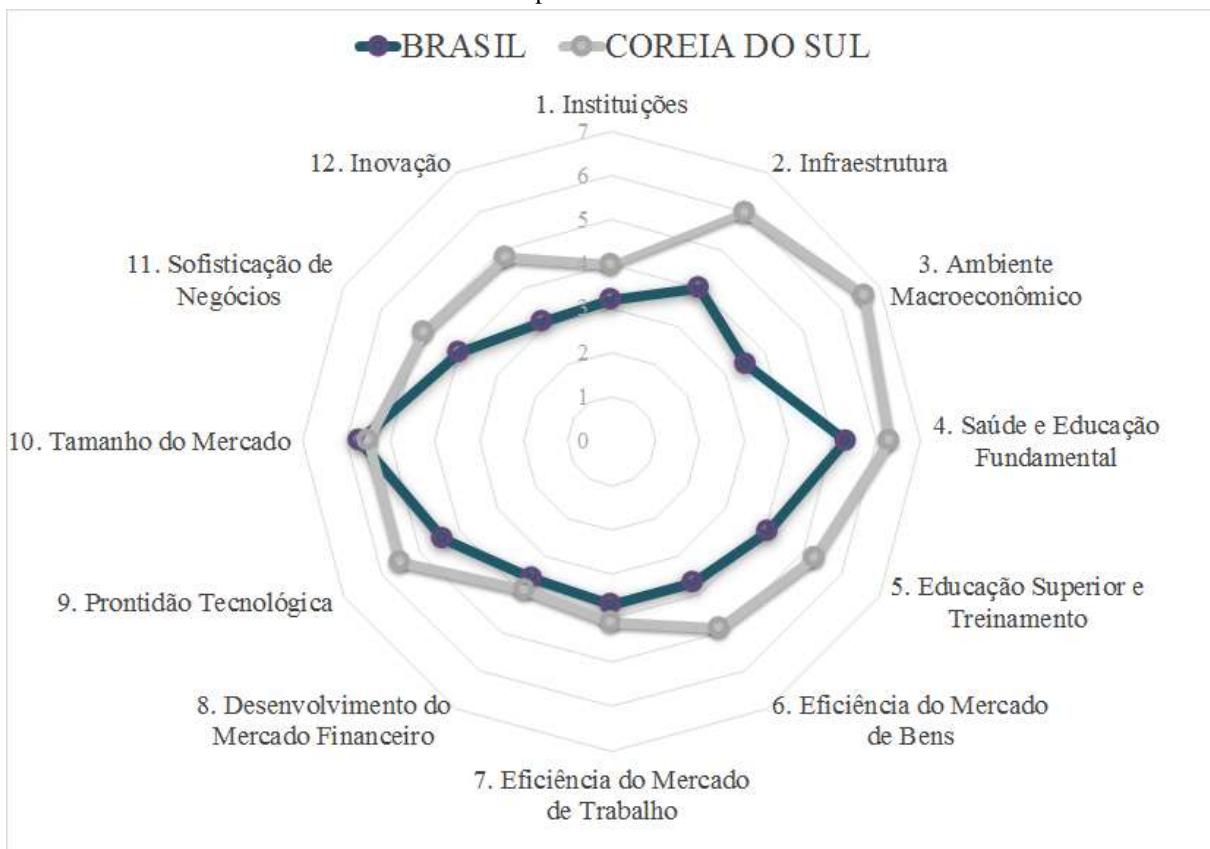
Fonte: WEF (2016), tabela adaptada pelo autor.

Em 2016, o Brasil ocupou a 81^a posição no Relatório de Competitividade Global (WEF 2016/2017), seis posições abaixo do relatório anterior. Essa queda foi impulsionada pela turbulência política e consequente deterioração de bens, alto índice de desemprego, queda nos níveis de segurança do mercado financeiro e percepção da qualidade da administração do setor público. Melhorou em áreas como a proteção dos direitos de propriedade e pela luta contra a corrupção e a independência judicial. Mas, a incerteza política e o aprofundamento das finanças públicas continuam a constituir obstáculos à consolidação da maior economia da América Latina e do Caribe. Atualmente, o Brasil passa por uma profunda recessão. A taxa de crescimento desacelerou de forma constante, partindo de um crescimento médio anual de 4,5% (2006 a 2010) para 2,1% (2011 a 2014) até atingir uma retração média de 3,7% entre 2015 e 2016. O desequilíbrio macroeconômico que o país enfrenta, ressaltando o grande déficit governamental na conta corrente e aumento da inflação, exige melhorar a produtividade e abordar as distorções que afetam o mercado (WEF, 2016).

Pelo terceiro ano consecutivo, a Coreia do Sul ocupou o 26º lugar no ranking do Relatório de Competitividade Global em 2016. Essa posição estável oculta alguns progressos notáveis em vários pilares. As finanças públicas saudáveis subiram duas posições e alcançaram a terceira posição no pilar do ambiente macroeconômico, atrás apenas da Noruega e Qatar. Houve progressos no pilar das instituições, melhorou o desempenho e segurança do setor público e também registrou ganhos na infraestrutura, entrando pela primeira vez no top 10 desse pilar. Está melhorando a eficiência no mercado de trabalho, uma das áreas em que tem lutado historicamente, modificando a rigidez das regras, aumentando os benefícios dos trabalhadores, custo médio da mão-de-obra e qualidade do diálogo social. Depois de vários anos em declínio, a Coreia melhorou no pilar de desenvolvimento do mercado financeiro, exceto nas condições de acesso ao crédito e na confiança no sistema bancário. Esse desenvolvimento sugere que as reformas iniciadas pelo governo estão começando a apresentar resultados. A qualidade da inovação continua excelente, embora tenha caído um pouco em relação ao ano passado (WEF, 2016).

Ao comparar os Índices de Competitividade Global (WEF, 2016) do Brasil e da Coreia do Sul, visualizam-se as diferenças entre o estágio de competitividade alcançados por esses dois países (Gráfico 22).

Gráfico 22 – Desempenho entre Brasil e Coreia do Sul



Fonte: WEF (2016) - Adaptado pelo autor.

Ao comparar os 12 pilares de competitividade, em apenas um, Tamanho do Mercado, o Brasil supera, por pouco, a Coreia, enquanto nos outros 11 pilares, a Coreia do Sul apresenta desempenho melhor. Os principais destaques da Coreia concentram-se no Ambiente Macroeconômico (3º melhor do ranking) e infraestrutura (10º melhor no ranking). Os pilares Inovação, Instituições, Saúde e Educação Fundamental, Educação Superior e Treinamento, Eficiência do mercado de bens e Prontidão Tecnológica também se destacam. Os pilares Desenvolvimento do Mercado Financeiro e Eficiência do Mercado de Trabalho apresentam uma similaridade com os resultados brasileiros.

Num total de 136 países participantes do ranking, o Brasil possui classificação igual ou superior a 100 em cinco pilares: Instituições (120), Ambiente Macroeconômico (126), Eficiência do Mercado de Bens (128), Eficiência do Mercado de Trabalho (117) e Inovação (100). Pilares que constituem um bom ponto de partida para melhorar a competitividade do Brasil, suas indústrias e intuições, dos quais somente o pilar Inovação foi abordado pelo Programa Inovar-Auto.

5 COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES FINAIS

Neste capítulo apresenta-se como os artigos e a aplicação do método AHP foram alinhados para atender os objetivos específicos desta pesquisa. A integração entre a metodologia qualitativa, que propiciou a elaboração de quatro artigos, e a metodologia quantitativa que mensurou e validou as conclusões desta tese, por meio da aplicação do AHP.

5.1 Hipótese

O Programa Inovar-Auto, ao longo de sua elaboração, foi descaracterizado, resultando em uma proposta com reduzidos atributos de inovação e de desenvolvimento tecnológico, foi validada.

Essa descaracterização fica evidenciada ao identificar o destino dos investimentos, na ordem de US\$ 22,3 bilhões, fomentados pelo Programa Inovar-Auto. Desse total, US\$ 20,0 bilhões foram direcionados para as montadoras já instaladas na construção de novas plantas, novas linhas de produção para aumento da capacidade, modernização de linhas já existentes, fabricação de motores e componentes, lançamentos de novos veículos, nacionalização, melhoria e desenvolvimento de novos produtos, criação insipiente de centros de P&D, entre outros. A outra parte, correspondente a US\$ 2,3 bilhões, foi para montadoras que não estão instaladas no país e pretendem construir novas unidades, destacando-se Audi, BMW, Jaguar Land Rover, Chery, Foton, JAC Motors e Sinotruk. Na prática, esses investimentos são a atualização dos investimentos planejados pelas montadoras antes da criação do Inovar-Auto.

5.2 Objetivo geral

O objetivo geral em avaliar a contribuição do programa Inovar Auto para o desenvolvimento tecnológico da indústria automotiva nacional, foi atendido.

O Programa Inovar-Auto contribuiu em vários aspectos para o desenvolvimento da indústria automotiva no país. Incentivou a instalação de novas montadoras, facilitou a atualização de plantas de montadoras já instaladas e lançamentos de veículos mais modernos e seguros, aumentou a eficiência energética, investimentos em P&D e Engenharia. Em contrapartida, não apresentou nenhum sinal em promover a inclusão tecnológica do Brasil no cenário global, colocando em dúvida o sucesso do Programa e o aumento da competitividade do setor de autopeças nacional.

5.3 Objetivos específicos

No desenvolvimento desta tese, os objetivos específicos foram definidos em conjunto com a elaboração dos artigos. A obtenção dos dados e informações, por meio de pesquisa literária e o estudo de campo contribuíram para o entendimento dos temas estudados e evolução da pesquisa.

Este capítulo apresenta como os artigos desenvolvidos atenderam esses objetivos específicos.

5.3.1 Objetivo – Apurar se o setor de autopeças nacional está produzindo itens de menor valor tecnológico e importando itens de maior valor agregado

Para atender esse objetivo, elaborou-se o artigo “*Development of the auto parts industry in Brazil*”, para pesquisar a indústria automobilística e de autopeças brasileira no período de 2001 a 2012, anterior ao Inovar-Auto. Comparou-se o faturamento da indústria automotiva, com da indústria de autopeças e importação de autopeças, tomando como base o ano de 2001 para cálculo do crescimento percentual.

A escolha desse período é justificada pelo destaque recebido pelo Brasil no cenário mundial, quando assumiu a posição de quinto maior produtor de veículos do mundo em 2013, pela melhoria na renda entre os brasileiros, que favoreceu o aumento das vendas de veículos, enquanto os mercados tradicionais se encontravam estagnados.

Ao comparar o crescimento da produção de autoveículos com o seu correspondente faturamento, constatou-se que a produção aumentou 188,8% e o faturamento cresceu 182,6% no mesmo período. O resultado demonstra um equilíbrio na evolução dos dois indicadores e um faturamento médio unitário estável ao longo dos anos.

Mas, ao se comparar a evolução do faturamento da indústria automotiva, indústria de autopeças e importação de autopeças, os autoveículos obtiveram um crescimento de 182,6%, a indústria de autopeças 351,3% e importação de autopeças 410,5%.

Partindo da premissa que as montadoras e seus principais fornecedores, alguns denominados sistemistas, montam conjuntos com peças nacionais e importadas, sendo crescente a participação daquelas importadas, comprova-se que setor de autopeças nacional, cada vez mais, produz itens de menor valor tecnológico e importa itens de maior valor agregado, comprovando a hipótese que quanto mais se produz em solo brasileiro, mais as montadoras e seus principais fornecedores compram peças e componentes no exterior.

O Programa Inovar-Auto, anunciado em 2012, visa reduzir a importação de autopeças em um mercado interno crescente de produção de veículos e oferece incentivos fiscais para as empresas que substituírem peças importadas por outras produzidas no Brasil. Entretanto, observa-se nos últimos anos um crescimento da importação de autopeças com maior complexidade de mercados desenvolvidos como Europa, EUA e Japão, enquanto a indústria nacional fica responsável pelas partes complementares, como fornecedora periférica.

Esse artigo ressalta a importância da priorização do desenvolvimento tecnológico e fortalecimento da competitividade do setor de autopeças brasileiro. Exibe a urgência do governo brasileiro em alinhar a evolução tecnológica da indústria nacional com os interesses das indústrias estrangeiras instaladas no país.

5.3.2 Objetivo - Avaliar se o projeto local de desenvolvimento de produto tem potencial para promover a indústria nacional de autopeças

O artigo “A Indústria Automotiva Brasileira e sua relação com o setor de autopeças e projeto local de desenvolvimento de produto” mostra a importância do projeto de desenvolvimento do produto local, como um dos maiores responsáveis para o estímulo da inovação tecnológica e proteção da indústria nacional contra a crescente importação.

O aumento da pressão competitiva obriga as indústrias automotivas a melhorar a eficiência, aumentar as vendas e tomar medidas de reorganização. A crescente globalização tem gerado concorrência nunca antes vista entre as organizações, obrigando as montadoras a fornecer respostas rápidas às demandas do mercado a partir do desenvolvimento, adaptação e introdução de novos produtos com preços competitivos.

O setor automotivo é composto por dois grandes grupos: o primeiro, pelas montadoras, responsáveis pelo projeto e montagem final dos veículos; o outro, é o da indústria de autopeças, direcionada à produção de peças e componentes, que responde entre 55% a 75% do custo do automóvel e garante a competitividade do setor.

A hipótese levantada nesse artigo, de que o projeto local de desenvolvimento de produto constitui um dos fatores de maior influência no processo de inovação tecnológica na indústria automotiva nacional, não se justifica.

Apesar do projeto de desenvolvimento do produto local ser um dos maiores responsáveis ao estímulo da inovação tecnológica e proteção da indústria nacional contra a crescente importação, as montadoras estrangeiras instaladas no país desenvolvem seu planejamento estratégico vinculado ao planejamento estratégico da matriz. Ou seja, a sua

matriz, situada no país de origem da montadora, determina as metas, as políticas e as diretrizes pelas quais a organização e suas filiais deverão trilhar no longo prazo e nas rotinas diárias. Os projetos desenvolvidos, controlados e gerenciados no Brasil apresentam maior participação de fornecedores locais e valor agregado para indústria nacional, mas as estratégias são globais, favorecendo os acordos com os grandes fornecedores mundiais de autopeças, por razões de escala de produção e estratégica.

5.3.3 Objetivo - Discutir os resultados do programa Inovar-Auto em seu propósito de desenvolver a indústria automotiva nacional

A elaboração do artigo "*The Challenges to Develop the Brazilian Automotive Supply Chain*" buscou apurar a existência de fatores competitivos comuns, que contribuíram para o desenvolvimento da indústria automotiva e a relação desses fatores entre os países desenvolvidos e emergentes. Para isso, procurou-se averiguar a influência desses fatores na cadeia automotiva brasileira com a implantação do Programa Inovar-Auto.

O trabalho foi fundamentado em documentação pública e na pesquisa de fatores competitivos dos países com indústria automotiva desenvolvida, como os países da União Europeia, Japão, EUA, Coréia do Sul e compará-los com o México e Brasil.

Nos países com indústria automotiva desenvolvida (países da União Europeia, Japão, EUA e Coréia do Sul), encontraram-se vários fatores em comum, como: controle acionário de montadoras e de seus principais fornecedores, usuários eficientes de tecnologias avançadas (*know-how*), aptidão inovadora e autônoma (*know-why*), vínculo com os mercados internacionais e êxito no desenvolvimento tecnológico.

Os países emergentes (México e Brasil) têm o seu parque industrial automotivo dependente do capital, tecnologia e sistema de gestão ditado pelas montadoras estrangeiras instaladas em seu país. Os vínculos que essas montadoras estabelecem com seus fornecedores, principalmente, da mesma nacionalidade e outros estratégicos em termos globais, são aplicados em suas filiais com objetivos mercadológicos visando maximizar seus lucros.

Os fornecedores dos países em desenvolvimento têm dificuldades de investimentos para modernizar-se, desenvolvem pouca tecnologia e compõe o segundo ou terceiro nível de fornecimento da cadeia automotiva. Seus produtos se restringem a atender o mercado local e se constituem na imensa maioria em micro e pequenas empresas que se aplicam exclusivamente a operações.

O Programa Inovar-Auto atraiu investimentos na ordem de US\$ 22,3 bilhões e apenas 2% desse valor é proveniente de empresas com controle acionário nacional. Entretanto, quanto mais se produz em solo brasileiro, mais as montadoras e seus principais fornecedores compram peças e componentes tecnológicos do exterior. Enquanto o Inovar-Auto não der sinais de que possui envergadura suficiente para promover a inclusão tecnológica do Brasil em âmbito internacional, essa situação não deverá ser alterada.

5.3.4 Objetivo - Pesquisar o destino dos investimentos fomentados pelo programa Inovar-Auto e o retorno efetivo para a melhoria de competitividade

A pesquisa desenvolvida no artigo “*Contributions of the Program Inovar-Auto to the automotive manufacturers in Brazil*” teve como objetivo identificar o destino dos investimentos fomentados pelo programa Inovar-Auto e o retorno efetivo para a melhoria de competitividade.

O governo brasileiro, visando estimular e modernizar a cadeia da indústria automotiva nacional, criou o Programa Inovar-Auto, que busca tornar a indústria mais competitiva para exportação e menos dependente das importações.

O Programa Inovar-Auto foi elaborado por um grupo de trabalho, formado por membros do governo brasileiro, representantes das empresas do setor automotivo, universidades, associações e sindicatos do setor automotivo.

Desde a promulgação da Lei nº 12.715 em 2012 (BRASIL, 2012b), que instituiu o Programa, até o Decreto nº 8.544 de 2015, foram publicadas 17 leis, decretos e portarias que instituem, alteram, regulamentam, prorrogam, estabelecem regulamentação complementar e disciplinam o Inovar-Auto.

Os estudos para elaboração do Programa propunham aplicar os recursos no desenvolvimento de tecnologias e geração de novos produtos. Entretanto, a proposta inicial se desvirtuou, e os benefícios do Inovar-Auto oriundos de recursos financeiros públicos, foram aplicados não em desenvolvimento tecnológico ou transferência de tecnologia, mas para ampliação ou construção física de novas fábricas, treinamento de pessoal e propaganda de produtos.

Como resultado, os diversos atos legais editados a partir do projeto original converteram os recursos públicos em financiamento privado na forma de renúncia fiscal, considerados pelas empresas como investimentos. Ou seja, diversos escopos foram agregados sem nenhuma relevância para o desenvolvimento tecnológico.

A proposta inicial previa aplicar os recursos no desenvolvimento de tecnologias e geração de novos produtos, mas se desvirtuou para ampliação ou construção física de novas fábricas, atualização de produtos, treinamento de pessoal e propaganda de produtos.

Esta pesquisa demonstrou que 98% dos investimentos beneficiados pelo Programa Inovar-Auto foram direcionados para empresas com controle acionário estrangeiro. Os recursos foram utilizados para construir novas plantas de produção, modernizar e aumentar a capacidade das plantas industriais já instaladas, produzir motores e componentes, lançar e nacionalizar veículos produzidos localmente, melhorar e desenvolver novos produtos, entre outros. Esse Programa não apresentou sinais de promover a inclusão tecnológica do Brasil no cenário global. Ou seja, quanto maior for a produção nacional, maior será o consumo de partes internacionais.

O Programa Inovar-Auto não mostrou nenhum sinal em promover a inclusão tecnológica do Brasil no cenário global. Ou seja, quanto mais se produz em solo brasileiro, mais as montadoras e seus principais fornecedores compram peças e componentes de base tecnológica do exterior.

5.3.5 Objetivo - Identificar os fatores que influenciam no desenvolvimento tecnológico endógeno da indústria automotiva nacional

O objetivo específico proposto em identificar os fatores que influenciam no desenvolvimento tecnológico endógeno da indústria automotiva foi alcançado. A Globalização e a dependência estratégica e tecnológica das grandes empresas estrangeiras é o principal fator que influencia o desenvolvimento tecnológico da indústria automotiva nacional, seguido pela Inovação e a Educação Básica e Profissional. A Política Governamental, com influência 15,6%, é respaldada pelos artigos: “*Contributions of the Program Inovar-Auto to the automotive manufacturers in Brazil*”, que apresentou os diversos atos legais que descharacterizaram o Programa Inovar-Auto, que deixou de apoiar os segmentos desenvolvedores de tecnologia na indústria automotiva nacional e transformou-se em um plano de financiamento de investimentos na produção de empresas estrangeiras com recursos públicos; e “*The Challenges to Develop the Brazilian Automotive Supply Chain*” que identificou os investimentos no setor automotivo brasileiro direcionados para as montadoras estrangeiras instaladas no país e que o Inovar-Auto não possui envergadura suficiente para promover a inclusão tecnológica do Brasil em âmbito internacional.

Na sequência surgem as alternativas Custos e Produtividade com 15,4% e Mercado Interno com 11,8%, totalizando 27,2% de influência no desenvolvimento tecnológico endógeno da indústria automotiva nacional.

5.4 Conclusões finais

Os grandes beneficiados do Programa Inovar-Auto foram as montadoras estrangeiras, por meio de subsídios fiscais que amortizou 98% dos seus investimentos. Os investimentos foram direcionados para inovação incremental e muito pouco para desenvolvimento tecnológico nacional, que era a proposta inicial do Inovar-Auto.

O Inovar-Auto perdeu uma grande oportunidade para acelerar efetivamente o estágio de desenvolvimento e inovação no setor automotivo brasileiro e está chegando ao fim com a sensação de que poderia ter sido melhor. Não contribuiu para a inovação nacional da Indústria Automotiva Brasileira.

5.5 Limitações

As limitações deste trabalho estão relacionadas à obtenção de informações pertinentes aos investimentos, novas tecnologias, retorno dos benefícios proporcionados pelo Programa Inovar-Auto e identificação dos itens importados que compõem os veículos produzidos no Brasil.

As fontes de pesquisa para obtenção de informações pertinentes às montadoras e ao Programa Inovar-Auto são restritas e superficiais, até mesmo para as instituições governamentais que possuem cláusula de confidencialidade. Em razão das características estratégicas e tecnológicas, as montadoras limitaram-se a informar o mínimo necessário para atender as exigências legais e obter os benefícios do Programa Inovar-Auto.

A quantidade e diversidade de itens importados, diretamente pelas montadoras ou por seus fornecedores na composição de seus produtos, inviabiliza uma apuração confiável da nacionalidade das peças e componentes utilizados nos veículos produzidos no Brasil. Quando uma montadora adquire um componente de um fornecedor instalado no país, este produto é considerado de origem nacional, independente da quantidade de peças importadas que contém. Esta complexidade também foi sentida pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV), que não obteve o sucesso esperado em sua implantação.

Além destas limitações, a crise política-financeira que o país está vivenciando interfere na mensuração dos resultados do Programa Inovar-Auto.

5.6 Sugestões para trabalhos futuros

- Estudar as políticas reguladoras e as barreiras que impedem a proliferação do uso do etanol como alternativa viável, em escala global, para atender os desafios de mobilidade e poluição.
- Pesquisar as soluções de mobilidade urbana e de cargas mais adequadas para suprir as diferentes características regionais brasileira.
- Desenvolver uma proposta de renovação da frota de veículos no Brasil, como alternativa para potencializar o desenvolvimento da indústria automotiva nacional.
- Pesquisar a cadeia produtiva de ferramentaria, como elemento propulsor para fabricação de plataformas modulares de veículos em escala global e de baixo custo.

REFERÊNCIAS

- ABDI. Estudo Prospectivo Setorial Automotivo.** Agência Brasileira de Desenvolvimento Industria. Brasilia. 2009.
- ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial,** 2016. Disponível em: <http://inovarauto.mdic.gov.br/InovarAuto/public/login.jspx?_adf.ctrl-state=uj71jcbw5_24>. Acesso em: 23 jan. 2016.
- AEA. Competitividade - Recursos Humanos para o Setor Automotivo.** Associação Brasileira de Engenharia Automotiva. São Paulo. 2013.
- AMATUCCI, M.; BERNADES, R. C. Formação de competências para o desenvolvimento de produtos em subsidiárias brasileiras de montadoras de veículos. **Produção**, n. 2, p. 359-375, 2009.
- ANFAVEA. Política Automotiva.** 19 setembro 2011. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/PoliticaAutomotiva.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2014.
- ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira,** São Paulo, 2014. Disponivel em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario>>. Acesso em: 19 fev. 2014.
- ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira.** Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/abinteligencia/pdf/Anfavea_anuario2016.pdf>. 2016a. Acesso em: 25 mar. 2016.
- ANFAVEA. Anfavea projeta crescimento na produção para 2016,** São Paulo, 07 Janeiro 2016b. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/07.01.16_PressRelease_ Resultados_2015.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.
- ANFAVEA. Anfavea divulga resultado da indústria automobilística no semestre.** 06 Julho 2016c. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/06.07.16_PressRelease_ Resultados_Junho.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.
- ANFAVEA. Anfavea revela balanço do ano e projeta crescimento para 2017.** Acesso em: 21 mar. 2017.
- ARBIX, G. Estratégias de inovação para o desenvolvimento. **Tempo Social**, São Paulo, v. 22, n. 2^a, Novembro 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ts/v22n2/v22n2a09.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2017.
- ARROYO LOPEZ, P. E.; CARCAMO SOLIS, M. D. L. Estudio comparativo sobre el desarrollo de proveedores en dos ramas industriales: automotriz y textil y de la confección. Contaduría y administración. **Contad. Adm**, Mexico, v. 228, p. 105-126, agosto 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422009000200006&lng=es&tlang=es>. Acesso em: 22 abr. 2017.

AUTOMOTIVEBUSINESS. **ABinteligência**, 2014. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/abinteligencia/pdf/ab_relatorio_investimento_2014.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

AUTOMOTIVEBUSINESS. **Autonomous Vehicles And The Automotive Sector. 2016**. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/abinteligencia/pdf/AuthonomousVehiclesAutomotiveSector.pdf>>. Acesso em: 4 fev. 2017.

AZEVEDO, C. E. Z. J. G. **Do tear ao computador**: As lutas pela industrialização no Brasil. São Paulo: Exclusiva Cobra, 1989.

BNDES. **Panorama do setor automotivo**: as mudanças estruturais, Rio de Janeiro, p. 147-188, 2008. Disponível em: <<http://www.bnDES.gov.br/bibliotecadigital>>. Acesso em 17 fev. 2017.

BRASIL. **Decreto 7819/12**, Brasilia, 2012a. ISSN. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2012/decreto-7819-3-outubro-2012-774308-norma-pe.html>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

BRASIL. **Lei 12.715/2012**, Brasilia, 2012b. ISSN Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12715.html>. Acesso em: 15 fev. 2017

BRASIL. **Código Civil**. 22^a. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

BRESSER-PEREIRA, L. C. A crise financeira global e depois: um novo capitalismo? **Novos Estudos - CEBrAP**, São Paulo, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002010000100003>.

CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **IE/Unicamp**, Campinas, Janeiro 2012.

CAPELLI, P.; ROGOVSKY, N. **New Work Systems and Skill Requirements**. New York: [s.n.], 1994. 205-220 p.

CASOTTI, B. P.; GOLDENSTEIN, M. **Panorama do Setor Automotivo: As Mudanças Estruturais da Indústria e as Perspectivas para o Brasil**. BNDES Setorial. Rio de Janeiro. 2008.

CERA, A. L.; MAIA, J. L.; ALVES FILHO, A. G. Aspectos estratégicos, estruturais e relacionais de três cadeias de suprimentos automotivos. **Gestão & Produção**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 253-265, 2007.

CHENG, L. C.; FILHO, L. D. R. M. **QFD - Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Blucher, 2007.

COELHO, F. U. **Manual de direito comercial:** direito de empresa. 26. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

COSTA, I.; QUEIROZ, S. R. R. D. **Autopeças no Brasil: mudanças e competitividade na década de noventa.** São Paulo, p. 27-37. 2000. Artigo apresentado no XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica.

CROOM, S. R. Restructuring supply chains through information channel innovation. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, p. 504-515, 2001.

DAVILLE-LANDERO, S. L. **The evolution of the auto parts industry in Querétaro,** 1993 - 2008, México, XII, 689-727, 2012.

DECRETO Nº 39.412, D. 1. D. J. D. 1. **Legislação Informatizada**, 1956. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-39412-16-junho-1956-332154-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 8 maio 2017.

DECRETO Nº 41.018, D. 2. D. F. D. 1. **Legislação Informatizada**, 1957. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-41018-26-fevereiro-1957-380050-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 8 mai. 2017.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Introdução:** a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 15-41 p, 2006.

DIEESE. **Balanço 2010 Perspectivas para 2011 da Indústria Automobilística Brasileira.** DIEESE. São Bernardo do Campo. 2011. Disponível em: <http://www.smabc.org.br/Interag/temp_img/%7B1F360F86-7C84-4820-8E78-632F07731411%7D_Balan%C3%A7o%202010%20e%20Perspectivas%20para%202011da%20Ind%C3%BAstria%20Automobil%C3%ADstica%20Brasileira.pdf>. Acesso em 14 dez. 2016.

DIEESE. **Diagnóstico do setor e análise do Novo Regime Automotivo,** São Bernardo do Campo, 2012. Disponivel em: <www.dieese.org.br>. Acesso em: 05 mai. 2012.

DISERIO, L.; SANTOS, R. C. Acelerando a estrada da conectividade. In: BARRIZZELLI, N.; SANTOS, R. C. **Lucratividade pela Inovação.** [S.I.]: 2ª, p. 138 - 171, 2006.

DYER, J.; HATCH, N. Using supplier networks to learn faster. **MIT Sloan Management Review**, v. 45, n. 3, p. 57-63, 2004.

EXAME. **Melhores e Maiores 2015.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/noticias-sobre/melhores-e-maiores-2015/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

EY.COM/AUTOMOTIVE. **Remodeling for mobility.** 2016 Disponível em: <[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-gac-remodeling-for-mobility/\\$FILE/ey-gac-remodeling-for-mobility.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-gac-remodeling-for-mobility/$FILE/ey-gac-remodeling-for-mobility.pdf)>. Acesso em: 17 fev. 2017.

FERRO, J. R. A produção enxuta no Brasil. A Máquina que mudou o mundo. Rio de Janeiro: Campos, 1992.

FIESP. Perda de Participação da Indústria de Transformação no PIB. Depecon - Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. São Paulo. 2015a.

FIESP. Indústria de transformação influencia pior déficit da balança comercial em 16 anos, 1 Abr. 2015b. Departamento de Competitividade e Tecnologia - Decomtec. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/noticias/industria-de-transformacao-e-principal-responsavel-pelo-pior-deficit-da-balanca-comercial-dos-ultimos-16-anos/>>. Acesso em: 02 Maio 2017.

FIESP. Panorama da Indústria de Transformação. DEPECON - Departamento de Pesquisa e Estudos Econômicos. São Paulo. 2016. (10ª Edição). Disponível em: <http://az545403.vo.msecnd.net/uploads/2016/07/panorama-da-industria_10a-edicao.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2016.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. Aprendizagem e Inovação Organizacional. São Paulo: Atlas, 1997.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. A política industrial para o setor automobilístico. **Valor Econômico**, 04 Julho 2014. Disponivel em: <<http://www.relacoesdotrabalho.com.br/profiles/blogs/no-valor-economico-a-politica-industrial-para-o-setor-automobilis>>. Acesso em: 17 jul. 2016.

FNQ. Gestão da Inovação - Fundação Nacional da Qualidade. 1ª Edição. ed. São Paulo: [s.n.], 2015. ISBN 978-85-8139-026-0.

FÖSTER, B. Technology foresight for sustainable production in the German automotive supplier industry. **Technological Forecasting & Social Change**, 14 setembro 2014. 12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2014.09.010>.

FURTADO, B. B. Desenvolvimento da Indústria Automotiva Brasileira, 11 julho 2013. Disponível em: <http://www.dnaeconomico.com.br/artigo/automotiva_brasileira.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2016.

FURTADO, J. La transformation des conditions d' insertion des économies à industrialisation tardive dans L'économie mondiale: un examen des facteurs généraux suivi de leur particularisation dans cinq secteurs industriels. Université de Paris XIII. Paris. 1997.

GARCÍA, J. L. E. A. Multi-attribute evaluation and selection of sites for agricultural product warehouses based on an Analytic Hierarchy Process. **Computers and Electronics in Agriculture**, Amsterdam, v. 100, n. 0, p. 60-69, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4^a. ed. São Paulo: Atlas, v. 10, 2007.

GODOY, A. S. Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa. **Revista eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 3, n. 2, p. 81-89, mai/ago 2005.

GUIMARÃES, S. P. **Capital nacional e capital estrangeiro.** Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais do Itamaraty. Brasilia, p. 143 - 160. 2000.

IBUSUKI, U.; KOBAYASHI, H.; JIN, Y. **Asian Automobile Manufacturers Strategies in Brazil:** impact of the New Automotive Policy (INOVAR-AUTO). Gerpisa colloquium. Paris: [s.n.]. 2013.

INVENTTA. **A inovação:** definição, conceitos e exemplos, 2016. Disponível em: <<http://inventta.net/radar-inovacao/a-inovacao/>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

JATO, D. L. **The Spark Ignites - Ev & Hybrid, Global Market Results.** 2016. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/abinteligencia/pdf/JATOWhitePaperEVHybridsGlobalMarkets2016.pdf>>. Acesso em: 3 mai. 2017.

KABAK, Ö. et al. **Cumulative belief degrees approach for analyzing the competitiveness,** Turkey, 2013.

KARASAWA, T. 2013. Disponível em: <<http://www.automotiva-poliusp.org/wp-content/uploads/2013/03/Karasawa-vfinal.pdf>>. 2013. Acesso em: 12 maio 2014.

KIN, L.; NELSON, R. R. **Tecnologia, Aprendizado e Inovação.** Campinas: Unicamp, 2005.

KOTLER, P. **Capitalismo em confronto.** 1^a. ed. Rio de Janeiro: Best Business, 2015.

KPMG. **Benefícios Fiscais.** 10 out. 2012. Disponível em: <http://www.kpmg.com.br/publicacoes/tax/Boletim_Legislacao_Fiscal_Mercado_Empreendedor/Programa_Inovar_Auto_Beneficios_Fiscais.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2016.

KURKA, T. Application of the analytic hierarchy process to evaluate the regional sustainability of bioenergy developments. **Energy**, Amsterdam, v. 62, n. 0, p. 393-402, 2013.

KUTNEY, P. **Inovar-Auto protege o lucro de montadoras ineficientes.** 27 jan. 2014a. Acesso em: 2014. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/artigo/827>>. Acesso em 11 jan. 2017.

KUTNEY, P. **Toyota busca 65% de nacionalização para motor brasileiro a ser feito em Porto Feliz.** 14 fevereiro 2014b. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19009>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

KUTNEY, P. MCTI barra montadoras na Lei do Bem. 31 mar. 2014c. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19326>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

LACERDA, A. C. D. **Política Industrial Brasileira.** 23 Agosto 2012. Diposnível em: <http://jornalggn.com.br/sites/default/files/documentos/13hantonio_correa.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2016.

MANDU, A. A.; RODRIGUES, W. Desindustrialização no Brasil: O efeito da taxa de câmbio sobre a indústria brasileira no período entre 2000 e 2012. **RAU**, São Paulo, v. 4, n. 5, 2014. Disponível em: <<http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/RevAdministracao/article/view/318>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

MAYS, K. **The 2015 American Made Index.** 2015 Disponível em: <<https://www.cars.com/articles/the-2015-american-made-index-1420680649381/>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

MCKINSEY. **Self-driving cars and the future of the auto sector.** 2016. Disponível em: <<http://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/self-driving-cars-and-the-future-of-the-auto-sector>>. Acesso em: 04 maio 2017.

MDIC. **Inovar-Auto**, 2015a. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/competitividade-industrial/principais-acoes-de-desenvolvimento-industrial/brasil-produtivo/acordos-internacionais-3>>. Acesso em: 18 setembro 2015.

MDIC. **Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior**, 2015b. Disponivel em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/portalmdic/sitio/interna/noticia.php?area=2¬icia=13813>>. Acesso em: 18 set. 2015.

MDIC. **Brasil Maior, Inovar-Auto 2013 - 2017**, 2015d. Disponível em: <www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1349358208.ppt>. Acesso em: 16 jul. 2016.

MDIC. **Sistema de Acompanhamento Inovar-Auto**, 2016a. Disponível em: <http://inovarauto.mdic.gov.br/InovarAuto/public/inovar.jspx?_adf.ctrl-state=xpds682n_9>. Acesso em: 16 jul. 2016.

MDIC. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**, 2016b. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=327>>. Acesso em: 16 jul. 2016.

MDIC, **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**, Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br//sitio/interna/interna.php?area=2&menu=5045>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

MEDEIROS. Inovações tecnológicas e o processo de desenvolvimento econômico. **Análise - Revistas de Administração da PUCRS**, Porto Alegre, v. v. 18, n. n.1, p. 51-63, 2007. ISSN: 1516-2680; e-ISSN: 1980-6302.

MOREIRA, M. M.; CORREA, P. G. Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo. **Revista de Economia Política**, Rio de Janeiro, v. 17, abril - junho 1997.

MUNDIM et al. Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 1, p. 1 - 16, 2002.

NELSON, R. R. On Technological Capabilities and Their Acquisition. **Science and Tecnology: Lessons for Development Policy**, Oxford, p. 71-80, 1990.

OCDE. **Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. [S.I.]. 2005.

OLIVEIRA, I. R. D. **Estado Novo e a Implantação da CSN**. E-Papers Serviços Editoriais. Rio de Janeiro, p. 146. 2003.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, Abril - Junho 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31572010000200003>.

PORTR, M. **The Competitive Advantage of Nations**. New York: Basic Books, 1990.

REIS et al. **Development of Agile Supply Chain in Brazil**. São Paulo: IFIP, v. 2, 2013. 318-325 p.

REIS et al. Avaliação das Estratégias de Comercialização do Milho em MS Aplicando o Analytic Hierarchy Process (AHP). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasilia, Jan./Mar. 2016. ISSN Print version ISSN 0103-2003 / On-line version ISSN 1806-9479. <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005401007>.

RIATTO, G. Com Inovar-Auto, Cummins eleva nacionalização. 18 mar. 2014. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19229>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3^a. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ROCHA A.; VENDRAMETTO, O. et al. Industrial Warehouse Under Computerized Customs Control Regime: Some Evidences From Brazil. **7^a International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management**, 2013.

ROCHA, A.; VENDRAMETTO, O. **Seleção de Indicadores de Eficiência da Competitividade Industrial Brasileira**. São Paulo: Blucher, 2016.

ROTTA, I. S.; BUENO, F. Análise setorial da indústria automobilística: principais tendências. **ENEGET**, 2000. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/Enegep2000_E0064.PDF>. Acesso em: 15 fev. 2017

ROWTHORN, R.; COUTTS, K. **De-industrialisation and the balance of payments in advanced economies**. Faculty of Economics, Cambridge University. Cambridge. 2013. Disponível em: <<https://translate.google.com.br/?hl=pt-BR#en/pt/Foresight%2C%20Government%20Office%20for%20Science%0A%0AFuture%20of%20Manufacturing%20Project%3A%20Evidence%20Paper%2031>> Acesso em: 15 jan. 2016.

RUFF, F. The advanced role of corporate foresight in innovation and strategic management — Reflections on practical experiences from the automotive industry. **Technological Forecasting & Social Change**, 2014. 12. Daimler AG, Society and Technology Research Group, Mahndentalstr. 96, 71065 Sindelfingen, Germany; <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2014.07.013>.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**, Nova York, 1980.

SAKURAMOTO; Diserio. Brazilian Automotive Supply Chain Dynamic: From Obsolescence Toward World Benchmark. **EUROMA**, Budapest, p. 19-22, junho 2005.

SANTOS, A. M. M. M.; PINHÃO, C. M. Á. **Polos Automotivos Brasileiros**. Rio de Janeiro, p. 173-200. 1999.

SCAVARDA, L. F. R.; HAMACHER, S. Evolução da cadeia de suprimentos da indústria automobilística no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 5, n. 2, mai./ago. 2001. ISSN On-line version ISSN 1982-7849; Print version ISSN 1415-6555.

SCHULZ, P. D. I. H. Globalization of Makes Compels Changes. **Produção**, Belo Horizonte, jul. 69-73, 1997..

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico - Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural Ltda., 1997. ISBN ISBN 85-351-0915-3.

SILVA, C. L. D. Competitividade e Estratégia Empresarial: Um Estudo de Caso. **FAE**, Curitiba, v. 4, n. n. 1, p. 35-48, Janeiro / Abril 2001. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v4_n1/competitividade_e_e_strategia.pdf> Acesso em 15 out. 2016.

SILVA, C. L.; IEIS, F.; BASSI, N. S. S. O que é relevante para inovar no brasil? Dilemas de uma construção econômica e sociocultural no país do “jeitinho”. **Revista bibliográfica de Geografía Y Ciencias Sociales**, v. XVI, n. 933, 25 jul. 2011. ISSN ISSN: 1138-9796. Depósito Legal: B. 21.742-98.

SINDIPEÇAS. **Relatório de Análise das Importações Brasileiras - Edição especial da Balança Comercial de Autopeças - 2011**, 2012. Disponível em: <<http://www.sindipecas.org.br>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

SOUZA, L. C.; RACHID, A. Internationalization and geographical relocation of Brazil's auto parts industry. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, 10, n. 2, p. 23-32, nov. 2013.

TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, V. P. **Gestão de Inovação de Produtos**: estratégia, processo, organização e conhecimento. Campus: [s.n.], 2007. 235p. ISBN ISBN 85-352-2090-9.

THECITYFIX BRASIL. **Mobilidade Urbana Sustentável - Três apostas para o futuro da mobilidade.**, 2017. Disponível em: <<http://thecityfixbrasil.com/2017/03/10/tres-apostas-para-o-futuro-da-mobilidade/>>. Acesso em: 04 mai. 2017.

TORRES, R. L.; CAVALIERI, H. Uma crítica aos indicadores usuais de desindustrialização no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 859 - 877, Outubro-Dezembro 2015. ISSN <http://dx.doi.org/10.1590/0101-31572015v35n04a10>.

VARGAS, R. Utilizando a Programação Multicritério (AHP) para Selecionar e Priorizar Projetos na Gestão de Portfólio. PMI Global Congress 2010 – North America, Washington - DC – EUA , 2010.

VENDRAMETTO, O. **Qualidade e competência nas decisões**. São Paulo: Blucher, 2007. Cap. 8, 119-139 p.

VIEIRA, A.; GARCIA, F. C. Gestão do conhecimento e das competências gerenciais: um estudo de caso na indústria automobilística. **RAE eletrônica**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2004. Disponível em: <<http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1851&Secao=GESTREL&Volume=3&Numero=1&Ano=2004>>. Acesso em 15 jul. 2016

WASHINGTON - DC – EUA – 2010 TÔRRES, H. **Direito Tributário Internacional - Planejamento Tributário e Operações Transnacionais**, São Paulo, 2001.

WEF. **The Global Competitiveness Report 2016-2017**. World Economic Forum. Geneva. 2016.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de janeiro: Ampus, 1992.

ANEXOS

Development of the auto parts industry in Brazil

DOI 10.1007/978-3-662-44733-8_63

Nivaldo Luiz Palmeri¹, Oduvaldo Vendrametto¹, João Gilberto Mendes dos Reis¹

¹ Paulista University-UNIP, Postgraduate Studies Program in Production Engineering
Dr. Bacelar 1212, 04026-002 São Paulo, Brazil
{nivaldoluiz@uol.com.br}
{oduvaldov@uol.com.br}
{betomendesreis@msn.com}

Abstract. The purpose of this article is to demonstrate the evolution of the auto parts industry regarding the Brazilian automobile industry. In 2013, even as Brazil ranked as the fifth largest producer of vehicles in the world, the commercial balance reached a new level of deficit. The studied hypothesis is that the national auto parts industry is producing items of lesser technological value and importing items of greater value. This research highlights the importance of the technological development and the strengthening of competitiveness in the auto parts industry for the success of the *Inovar-Auto* program.

Keywords: auto parts, automobile industry, *Inovar-Auto* program.

1. Introduction

The *Inovar-Auto* program, developed by the Brazilian government [1], aims to reduce the number of imported of auto parts in a growing domestic vehicle production. For that, the law offers tax incentives for companies that replace imported auto parts for parts produced in Brazil. The goal is to launch technology development in the country.

However, it can be noted in recent years that the complex auto parts tend to be imported from developed markets such as Europe, USA and Japan, while the domestic industry is responsible for complementary parts, such as the peripheral supplier. The *Inovar-Auto* program, implemented in 2012, still does not allow its effects to be fully observed.

Throughout its history, Brazil has been a country that tends to buy technology and not develop them; the automobile industry is an example of this behavior. Corporations throughout the whole country are all transnational. All the developed technology, even by Brazilian engineers, are linked to and patented abroad. The lack of long-term well-defined policies, development, and control stimulates import. In addition, there are difficulties in the development of technology, poor qualification of the workforce and low level of education in the country. Of the 100 largest Brazilian companies of this sector, only five develop technology and one is of national origin [2].

This research studies the automobile and auto parts industry in Brazil from 2001 to 2012, featuring a pre-*Inovar-Auto* panorama. For this, the billing of the automotive and auto parts industry located in the country are evaluate, along with the volume of the import of parts.

2. Methodology

For this study, data was collected from the directories of Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - National Association of Automobile Manufacturers) [3], Dieese (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos - Department of Statistics and Socioeconomic Studies) [4], and SINDIPEÇAS / ABIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores /Associação Brasileira da Indústria de Autopeças - National Association of Automotive Components Industry / Brazilian Association of Automotive Parts Industry) [5].

Once the data was identified, the next stages of the research were as following: (1) evaluation of the progress of vehicles manufacturers net sales in Brazil, including cars, light commercial vehicles, trucks and buses; (2) evaluation of the income and import of auto parts evolution, including the automobile industry, the aftermarket, exports, and intersectorial (other manufacturers) to determine the behavior of the Brazilian auto parts industry.

Objective evaluation findings have led to the billing growth of automobiles in the reference period, 2001/12. The algorithm (Eq. 1) vb corresponds to the billing in 2001 and va go to 2012.

$$P = \frac{va}{vb} \times 100 \quad (1)$$

Thus, the development of the billing of vehicles in 2012 was given by:

$$P = \frac{83.676}{45.818} \times 100 = 182.6\%$$

The choice of the period between 2001 and 2012 for conducting the research is justified due to the global emphasis Brazil has been receiving, becoming the fifth largest producer of vehicles in the world. Furthermore, the crescent income of the Brazilian population favored the sales of vehicles, growing year by year, while the other sale areas find themselves stagnated. Finally, in 2012, the *Inovar-Auto* program was announced by the Brazilian government as a way to boost the domestic industry and stimulate the thickening of the Brazilian automotive chain.

It is important to emphasize that: "In the period between 2002 and 2012, the total production of automobiles (excluding CKD - Complete Knock Down) went from 1.63 million to 3.41 million units, a growth of 108.5%; with highlight to the light commercial vehicles segment that grew 251.4% during the cited period, followed by the truck sector, that presented a 216.4% growth during the same period" [4].

Based on the data obtained from survey and the comparative calculations performed with the indicators of the automobile and auto parts industry, an analysis will be made of the Brazilian auto parts industry technological development.

3. Inovar-Auto

The Brazilian government's attempt to create the *Inovar-Auto* program is to promote technological research and enable the country's production to make more modern parts and components for the automobile industry, reducing the dependence on exportations and its consequences.

The automotive sector, due to its high competitiveness, continually invests in research and innovation. It is the third among the sectors that most invests; from 3% to 5%. Modestly, in 2013, the

Inovar-Auto program proposed an initial investment of only 0.15% over the gross profit, reaching 0.5% in 2017 and furthered the application in engineering and basic technology to 0.5%, also in 2013, with a limit of 1% in 2017. Contrary to this logic, system suppliers, who are responsible globally for 60% of innovations in the segment, do not participate in the incentive to boost technological research. Therefore, the expectation of effective technological evolution is reduced [10].

The collected data leads to the hypothesis that the Brazilian industry (automakers and auto parts) are directing their production to items of smaller technological value, while they search for item of greater value available in centers such as Japan, European Union and the United States.

The main targets of the *Inovar-Auto* program are: create favorable conditions of competitiveness for companies that produce cleaner and safer vehicles; invest in the local supply chain and industrial engineering; and increase actions of the local R&D [2] [3].

The consolidation of the country's competence is a necessary to maintain and improve their competitiveness. To follow this evolution, the existence of qualified suppliers in great quantities and development of global technologies is necessary, without which the system would become fragile and dependent. Therefore, the national auto parts industry should be a priority in a proposition such as the *Inovar-Auto* [13].

4. Automobile and Auto Parts Industry in Brazil

The Brazilian automobile industry represents, in 2014, almost 25% of the industrial GDP and 5% of the total GDP, with billings above US\$100 billion. There are 61 industrial units among 46 cities in 10 states; with these numbers tending to increase [3]. The industry moves a chain that includes manufacturers, suppliers of raw materials, auto parts distributors, gas stations, insurance companies, repair shops, tire repair shops, media companies, and advertising agencies, among others, all interconnected and employing millions of workers [3].

The auto parts industry is directly related to the automobile industry. Their activities were initiated in the 1930s, and vigorously expanded in the 1950s. It was driven by the pioneer plan established by President Juscelino Kubitschek, who sought the introduction of a national automotive industry [6].

In 1990, the Brazilian auto parts industry began to face the scenario called globalization. The release of imported goods and economic stability encouraged the entrance of foreign products of better quality [6].

In the beginning of the XXI century, the process of global automobile industry restructuring repositioned brands and manufactures, expanding its global characteristics and enabling businesses to compete profitably in different regional markets. Taking the automakers as an example, the auto parts, machinery and equipment industry intensified its strategy of global competition, aiming to take the place of local suppliers [4].

In 2011, the trade balance of the Brazilian automobile industry has reached new level of trade deficit, reaching the U.S. \$ 5.88 billion mark: exports totaled U.S. \$ 12.78 billion, while imports totaled \$ 18.66 billion [4].

In 2013, Brazil appeared as the fourth largest market in sales of light vehicles in the world, behind China, USA and Japan. The country has been consolidating its importance in the global market, with

forecasts to double the sales by 2025; significantly increasing its share of the major brands in its market, especially Korean, Japanese and Chinese [4].

Among the foreign auto parts companies installed in Brazil, many plan to increase their investments in the country, such as the Continental company, which intends to double its production by 2015, and Magna and Dana who bought companies to strengthen their capacity. New companies are also planning to enter the country, such as the Korean companies DYMOS, Mobis, THN, and several Chinese suppliers [7].

The new industrial policy of the automotive sector (*Inovar-Auto*) is part of a long-term plan (2013-2017) with three main goals: to stimulate investment and innovation and to protect the domestic industry and the growing Brazilian market against imports. Over the past five years, a sharp increase in the trade deficit and in the automotive and auto parts industry put in doubt the future of the national supply chain. This is not a small problem and it interferes in the local capacity to design parts, systems, and products. The analysis shows that Brazil's chances of becoming a center for the production and marketing of vehicle lacks technological expertise, as well as local projects with lower prices due to increased competition [12].

5. Results and Discussion

5.1 Brazilian production and sales of vehicles

The growth in production of vehicles in Brazil grew alongside with the billing, from 2001 to 2012. While the production increased 188.8%, going from 1.8 million units built in 2001 to 3.4 million in 2012, the income increased from US\$ 45.818 million to US\$ 83.676 million during the same period of time, maintaining the balance shown in Table 1. Likewise, the profits per automobile remained stable, with a minimum cost of U.S. \$ 22,184.77 in 2005, a maximum of U.S. \$ 25,214.68 in 2001, and an average of U.S. \$ 23,732.90.

TABLE 1. COMPARISON BETWEEN PRODUCTION AND SALES OF VEHICLES.

Year	Production		Billing		Billing/Production	
	Units	Growth	US millions	Growth	US\$	Growth
2001	1.817.116	100,0%	45.818	100,0%	25.214,68	100,0%
2002	1.791.530	98,6%	43.402	94,7%	24.226,22	96,1%
2003	1.827.791	100,6%	42.039	91,8%	22.999,89	91,2%
2004	2.317.227	127,5%	52.009	113,5%	22.444,50	89,0%
2005	2.530.249	139,2%	56.133	122,5%	22.184,77	88,0%
2006	2.612.329	143,8%	60.110	131,2%	23.010,12	91,3%
2007	2.980.163	164,0%	71.715	156,5%	24.064,12	95,4%
2008	3.216.381	177,0%	76.245	166,4%	23.705,21	94,0%
2009	3.183.482	175,2%	77.259	168,6%	24.268,71	96,2%
2010	3.646.548	200,7%	86.066	187,8%	23.602,05	93,6%
2011	3.442.787	189,5%	84.980	185,5%	24.683,49	97,9%
2012	3.430.604	188,8%	83.676	182,6%	24.391,04	96,7%

Source: Adapted from the ANFAVEA – Directory 2014.

5.2 Revenues of the Automobile Industry versus Auto Parts versus the Import of Auto Parts

When comparing the evolution of the automotive and auto parts industry's income between 2001 and 2012, the motor vehicles obtained a growth of 182.6%, while the auto parts grew 351.3%; sales of auto parts was 1.9 times greater than that of vehicles. During the same period, the imported auto parts presented a growth rate of 410.5%, an increase of 16.9% compared to auto parts and 2.2 times greater than that of the motor vehicles.

TABLE 2. BILLING AND IMPORTS IN U.S. \$ MILLIONS

Year	Automotive vehicles		Auto parts		Import	
	Billing	Growth	Billing	Growth	Billing	Growth
2001	45.818	100,0%	11.903	100,0%	4.416,50	100,0%
2002	43.402	94,7%	11.309	95,0%	4.147,30	93,9%
2003	42.039	91,8%	13.330	112,0%	4.503,90	102,0%
2004	52.009	113,5%	18.548	155,8%	5.824,80	131,9%
2005	56.133	122,5%	25.263	212,2%	7.070,20	160,1%
2006	60.110	131,2%	28.548	239,8%	7.236,80	163,9%
2007	71.715	156,5%	35.064	294,6%	9.772,20	221,3%
2008	76.245	166,4%	40.992	344,4%	13.557,90	307,0%
2009	77.259	168,6%	37.895	318,4%	9.508,10	215,3%
2010	86.066	187,8%	49.767	418,1%	14.855,30	336,4%
2011	84.980	185,5%	54.512	458,0%	17.999,30	407,5%
2012	83.676	182,6%	41.818	351,3%	18.129,00	410,5%

Source: Adapted from ANFAVEA – Directory 2014.

The main variables used to explain the growth in auto parts import are related to the acknowledgement of the national currency towards the major currencies; increased costs of labor; elevated Brazilian tax revenue, and the relocation of new projects to more competitive countries. The combination of these variables has limited the investments of a large portion of the companies located in Brazil. These persistent factors can lead to de-industrialization of the segment [3].

5.3 Inovar-Auto Program

In an attempt to change this scenario, the federal government issued the 7819/12 Decree | Decree nº 7.819 - October 3, 2012, creating the *Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores* (Program to Encourage Technological Innovation and Intensification of the Production Chain of Motor Vehicles) or *Inovar-Auto*, aiming to support the technological development, the innovation, safety, environmental protection, energy efficiency, and quality of vehicles and auto parts [14].

A review of the government's proposition is premature, but it is possible to observe the repercussion of the program in the following recent publications:

Investments in the nationalization of motor production in industries already installed in Brazil. "Toyota seeks to nationalize 65% of Brazilian motor, to be produced in the city of Porto Feliz," with an expectation of attracting 19 new suppliers and producing nationally parts such as block, cylinder head and crankshaft. The new project comes as a direct response to the Brazilian industrial policy, which until the initiation of the new regime, didn't demonstrate any interest in fabricating motors in

Brazil, even it being the fourth biggest importer of the country, importing U.S. \$ 2.5 billion and with a trade deficit of U.S. \$ 1.7 billion [8].

Nationalization of engines and components made by independent developers. "With the *Inovar-Auto* program, Cummins rises nationalization." Most of the car motors sold in Brazil are imported from China and receives only minor national contributions. The focal point before the new automotive regime was always the lowest cost and, often, the nationalization ceased to be a good option. Now the company seeks to offer products and components (turbochargers and after-treatment systems) with higher domestic content. [9].

Critics on the success of Auto-Innovate program. "*Inovar-Auto* protects the profit of inefficient car makers." So far *Inovar-Auto* program brought no solution to the lack of competitiveness of the domestic automotive industry. After its first year of operation, the Brazilian government's program, which aimed to increase technological inclusion and competitiveness in the domestic automotive industry, did not solve the efficiency problem. Production costs remain as high as ever, above the main competing countries, and the productivity continues to worsen [10].

Research and development projects (R&D) are blocked by the Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI), due to the lack of definition of what could be considered by the *Lei do Bem* (Law of Good). The *Lei do Bem* consolidates tax incentives that corporations can automatically benefit from, as long as they carry out technological research and development of technological innovation. "MCTI blocks car makers in the *Lei do Bem*", in the most recent list, 787 companies had their project approved by the *Lei do Bem* and 218 were cut off for presenting information inaccurate or inconsistent with the law. No vehicle manufacturer installed in Brazil when through the MCTI analysis, due to doubts on the actual application of resources in processes of R&D. All the initiatives of vehicle manufacturers have been omitted until the release of a better definition of what can be considered research and development for the sector [11].

6. Conclusions and Outlooks

The practice of the *Inovar-Auto* program already increased foreign investment. However, as more parts are produced on Brazilian soil, more automakers buy parts and components abroad. Without technological inclusion and with the increase in competitiveness among the automotive parts industry, along with the decrease in other factors that undermine the efficiency of the national automotive industry, the chances of the *Inovar-Auto* program's success are small. In this scenario, the ability of the Brazilian government in aligning the technological evolution of the domestic industry with the interests of foreign industries, backed by a consistent long-term policy, is fundamental for the reverse the current situation and the promotion of the long-awaited sustainable development.

References

1. Brasil: Lei 12.715/2012 (Sep 2012),http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12715.html
2. Reis, J.G.M., Costa Neto, P.L.O., Fusco, J.P.A., Machado, S.T.: Development of Agile Supply Chain in Brazil. IFIP WG 5.7, 318-325 (2013)
3. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores: Brazilian Automotive Yearbook (2014), <http://www.anfavea.com.br/anuario.html>
4. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos: A Indústria Automobilística no Brasil. Diagnóstico do setor e análise do Novo Regime Automotivo (May 2012), <http://www.smabc.org.br>
5. Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores: Relatório de Análise das Importações Brasileiras (2011), <http://www.sindipecas.org.br>

6. Rocha, A., Perrotta, R., Vendrametto, O., Monteiro Junior, J.: Industrial Warehouse Under Computerized Customs Control Regime: Some Evidences From Brazil. 7th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (2013)
7. Karasawa. T.: The strategy of Japanese auto parts companies in Brazil: Automobiles around the world and in Brazil, Automobile production in Brazil and in major nations in 2012, (2013), <http://www.automotiva-poliusp.org/wp-content/uploads/2013/03/Karasawa-vfinal.pdf>
8. Kutney, P.: Toyota busca 65% de nacionalização para motor brasileiro a ser feito em Porto Feliz. (Fev 2014), <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19009/toyota-busca-65-de-nacionalizacao-para-motor-brasileiro-a-ser-feito-em-porto-feliz>
9. Riatto, G.: Com Inovar-Auto, Cummins eleva nacionalização (Mar 2014), <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19229/com-inovar-auto-cummins-eleva-nacionalizacao>
10. Kutney, P.: Inovar-Autoprotege o lucro de montadoras ineficientes (Jan 2014), <http://www.automotivebusiness.com.br/artigo/827/inovar-auto-protege-o-lucro-de-montadoras-ineficientes>
11. Kutney, P.: MCTI barra montadoras na Lei do Bem (Mar 2014), <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19326/mcti-barra-montadoras-na-lei-do-bem>
12. Ibusuki, U., Kobayashi, H.: Asian Automobile Manufacturers Strategies in Brazil: impact of the New Automotive Policy (Inovar-Auto). In: Gerpisa colloquium, Paris (2013), <http://gerpisa.org/en/node/2108>
13. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial: “Estudo Prospectivo Setorial Automotivo: Relatório Final” (Dez 2009), <http://www.abdi.com.br/Estudo/Automotivo.pdf>
14. Brasil, República Federativa. Diário Oficial da União - Decreto No 7.819 (Oct 2012) http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7819.htm

A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA E SUA RELAÇÃO COM O SETOR DE AUTOPEÇAS E PROJETO LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

NIVALDO LUIZ PALMERI¹

ODUVALDO VENDRAMETTO²

RESUMO: *O objetivo principal deste artigo é analisar a correlação entre a indústria automobilística e a indústria de autopeças brasileira. O programa Inovar-Auto desenvolvido pelo governo brasileiro visa reduzir a importação de autopeças em um mercado interno crescente de produção de veículos. Para isso a lei oferece incentivos fiscais para as empresas que substituírem peças importadas por outras produzidas no Brasil. A ideia é gerar desenvolvimento de tecnologia no país. A hipótese levantada é que o projeto local de desenvolvimento de produto se constitui em um dos fatores de maior influência no processo de inovação tecnológica na indústria automobilística nacional.*

PALAVRAS-CHAVE: Indústria automobilística, Inovar-Auto, Desenvolvimento de produto.

INTRODUÇÃO

A indústria automobilística brasileira movimenta uma cadeia que engloba fabricantes, fornecedores de matéria-prima, autopeças, distribuidores, postos de gasolina, seguradoras, oficinas mecânicas, borracharias, empresas de comunicação, agências de publicidade, entre outros e emprega milhões de trabalhadores. Representam quase 25% do PIB industrial e 5% do PIB total, com faturamento anual acima de US\$100 bilhões.

Nos últimos cinco anos, um forte aumento do déficit da balança comercial e da indústria de carros e autopeças fabricadas no Brasil, colocou em dúvida o futuro da cadeia produtiva nacional.

Como tentativa para mudar este cenário o governo federal divulgou o Decreto nº 7.819 de 3 de outubro de 2012, criando o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores, Inovar-Auto (Brasil, 2012). O programa Inovar-Auto é parte de um plano de longo prazo (2013 a 2017) com três objetivos principais: estimular investimento e inovação, proteger a indústria doméstica e o mercado brasileiro contra crescente importação.

As chances do Brasil em se tornar um centro de produção e comercialização de veículos carece de especialização tecnológica, aumento do conteúdo e projeto local, com preços menores devido à maior concorrência. Quanto mais se produz em solo brasileiro mais as montadoras e sistemistas compram peças e componentes no exterior. Outros fatores como

falta de políticas bem definidas de longo prazo, dificuldades locais para o desenvolvimento de tecnologia, má qualificação da mão-de-obra e o baixo nível da educação, interferem neste processo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Cada vez mais, a capacidade das montadoras em fornecer respostas rápidas às demandas do mercado a partir do desenvolvimento, adaptação e introdução de novos produtos com preços competitivos, tem garantido a elas posição de destaque no ambiente de competitividade do setor (AMATUCCI e BERNARDES, 2009).

O sucesso na gestão do sistema de desenvolvimento de produto é crucial para a competitividade e sobrevivência das empresas. A crescente globalização tem gerado concorrência nunca antes vista entre organizações. Decisões e ações de gestão do desenvolvimento do produto são de responsabilidade tanto da alta administração quanto das áreas operacionais da empresa e de seu horizonte e amplitude. Enquanto nas médias e pequenas empresas, a responsabilidade continua sobre a alta direção ou mesmo sobre seu proprietário (CHENG & FILHO, 2007).

O aumento da pressão competitiva obriga as indústrias automotivas a melhorar a eficiência, aumentar as vendas e tomar significativas medidas de reorganização. Estas medidas não compreendem somente os processos internos, mas toda cadeia, desde a compra de matérias-primas, produção industrial e acabamento do produto que responde entre 55% a 75% do custo do automóvel (SCHULZ, 1997).

O setor automotivo é composto por dois setores: o setor da indústria de autopeças, direcionada à produção de peças e componentes. É composta por grandes empresas fabricantes de equipamentos, pequenas e médias empresas que atuam nos níveis mais baixos da cadeia de produção. O outro setor é composto por grandes montadoras, responsáveis pelo projeto e montagem final dos veículos (ARROYO LOPEZ e CARCAMO SOLIS, 2009).

Os modelos gerenciais tradicionais, estrutura burocrática ou modelo hierárquico clássico e “organização bottom-up” não são adequados para a execução do processo de criação do conhecimento e consideram que os gerentes de nível médio são os verdadeiros criadores de conhecimento. O modelo *middle up down*, a *alta gerência* cria a visão ou sonho, a *gerência média* desenvolve conceitos concretos e os *funcionários de linha de frente* implementam. Este conceito de estrutura organizacional é direcionado para a criação do conhecimento, basicamente combinando uma estrutura não hierárquica e auto organizada com base nas forças de tarefa com uma estrutura hierárquica formal, estrutura burocrática, maximizando a eficiência da empresa com a flexibilidade local (NONAKA & TAKEUCHI, 2007).

O paradigma da inovação é o resultado da somatória e da complementariedade de conceitos. Estes conceitos se alteram da inovação de produtos para inovação de soluções. A organização se amplia em vários planos, em nível interno ou externo. Em nível interno a organização possui três planos: estrutura de projetos de desenvolvimento de produtos; estrutura organizacional formal; memória organizacional e individual. Em nível externo (empresa ampliada) funciona como extensão da organização e estão caracterizados em clientes, parceiros, fornecedores, competidores, pesquisadores, acadêmicos e consultores, que

acorrem através de alianças, parcerias, co-desenvolvimento, joint ventures, assessorias e consultorias (TAKAHASHI e TAKAHASHI, 2007).

MÉTODO E PROCEDIMENTOS

A investigação realizada envolveu a obtenção de informações, através de estudo exploratório, baseado numa pesquisa bibliográfica executada entre fevereiro e setembro de 2014 em aproximadamente 60 fontes, sendo: (50%) publicações nacionais e internacionais de artigos, teses, dissertações e livros, (30%) publicações em sites governamentais e entidades relacionadas ao setor, como Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), Dieese (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos), SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores), ALICEWEB, AEA (Associação Brasileira de Engenharia Automotiva), (10%) Leis e Decretos, (5%) revistas especializadas e (5%) entrevistas com personalidades e especialistas do setor. A finalidade desta pesquisa foi levantar os dados e conceitos sobre o programa Inovar-Auto. Entretanto, para a elaboração deste artigo, somente uma parte deste levantamento bibliográfico foi utilizada e está listada no capítulo Referências.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao longo da sua história o Brasil tem sido um país comprador de tecnologia e não desenvolvedor. O setor automobilístico é um exemplo desse comportamento. As empresas instaladas no país são todas transnacionais. A tecnologia desenvolvida, mesmo que por engenheiros brasileiros, é atrelada e patenteada no exterior. Das 100 maiores empresas brasileiras do setor, apenas cinco desenvolvem tecnologia e dessas uma é de origem nacional (REIS, 2013). A falta de políticas de longo prazo bem definidas, de desenvolvimento e de controle, as dificuldades locais para o desenvolvimento da tecnologia, a má qualificação da mão-de-obra e o baixo nível da educação no país facilita e estimula a importação.

A nova política industrial do setor automotivo Inovar-Auto é parte de um plano de longo prazo (2013 a 2017) com três objetivos principais: estimular investimento e inovação, proteger a indústria doméstica e o mercado brasileiro contra crescente importação. Nos últimos cinco anos, um forte aumento do déficit da balança comercial e da indústria de carros e autopeças fabricadas no Brasil, colocou em dúvida o futuro da cadeia produtiva nacional. Este não é um problema pequeno e interferem na capacidade local de projetar peças, sistemas e produtos finais. A análise mostra que as chances do Brasil em se tornar um centro de produção e comercialização de veículos carece de especialização tecnológica, aumento do conteúdo e projeto local, com preços menores devido à maior concorrência.

O custo de produção do Brasil é mais caro do que em outros países com modelos semelhantes, chegando a valores próximos a 60% comparados com o China e Índia. A carga tributária também reflete esta tendência, como exemplo os veículos com motorização entre 1,0 l e 2,0 l que no Brasil representa 30,4%, enquanto no Chile 21,0%, na Alemanha 16,0%, no México 15,0% e nos EUA 6,1% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA, 2013).

De acordo com Associação Brasileira de Engenharia Automotiva, a competitividade do setor automobilístico é afetada principalmente pelos seguintes itens:

- Custo das autopieces e baixa produtividade de manufatura;
- Escassez da mão-de-obra especializada e sua qualidade;
- Custo dos insumos básicos (energia, matéria prima, entre outros);
- Logística e Infraestrutura;
- Alta carga tributária;
- Complexidade tributária e burocracia;
- Pouco investimento em P&D;
- Insegurança jurídica.

Para mudar este panorama, surge como alternativa a necessidade de um salto qualitativo na gestão automotiva nacional com expansão na inovação, pesquisa e desenvolvimento, elevando a capacitação profissional nacional a padrões de classe mundial e aumento da nacionalização de produtos e novas tecnologias.

O desenvolvimento de produtos é um dos processos mais complexos e que se relaciona com praticamente todas as demais funções de uma empresa. Para desenvolver produtos são necessárias informações e habilidades de membros de todas as áreas funcionais, caracterizando-se como uma atividade, em princípio, multidisciplinar (MUNDIM et al., 2002).

O modelo desenvolvido por Rozenfeld e apresentado na Figura 1, ilustra as etapas do processo de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD et al., 2006).

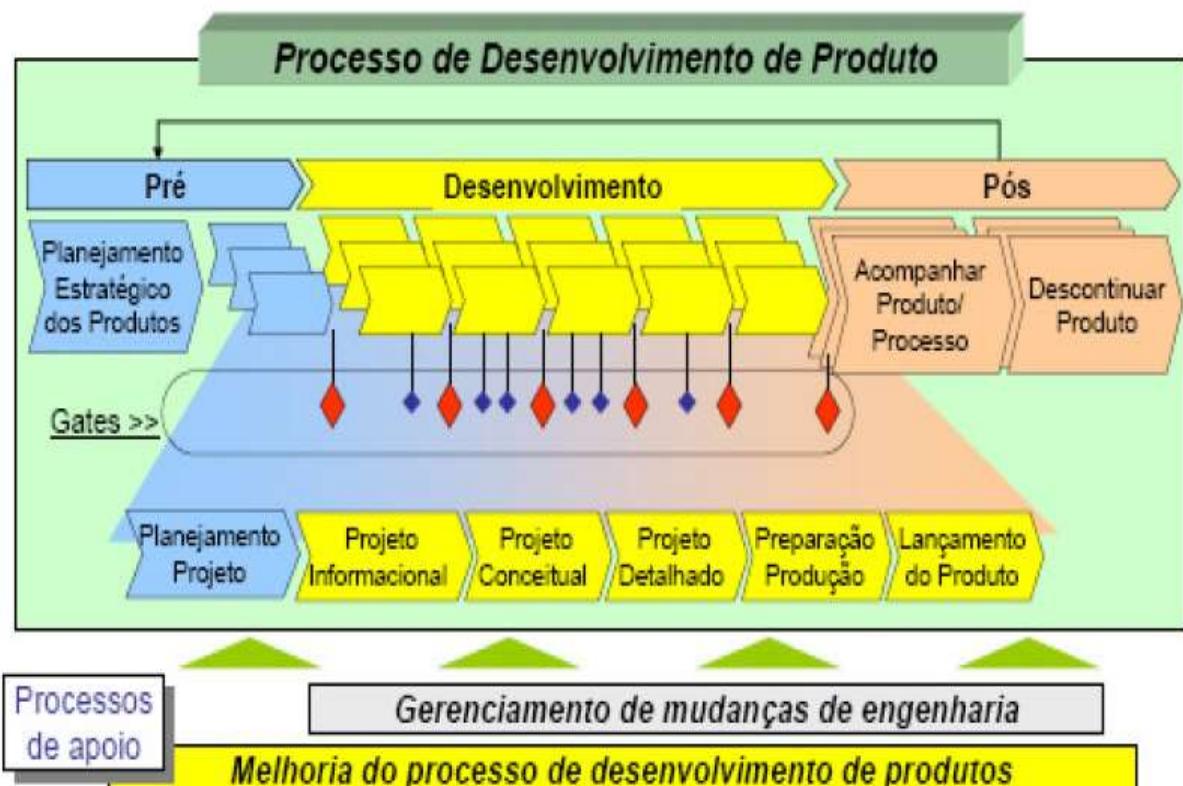


Figura 1 – Etapas do processo de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD et al., 2006).

A tarefa de desenvolvimento de produtos, transformando oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial. Busca as melhores competências em cada etapa do processo de desenvolvimento do produto. Assim criando processos Inter organizacionais eficazes de compartilhamento do conhecimento com fornecedores e parceiros, decisivo para a empresa que pretende manter-se à frente de suas concorrentes (DYER; HATCH, 2004).

A vantagem competitiva resulta da forma como as empresas alocam seus recursos e desenvolvem seus novos produtos através de seus processos inovadores. Desta forma, desenvolver produtos é um processo crucial para alcançar as metas projetadas, a manutenção e a evolução da competitividade organizacional. Este processo não pode mais ser realizado somente dentro da organização. É necessário se compartilhar competências entre os envolvidos na cadeia produtiva (CROOM, 2001).

O processo de manufatura começa no desenvolvimento do produto, o desenvolvimento do produto começa no planejamento estratégico da corporação e determina as metas, as políticas e as diretrizes pelas quais a organização deverá trilhar o seu caminho, no longo prazo e nas rotinas diárias (VIEIRA & GARCIA, 2004).

O processo de escolha de fornecedores é muito semelhante entre as diversas montadoras, que geralmente utilizam os seguintes fatores qualificadores de fornecimento: certificação de qualidade, capacidade financeira, qualificação do processo produtivo do fornecedor, capacidade de engenharia, histórico de fornecimento e preço como fator ganhador de pedidos (CERA; MAIA; ALVES FILHO, 2007; LIMA, 2004; SALERNO et al., 2003).

CONCLUSÃO

O projeto de desenvolvimento do produto local é um dos maiores responsáveis no estímulo da inovação tecnológica e proteção da indústria nacional contra a crescente importação. É ele quem estabelece o conceito a ser desenvolvido, o controle, as especificações, a escolha dos fornecedores e a localização da cadeia produtiva. Os projetos desenvolvidos no Brasil, principalmente aqueles que são controlados e gerenciados no país, apresentam maior participação de fornecedores locais e valor agregado na produção dos produtos. O setor de autopeças é responsável por um importante conjunto de inovações de origem autônoma ou em conjunto com as montadoras. Esta característica afeta diretamente na atividade de projeto de produto. Para o setor de autopeças, a inovação é fator decisivo para sua competitividade e crescimento. E sem desenvolvimento da indústria de autopeças não se viabiliza a Indústria Automotiva Nacional.

REFERÊNCIAS

AMATUCCI, M.; BERNARDES, R. C. Formação de competências para o desenvolvimento de produtos em subsidiárias brasileiras de montadoras de veículos. *Produção*, n. 2, 2009. p. 359-375.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA (AEA). *Competitividade - Recursos Humanos para o Setor Automotivo*, São Paulo, 2013.

ASSOSSIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, A. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario>>. Acesso em: 19 fevereiro 2014.

BRASIL. Decreto 7819/12, Brasília, 3 outubro 2012.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7819.htm.

CERA, A. L.; MAIA, J. L.; ALVES FILHO, A. G. Aspectos estratégicos, estruturais e relacionais de três cadeias de suprimentos automotivas. *Gestão & Produção*, v. 14, n. 2, p. 253-265, 2007.

CHENG, L. C. E FILHO, L. D. R. M. QFD – Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos. São Paulo: Editora Blucher, 2007

CROOM, S. R. Restructuring supply chains through information channel innovation. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 21, n. 4, p. 504-515, 2001

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS, D. A indústria Automobilística no Brasil - Diagnóstico do setor e análise do Novo Regime Automotivo. São Bernardo do Campo. 2012.

DYER, J.; HATCH, N. Using Supplier Networks to Learn Faster. *MIT Sloan Management Review*, v. 45, n. 3, p. 57-63, Apr-Jun 2004.

NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

MUNDIM, A. P. F.; ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L.; GUERRERO, V.; HORTA, L. C. Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional. *Gestão & Produção*, v. 9, n. 1, p. 1-16, abr. 2002.

PILAR ESTER ARROYO LÓPEZ, M. D. L. C. S. Estudio comparativo sobre el desarrollo de proveedores en dos ramas industriales: automotriz y textil y de la confección. Contaduría y administración, Mexico, n. no.228, 2009.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422009000200006&lng=es&tlang=es...

REIS, J. G. M. et al. Development of Agile Supply Chain in Brazil. São Paulo: IFIP WG 5.7, v. 2, 2013. 318-325 p.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SCHULZ, P. D. I. H. Globalization of Markets Compels Changes. Produção, Belo Horizonte, Vol 7, Julho 1997. p.69-73. Technical University of Darmstadt Petersenstr. 30,64287 Darmstadt, Germany.

SINDIPEÇAS, S. N. D. I. D. C. P. V. A. Relatório de Análise das Importações Brasileiras, São Paulo, 2012. Disponível em: <www.sindipecas.org.br>. Acesso em: 25 fevereiro 2014.

TAKAHASHI & TAKAHASHI. Gestão de Inovação de Produtos : Estratégia, Processo, Organização e Conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

VIEIRA, A., GARCIA, C. F. Gestão do Conhecimento e das Competências Gerenciais: Um Estudo de Caso na Indústria Automobilística. RAE-eletrônica, v. 3, n. 1, Art. 6, jan./jun. 2004. Disponível em:
<http://www.rae.com.br/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1851&Secao=GESTRE&Volume=3&Numero=1&Ano=2004>

Challenges to Develop the Brazilian Automotive Supply Chain

Nivaldo Luiz Palmeri, Oduvaldo Vendrametto,
and João Gilberto Mendes dos Reis

Paulista University, São Paulo, Brazil
{nivaldoluiz@uol.com.br, oduvaldov@uol.com.br,
betomendesreis@msn.com}

Abstract. The Brazilian automotive industry is working toward alternatives to protect itself from the international competition. The Brazilian government believes that the Program to Incentive Technological Innovation and the Competitiveness of the Automotive Vehicles Supply Chain (Inovar-Auto) to promote the technological development, improve the efficiency and increase the productive in the national automotive supply chain. The present study aims to identify and explore the opportunities and limitation of the program. It is based on public documentation and investigation of the competitive factors of the industry in developed countries such as Japan, Germany, USA, South Korea and then these factors are compared to Mexico and Brazil. The results show that Brazil is a user and not a developer of technology consequently the Inovar-Auto only benefits the foreign enterprises working in Brazil.

Keywords: Development Countries; Automobile Industry; Technology Innovation.

1 Introduction

Brazil has one of the biggest global markets for production and consume of automobile vehicles, and it includes cars, trucks, buses, agricultural machinery and a big highway network. This supply chain connects a range of companies such as manufacturers, suppliers of raw material, auto parts, distributors, motor fuel filling stations, insurance companies, auto shops, tire shops, communication and marketing companies, and others, and it also sustains millions of employs. In 2014, the sector, represented by 61 production units over 46 municipalities in 10 states, was responsible for 25% of Brazilian Industrial GDP, and 5% of the total, representing gains over US\$100 billion [1].

In 2012, the Brazilian government launched the Program to Incentive the Technological Innovation and to Consolidation of the Automotive Supply Chain (Inovar-Auto) that aim to improve the competitiveness, the technology and the security of the automobiles produced and commercialized in Brazil. The incentive to the innovation and to the technological development consists in provide to the selected enterprises to use a tax reduction for their industrialized products (IPI) [2]. However, despite the global development regarding the automotive technology, Brazil is considered as consumer of technology and not a developer. The automotive sector is an example [3].

This paper aims to investigate the mutual competitive factors that contributed to the development of the automotive industry, checking the relation of these factors between developed and developing countries, and finally verify the influence of these factors on the Brazilian automotive supply chain due to the influence of the Inovar-Auto, as well as the effectiveness and the strategy to achieve the goals of the program.

2 Methodology

The present research analyzes the evolution period of the automotive industry from 1990s to the present day. This period reflects the opening of the Brazilian market to international products and to the automotive industry.

We conducted an exploratory methodology in the present research based on literature review. To carry out this study we collected data from Anfavea annual catalog (National Association of Automobiles Manufacturers), reports from BNDES (Development National Bank: Automotive Sector Overview: The Structural Changes), MDIC (Ministry of Development, Industry and International Trade), scientific publications from several countries, books, journals and specialized websites of the automotive sectors and others.

This research allowed to identify the competitive factors and to classify the automotive supply chain of the countries either as developed or developing. We classified the USA, Germany, Japan, and South Korea as developed countries due to their importance and influence in the industrial process of the Brazilian automotive supply chain. Both American and European enterprises such as Ford, GM, Volkswagen, Mercedes-Benz initiated this supply chain as well as their suppliers. Japan and South Korea were also considered developed once they started their industrial process at a similar period comparing to Brazil and for their influence in this sector. We selected Mexico and Brazil as developing countries for the similarity of their automotive supply chain, geographical location, similar colonization and dependence of international industry.

The discussion conducted in this article is focused on the similarities of the competitive factors in both developing and developed countries as well as the Brazilian proposal to boost the technological development, innovation, security, environmental protection, energetic efficiency and the quality of vehicles and auto parts due to the program Inovar-Auto.

3 World Automobile Industry

The international competition importance has increased considerable in every country since the economic globalization. The main mission of politicians is to make the country they represent more competitive as well as to increase the welfare of society. The enterprises are not able to be more competitive by their own. A competitiveness increment does not rely only on the industry efforts. In a global environment, the increase of competitiveness of the national is vital. Therefore, the governments are responsible to increase the competitive advantage of industries offering the conditions for competitiveness. They must also be conduct policies to increase the competitiveness of each sector contribution to the competitiveness of the nation [4]. The automotive segment is an international oligopoly with several barriers to new incomers. It is possible to assume that the industry is in a permanent process of aggregation due to incorporations, fusion, joint ventures and commercial partnerships of several other ways, proving the oligopoly aspect regarding the sector [5].

3.1 Japan

After the Second World War, the Japanese institutions wisely instituted international trade policies and favorable exchange rate initiating new production paradigms, working force qualifications and reverse engineering. The development strategies demand coordinate actions to take advantage of opportunities. The connection among local, regional and global factors is always necessary. The financial and economic networks of the enterprises settled in developed countries and their interconnections among industrial policies, commercial and technological factors compound an instrument to build industrial and technological policies generating multiple effects [6].

Japan has developed a long-term relationship between manufacturers and suppliers based on cooperation, joint venture and integrated methods and processes [7]. Thus, it obtained

lower costs and continuous improvement processes that overpass the industries' border covering the supply chain and introducing the just in time [8].

Toyota, a Japanese automotive industry, invested on a lean production system. They use a low scale and flexible production, allowing productions in both small and large quantities. The great cost of raw materials demanded techniques to control the production to reduce losses along the supply chain. The inventories and associate costs, which demanded for complex logistic organization and many employees, were eliminated. The use of workforce was replaced by capital and technology. The quality became vital to conquer new international markets. It was introduced the concept of a factor demanding small inventory, reducing losses, higher quality standards and flexible production [4].

This relationship started to influence the western producers since 1990s, and it initiated the purchase process and reorganization of the units specially created to select and develop the suppliers. It started to demand the adoption of lean production and management systems for the suppliers, and at the same time, they were mostly outsourced suppliers [9].

3.2 Germany

In Germany, the automobile manufacturers were aware to the conception processes, assemblage, distribution and auto parts manufacturing. The technological strategy maintained the production of higher value compounds, for example, engines, gearbox, and heavy fabric parts and it outsourced the other parts [3]. This behavior is a reference among the best practices, and it started a new and promising area, the Supply Chain Management [8].

The automobile manufacturers also aimed to identify the main suppliers and set them as first level suppliers, the exclusive suppliers to theirs mainly compounds. These suppliers were contracted to develop an automobile from the project and they should settle a production unit close to each manufacturer plant.

Thus, a few car manufacturers established small “non-technical” research groups as part or partners in the larger technology oriented research and advanced engineering units (e.g. Daimler, General Motors, Toyota, Volkswagen, BMW, Audi, Nissan). This was grounded in the insight that the long-term success of an automotive company doesn't only depend on the successful management of the core functions of automotive value creation (procurement & supply, engineering and vehicle development, manufacturing, marketing & sales), but also requires that long term development in the “non-technical” spheres of the business environment, in markets and society, must be taken into consideration [10].

As can be seen in Figure 1 the need to know the business environment trends shaping future markets and contexts for the automotive industry and mobility business, and what challenges these poses.

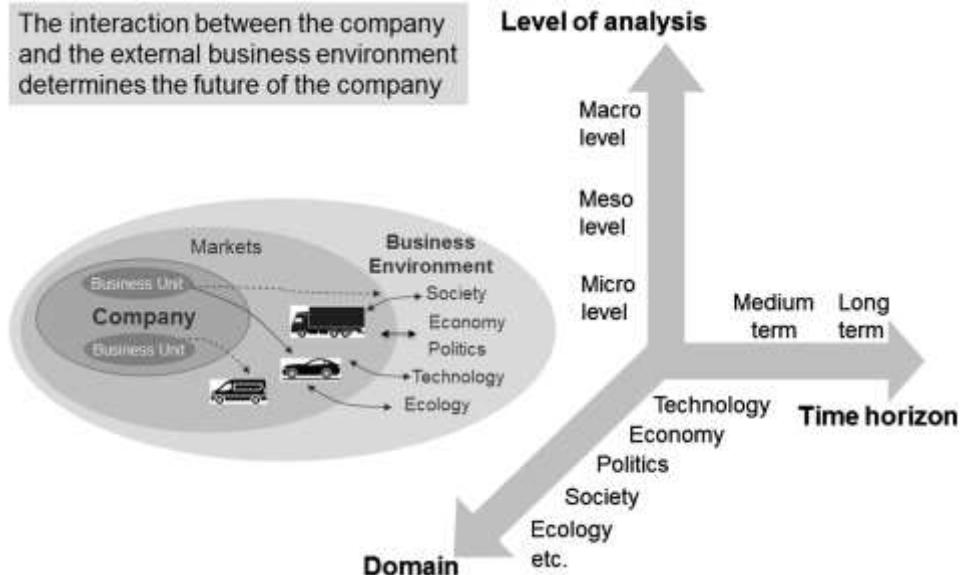


FIGURE 1 - Basic approach of the Society and Technology Research Group [10].

3.3 The USA

The USA followed a similar strategy used by Germany. Beside these strategies, the manufacturers initiated to not use foreign suppliers (offshore-sourcing), and consequently the intensification of the Just-in-Time and mutual development of the product [8].

In the 90s, the new global strategy contributed to the creation of the global automobile due to global sourcing. The manufactures use this strategy to supply automobiles globally to fulfill the quality and price requirements [9].

In today's global economy, there isn't an easy way to determine where a car is made. Many cars built in the U.S., for example, are assembled using parts that come from elsewhere. Some cars assembled in the U.S. from largely American-made parts don't sell well, meaning fewer Americans are employed to build them. Domestic-parts content stems from Congress' 1992 American Automobile Labeling Act, which groups the U.S. and Canada under the same "domestic" umbrella. It's one of the bill's imperfections, but the AALA is the only domestic-parts labeling system car shoppers can find on every new car sold in America. Other domestic-content ratings namely those used for the North American Free Trade Agreement and the corporate average fuel economy programs are unpublished, give a simple over/under indication or lump even more countries, like Mexico, into the "domestic" pool [11].

3.4 South Korea

The developing of industrial process in South Korea used technological knowledge to create products and innovative processes that are evolving constantly. This rapid development regards high investments in both physical and human capital, entrepreneurship, venture assumptions, efficient learning and innovation. These skills over passed the level of efficient users of advanced technology (know-how) to a more complex production level, acquiring a self-innovative posture (know-why) [12].

The success is a result of several aspects such as: receptivity to international knowledge, availability for connections to technological international markets, the pressure for productivity and the increase of international technological productivity regards capacitating of the workforce. All these factors guaranteed the success of the technological development [12].

3.5 México

Mexico, after the 90s, especially 1994, has intensified the renovation of its automotive industry due to the North American Free Trade Agreement (NAFTA) [13].

The joint ventures were responsible for the process. Foreign investors provided most of the investments, mainly USA, followed by Japan, England and Canada. They comprehend international consortiums that follow the global restructuring of the industry. Investments are made closer to the markets. The cells in the domestic market are biased to producing plants OEM (Original Equipment Manufacturer), international quality certified suppliers of 1st or 2nd level.

The group compounded by small and medium companies has different characteristics. Its investment is 100% national, excepted in two situations, when the investments come from the USA and Japan. Its production is biased to the national market, excepted for the two mentioned situations [13].

The companies that do not participate in large corporations do not have the benefits of established contracts from the countries where the producers or suppliers are established. The process of restructuring of the automotive industry is leaded by large enterprises that participate in joint ventures [13].

3.6 Brazil

In Brazil, the national automotive sector is part of the global changes in a scenario named as globalization. The recovery and the opening process of national economy made the Brazilian market more attractive to the international automotive industry.

The manufacturers in Brazil followed the international trend and they began a transformation process, changing the relationship to their local suppliers. Per their countries, the manufacturers incorporated hierarchical command strategy, such as follow sourcing, single sourcing or different variations [9; 14].

The follow sourcing and single sourcing policy establish a partnership to the supplier. The follow sourcing assists the supplier that follows the manufacturer wherever its production plant is located making them responsible for the products development and to provide the more important systems. The single sourcing is the policy where each supplier is the only responsible for a specific part, increasing the supplier responsibility for the competitiveness of the final product [15].

These policies are unlikely to the Brazilian auto parts manufacturers due to great investments necessities. Mostly of national auto parts manufacturers were not able to be a first level supplier. They were downgraded to a second level or acquired by global enterprises, leading to an aggregation and a foreign control over the production [9; 16].

This change has consolidated the presence of the biggest enterprises in Brazil. Only eight, among the 50ths biggest auto parts multinational enterprises, are not producing in Brazil

[8]. However, there are also a few manufacturers that are still controlled by national investors. They are first level suppliers to the automobile manufacturers, and in some cases, they are global wide [9]. This policy has influenced the auto parts sector, reflecting the negative trade balance, as can be seen in Table 1.

Table 1: Trade balance of Brazilian automotive industry. Source: Adapted from ANFAVEA (2015)

Year	Imports	Exports	Balance
2001	3.717	3.614	(103)
2002	3.483	3.959	476
2003	4.020	5.641	1.621
2004	4.750	8.383	3.633
2005	6.191	11.442	5.251
2006	7.150	12.308	5.158
2007	10.327	13.461	3.134
2008	16.372	14,010	(2.360)
2009	12.459	8.318	(4.141)
2010	18.247	12.843	(5.404)
2011	24.301	16.230	(8.071)
2012	23.942	14.600	(9.342)

Values in US millions

In the last five years, a strong increase of the trade balance of the automobile and parts industry produced in Brazil doubted the future of the national automotive supply chain. As an attempt to revert this scenario, the federal government initiated a process to divulge the Act no 7.819 issued in 10/03/2012, creating the Inovar-Auto covering the period from 2013 to 2017 [17].

The Program aims to support the technological development, innovation, safety, environmental protection, energy efficiency and the quality of parts and automobiles [17]. It allows the financial incentive to produced and commercialized automobiles per global technological trends. It also provides a tax reduction up to 30% of industrial products for the manufactures that fulfill the requirements in the legal act. [2].

Fifty-five licenses were provided to 23 selected manufactures, 15 importers and 17 investment projects, which must be renovated annually. A technical commission of the Department of Industry, Equipment and Transport, Secretary of Production Development and Legal Advice audit the enterprise to renovate their license [17]. The Inovar-Auto Program is not a close program. It compounded by law and legal acts that are under constantly evolution.

Among the participants, there is a Working Group integrated by several players from the sectors as: ANFAVEA – National Association of Automotive Producers; MDIC – Ministry of Development, Industry and International Commerce; MCTI – Ministry of Science, Technology and Innovation; AEA - Brazilian Association of Automotive Engineering; USP – University of São Paulo and others. This work group develops the concepts and rules for the program. It also acts to: prepare a manual to facilitate the analyses and classification or P&D development projects or engineering, and to elaborate the auditing requirements to renovate the licenses.

The vehicles manufacturers announced investments around US\$ 22.3 billion as counterpart for the benefits provided the Inovar-Auto, in the next years. An amount of US\$ 2.3 billion is dedicated to industries to build new production plants in Brazil such as Audi, BMW, Jaguar Land Rover, Chery, Foton, Jac Motors and Sinotruk. The current working plants will invest US\$ 20.0 billion to install new plants, new assembly lines to increase their production, modernization of working assembly lines, production of engines and component, releasing new models of vehicles, nationalization, improvement and development of new products, creation of R&D centers and others [17]. A percentage of 98% of the investments will come from international enterprises, and only US\$ 500 million (2%) from national enterprises: Agrale, Volare e MMC Automotores do Brasil (fábrica licenciada da Mitsubishi de propriedade do grupo MMC Automotores do Brasil).

A review of the government proposition is premature, but is possible to observe the repercussion of the program. Toyota, for example seeks to nationalize 65% of Brazilian motor, to be produced, with an expectation of attracting 19 new suppliers and producing nationally parts such as block, cylinder head and crankshaft. The new project comes as a direct response to the Brazilian industrial policy, which until the initiation of the new regime, did not demonstrate any interest in fabricating motors in Brazil, even it is the fourth biggest importer of the country, importing 2.5 billion dollars and with a trade deficit of 1.7 billion dollars [18].

Another initiative with the Inovar-Auto program as be made by Cummins. Most of the car motors sold in Brazil are imported from China and receives only minor national contributions. The focal point before the new automotive regime was always the lowest cost and, often, the nationalization ceased to be a good option. Now the company seeks to offer products and components (turbochargers and after-treatment systems) with a higher domestic content [19].

The Program Inovar-Auto protects the profit of inefficient car makers. So far, the program brought no solution to the lack of competitiveness of the domestic automotive industry. After its first year of operation, the Brazilian government program, which aimed to increase technological inclusion and competitiveness in the domestic automotive industry, did not solve the efficiency problem. Production costs remain as high as ever, above the main competing countries, and the productivity continues to worsen [20].

5 Discussion and Conclusions

The studied countries categorized as developed have several similar competitive factors, such as: national majority control for producers and suppliers; entrepreneurship and risk assumptions; use of advanced technologies (know-how); innovative skills (know-why); open to foreign knowledge; connection to international markets and technologies; well succeeded workforce capacituation; technological development success. On the other hand, the

developing countries have exogenous industrial automotive plants and dependence of the international, technological development and production management system. The suppliers have difficulties in generating investments for modernization and do not develop technology, and therefore belong to the 2nd and 3rd levels of the supply chain. Their products are mainly to supply the local market. They are constituted of small and medium enterprises focused on operations. The international manufacturers make connections mainly to their original suppliers and strategic partners to optimize their profits.

The results regarding the program Inovar-Auto can be observed due to the generation of investments around US\$ 22.3 billion in the automotive sector in the next years to build new production plants, modernize working plants and to increase their capacity, producing engines and components, releasing new vehicles, nationalization of vehicles produced locally, improvement and development of new products, and others.

However, only 2% out of US\$ 22.3 billion will be invested by national enterprises. The program Inovar-Auto has showed no sign to promoted the technological inclusion of Brazil in the global scenario. Therefore, the greater the national production, the greater the consumption of international parts.

References

1. ANFAVEA, <http://www.anfavea.com.br/anuario>
2. MDIC, <http://www.desenvolvimento.gov.br//sítio/interna/interna.php?area=2&menu=5045>
3. Reis, J.G.M. dos, Neto, P.L. de O.C., Fusco, J.P.A., Machado, S.T.: Development of Agile Supply Chains in Brazil. In: Prabhu, V., Taisch, M., and Kiritsis, D. (eds.) Advances in Production Management Systems. Sustainable Production and Service Supply Chains. pp. 318–325. Springer Berlin Heidelberg (2013)
4. Kabak, Ö., Ülengin, F., Önsel, Ş., Özaydin, Ö., Aktaş, E.: Cumulative belief degrees approach for analyzing the competitiveness of the automotive industry. Knowledge-Based Systems. 70, 15–25 (2014)
5. BNDES. Panorama do setor automotivo: as mudanças estruturais, <http://www.bnDES.gov.br/bibliotecadigital>
6. Medeiros, R.L.: Inovações tecnológicas e o processo de desenvolvimento econômico. Análise – Revista de Administração da PUCRS. 18, 51-63 (2007)
7. Womack, J. P. e Jones, D. T.: A máquina que mudou o mundo. Campus, Rio de Janeiro (1992)
8. Souza, L. C. e Rachid, A.: Internationalization and Geographical Relocation of Brazil's Auto Parts Industry. Braz. J. of Oper. & Prod. Man. 10, 23-32 (2013)
9. Costa, I., Queiroz, S. R. R.: Autopeças no Brasil: Mudanças e Competitividade na Década de Noventa. Revista de Adm. 35, 27-37 (2012)
10. Ruff, F.: The advanced role of corporate foresight in innovation and strategic management — Reflections on practical experiences from the automotive industry. Technological Forecasting & Social Change, p. 12 (2014)
11. Mays, K.: The 2015 American Made Index, <https://www.cars.com/articles/the-2015-american-made-index-1420680649381>
12. Kim, Linsu e Nelson, Richard R.: Tecnologia, Aprendizado e Inovação: As Experiências das Economias de Industrialização Recente. UNICAMP, Campinas (2012)
13. Daville-Landero, S. L.: The evolution of the auto parts industry in Querétaro, 1993-2008. Economía, Sociedad y Territorio. 40, 689-727 (2012)

14. Furtado, J.: *La Transformation des Conditions d' Insertion des Économies à Industrialisation Tardive dans L'economie Mondiale: Un Examen des Facteurs Généraux Suivi de Leur Particularisation dans Cinq Secteurs Industriels.* Université de Paris, Paris (1997)
15. Silva, C. L.: Competitividade e Estratégia Empresarial: Um Estudo de Caso. FAE 1, 35-48 (2001)
16. Fleury, M. T. L., Fleury, A.: A Política Industrial para o Setor Automobilístico, Valor Econômico
<http://www.relacoesdotrabalho.com.br/profiles/blogs/no-valor-economico-a-politica-industrial-para-o-setor-automobilistica>
17. Brasil, <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2012/decreto-7819-3-outubro-2012-774308-norma-pe.html>
18. Kutney, P.: Toyota busca 65% de nacionalização para motor brasileiro a ser feito em Porto Feliz,
<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19009/toyota-busca-65-de-nacionalizacao-para-motor-brasileiro-a-ser-feito-em-porto-feliz>
19. Riatto, G.: Com Inovar-Auto, Cummins eleva nacionalização,
<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/19229/com-inovar-auto-cummins-eleva-nacionalizacao>
20. Kutney, P.: Inovar-Auto protege o lucro de montadoras ineficientes,
<http://www.automotivebusiness.com.br/artigo/827/inovar-auto-protege-o-lucro-de-montadoras-ineficientes>

Contributions of the Program Inovar-Auto to the automotive manufacturers in Brazil

Nivaldo Luiz Palmeri^{1,2}, Oduvaldo Vendrametto¹, João Gilberto Mendes dos Reis¹, Rosangela Kronig³

¹Paulista University-UNIP, Graduate Program in Production Engineering - São Paulo, Brazil

²Centro Universitário Fundação Santo André – FSA, Santo André – SP

³Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – FATEC, São Bernardo – SP

Nivaldo Luiz Palmeri, nivaldoluiz@uol.com.br

João Gilberto Mendes dos Reis, betomendesreis@msn.com

Oduvaldo Vendrametto, oduvaldov@uol.com.br

Rosangela Kronig, rkronig@uol.com.br

Abstract. The Brazilian government intends to stimulate and modernize the national automotive industry. The Inovar-Auto program propose to improve the international competitiveness of automobile auto parts industry and to reduce the importations. This paper aims to verify the influence of the Inovar-Auto program in competitiveness of Brazilian automotive industry. To this end, we carried out a search regarding the investments to the following years of the program, the participation of international enterprises as stakeholders of the national industry and its next goals. The results showed that the major investments came from international companies.

Keywords: Competitiveness, automotive industry in Brazil, developing countries, globalization.

1. Introduction

Since the 90s the Brazilian automotive sector has been part of an international transformation. The opened market for a free trade and economy growth made the Brazilian market more attractive to the transnational automotive companies. Thus, the manufactures initiated a remodeling process, including the relationship with the local suppliers, incorporating hierarchical strategies, global sourcing, follow sourcing and its variations [1, 2]. However, in the last five years, a trade balance deficit and a decrease of the automotive parts produced in Brazil jeopardize the future of the national supply chain.

The Brazilian government, as an attempt to change this scenario, issued the Acts 12715 and 7819 that created the Program to Incentive Technological Innovation and Aggregate the National Automotive Supply Chain (Inovar-Auto). The program aims to support the technological development, innovation, environmental protection, energetic efficiency and quality of both vehicles and auto parts. The Inovar-Auto has been built by a working group with participation of the Brazilian government, automotive enterprises, universities, associations, working unions and consultants [6]. The working group aim to evaluate if the program is robust enough to promote the national technological development to include Brazil in the international scenario.

The present study aims to evaluate the contributions of the Inovar-Auto program to the national automotive competitiveness. Thus, we analyzed the current legislation regarding the program, the investments proposed by the automotive sector in Brazil, and the nationality of the companies working in Brazil as well as the targets and requirements proposed by the national government.

2. Methodology

We conducted an exploratory study based on a literature review. The information about to the Inovar-Auto program was obtained from the current legislation regarding it. In addition, data were also collected from: specific publications of ANFAVEA (National Association of Manufacturers of Automotive Vehicles); MDIC (Ministry of Development, Industry and International Trade); MCTI (Ministry of Science, Technology and Innovation); journals and specialized websites regarding the automotive sector as Automotivebusiness, Exame and others.

To evidence the divergences from the initial proposal of the program we analyzed the current legislation that supports it. Seventeen different legal acts have amended the program since the initial issued Act 12715 in 20112, until the Decree 8544 in 2015. These amendments represent requirements and procedures to capacitation of suppliers, expenses of strategic inputs, traceability, habilitations of companies and other factors that evidence the constant evolution the Inovar-Auto.

We obtained the proposed investments of the manufacturers by the statistical report that was published in the website Automotivebusiness – Special Reports: Investments of Manufacturers 2011-2020, updated in August 2014 where the exchange rate is US\$ 1 = R\$ 2,40 e € 1 = R\$ 3,30 [7]. The information about the majority control of the enterprises was collected either in the Exame magazine [8] or in the Internet. The main goals and the achieved targets are available in the MDIC website [9].

The present research provides information to analyze the proposed budged by the manufacturers in Brazil, the goals of the program and the expected results initially proposed. This dataset constitutes the base to the conclusion of the present study.

3. Literature Review

Brazil has one of the biggest markets for production and commercialization of vehicles. The national supply chain is vast and it includes basic inputs production, auto parts suppliers, the productive process and the distribution chain [10]. The country needs to improve the production, search and expand the commerce to new markets as well as to support the national market, and stimulate the competition, efficiency and increase the productivity in the automotive chain from the production to the commercialization [9].

The program Inovar-Auto stimulates the competitiveness, the search for efficiency systemic gains due to the productivity increase in the automotive supply chain, the stages of production as well as the technological and commerce network. It also encourages investments due to taxes reduction, consequently it increases the technological standards of the vehicles, parts, components, and vehicular safety. To the enterprises that fulfill the requirements to be licensed to the program may be applied an IPI reduction up to 30%. Fifty-five enterprises

have the license regarding the program, comprehending 23 manufacturers, 15 importers and 17 project investors [11], and it must be renewed annually. In 2015, 25 enterprises applied to renew their licenses and were approved by the MDIC [9].

It is possible to correlate the stage of development level of the automotive sector and the economic development of a country. Countries with a developed automotive industry such as USA, Germany, Japan, South Korea, have competitive factors in common such as: majority part of the manufacturers and their main suppliers, knowledge and comprehension of developed technology, innovation, connections in the international market and success regarding the technological development [12]. On the other hand, in most of the developing countries as Mexico and Brazil, the industrial park depends on both foreign capital and technology. Some characteristics are familiar between these countries as geographical latitude, cultural aspects and dependence of international technology for the automotive segment. The foreign manufacturers working on developing countries are connected to their supplier, mostly working also on the country, for market reasons to maximize their profits [2]. The local suppliers represent the 2nd or 3rd level in the supply chain. Their products are limited to supply the local market and they are represented by small and medium companies that are focused on operation activities [1].

4. Evolution of the Program Inovar-Auto

The program Inovar-Auto represents an alternative to develop technology in vehicles produced in Brazil. Its main focuses are: safety; fuel consumption reduction; technological development; supply chain capacitation. However, it is still necessary additional efforts [13]. Laws, decrees and acts represent the legislation Table 1 [6; 14].

Table 1. Relevant legislation to Inovar-Auto

LEGISLATION	RELEVANT
Law nº 12.715/2012	It releases the program to incentive the technological innovation and aggregation of the automotive supply chain.
Law nº 12.996/2014	It alters the Law nº 12.715/2012.
Decree nº 7.819/2012	It regulates the Law nº 12.715/2012.
Decree nº 8.015/2013	It alters the Decree nº 7.819/2012.
Decree nº 8.294/2014	It alters the Decree nº 7.819/2012.
Act 106/2013	It postpones the special licenses up to May 31, 2013.
Act 113/2013	It establishes the complementary regulation.
Act 280/2013	It alters the Act 113/2013.
Act 296/2013	It regulates the program Inovar-Auto.
Act 297/2013	It establishes the complementary regulation to the Decree nº 7.819/2012.
Act 772/2013	It establishes the complementary regulation to the Decree nº 7.819/2012.
Act 257/2014	It establishes the complementary regulation to the Decree nº 7.819/2012.
Act 290/2014	It alters the Act 113/2013.
Act 318/2014	It alters the Inter-Ministerial Act nº 772.
Act 74/2015	It establishes the complementary regulation to the Decree nº 7.819/2012.
Decree nº 8.544/2015	It alters the Decree nº 7.819.

Source: Adapted from: Inovar-Auto course handout in country and ABDI

The program is currently: renewing the licenses; studying the availability of applying the surplus credit to next term of the licenses; conducting follow up auditing in the licensed enterprises to the continuation of the program during its term end in 2017 [6].

5. Planned Investments

The vehicles manufacturers have announced investments of US\$ 22.3 billion in Brazil for the next years, where US\$ 2.3 billion comprehends new manufacturers not yet producing in Brazil as Audi, BMW, Jaguar Land Rover, Chery, Foton, JAC Motors e Sinotruk. The remaining amount of US\$ 20.0 billion investments are related to manufacturers already installed in Brazil that plans to implement new assembly lines to increase their production capacity, modernization of facilities, production of engines and components, new vehicles projects, nationalization and development of new product and R&D and others. The planned investments and the period, as well as the majority participation of the enterprises (Table 2 and 3) [7].

Table 2. Investments of the automotive manufacturers working in Brazil.

Manufacturers	Majority Participation	US\$ 20.0 Billions	Period
Agrale	Brazilian	0.017	2014/2015
FCA - Fiat Chrysler	Italian	4.167	2011/2014
Ford	American	1.994	2011/2015
General Motors	American	2.708	2014/2018
Honda	Japanese	0.417	2013/2015
Iveco	Italian	0.481	2012/2014
MAN	German	0.417	2012/2016
Mercedes-Benz	German	0.625	2014/2016
MMC Automotores do Brasil	Brazilian	0.417	2011/2015
Nissan	Japanese	1.083	2011/2014
PSA Peugeot Citroën	French	1.542	2012/2015
Renault	French	0.308	2014/2019
Scania	German	0.417	2014/2024
Toyota	Japanese	0.417	2012/2015
Volare	Brazilian	0.015	2014/2015
Volkswagen	German	4.167	2014/2018
Volvo	Sweden	0.820	2013/2015

Source: Adapted [7]

Table 3. Investments of the automotive manufacturers intended to install plants in Brazil.

Manufacturers	Majority Participation	US\$ 2.3 Billions	Period
Audi	German	0.183	2013/2015
BMW	German	0.275	2012/2014
BYD (Build Your Dreams)	Chinese	0.083	2014/2015
Chery	Chinese	0.530	2012/2014
Foton Aumark do Brasil	Chinese	0.117	2012/2016
Foton Aumark do Brasil	Chinese	0.025	2012/2016
JAC Motors	Chinese	0.417	2011/2014
Jaguar Land Rover	English	0.313	2013/2020
Metro-Shacman	Chinese	0.167	2012/2014
Sinotruk	Chinese	0.125	2014/2016
Yunlihong Motors do Brasil	Chinese	0.075	2012/2015

Source: Adapted [7]

Only US\$ 500 million out of US\$ 22.3 billion initially announced, representing 2%, are originated from Brazilian companies, as follow: Agrale, Volare e MMC Automotores do Brasil.

6. Targets of the Program Inovar-Auto

The program Inovar-Auto program provides that's the qualified companies could take advantages of taxes (IPI). On the other hand, assumed commitments under the current targets of the goals [15].

6.1 New Investments

Investments must be implemented to install new facilities and vehicle production plants or new projects to improve vehicle assembly lines already working in Brazil. The licensed enterprises must present their projects and after approval they must implement it. The enterprises may import similar vehicles to the ones that will be produced by the new facility during its construction and apply the IPI reduction, introducing the product to the market with similar conditions comparing to a future stage when the plant start the production locally. The enterprises must also present the information regarding the investment projects evolution. The initial target is set in US\$ 1.96 billion and it achieved US\$ 1.92 billion.

6.2 Energy Efficiency

Energy efficiency, for the present study, is understand as the autonomy of a vehicle in kilometer per liter units, or energy consumption represented in mega joules per kilometer (MJ/km) and these measures are made according to the methodology established by the legislation of the program. The licensed enterprises must reach the minimum target of 12.08% reduction according to the Federal Decree n° 7819/2012. The current results are evaluated in

specific periods during the license (Nov/16 – Oct/17). The minimum target is 12.08% and it achieved 12.08%.

6.3 Research and Development

The investments may be applied to basic research, applied research, experimental developments and technical support services. The enterprises must invest a percentage of their revenue in R&D, increasing from 0.15% in 2013 to 0.50% in 2017. This investment aims to improve technology and innovation of new products and processes in the country. The minimum target is 0.15% and it achieved 0.22%.

6.4 Engineering and Basic Industrial Technology

The enterprises licensed as manufacturer or importer may also invest their capital in engineering, basic industrial technology and suppliers' capacitation. These investments may be applied in engineering development, basic industrial technology, employees' capacitation, new products development, creation of new projects for laboratories and research, test tracks, development of machinery and suppliers' capacitation.

The minimum percentage of investments in engineering increases progressively from 0.50% in 2013 to 1.00 % in 2017 of the revenue of the licensed enterprise.

This requirement aims to develop the technology and innovation of new products and productive processes. Complementary regulation to the program Inovar-Auto introduces concepts, orientations, models, requirements and methodologies to follow up the accordance of the enterprises to the requirements. The minimum target is 0.5% and it achieved 1.40%.

6.5 Manufacturing stages

The licensed manufacturer must fulfill the minimum manufacturing stages, direct or indirect, regarding infrastructure and engineering. The manufacturing stages that must be conducted are: upholstery, welding, anti-corrosive treatment and painting, plastic modeling, manufacture, gearbox manufacture, steering system and suspensions assemblage, electrical system assemblage, brake system and axis assemblage, chassis production or assemblage, assemblage, final checking, compatible tests and self-infrastructure of laboratories to develop product tests, and others.

At least 80% of the vehicles must fulfill the manufacturing stages, promoting the development of the national industry regarding productive capacity, fomenting the development of new suppliers to the manufacturing stages. The minimum amount of manufacturing stages rises from 8 in 2013 to 10 in 2017. The minimum target is 8 manufacturing stages and it achieved 8.

6.6 Labeling and Standard Vehicle

One of the specific objectives of the program is to increase the participation in the Labeling and Standard Vehicle Program (PBEV) conducted by INMETRO that aim to provide information regarding energetic performance of products contributing to consumer's decision. The program aims to a 36% of the vehicles models to participate in the PBEV. In 2013, 40% of the models participated in the program and the minimum participation required is 40%.

6.7 Industry Sustainability

The suppliers of strategic inputs and machinery must inform in the Inovar-Auto Program Monitoring System the products provided to the licensed enterprises, including values and other characteristics.

This information will provide knowledge about the automotive supply chain allowing the governmental institutions implementing policies to support the sector. The strategic inputs are: raw material, parts and components used to manufacture and aggregate in the vehicles; machinery and aggregate parts; upholstery and injection machinery and their parts. This objective is divided in two different targets:

Target 1 – The minimum of 700 suppliers registered in the Inovar-Auto Program Monitoring System until March/2015. This target considers the automotive supply chain in general (basic inputs, auto parts, tires, painting, etc.) and enterprises that are associated to the National Industry Union of Components to Automotive Vehicles (Sindipeças). It represents 85% of total sales to the Inovar-Auto licensed enterprises. Up to March/2015, 731 suppliers of strategic inputs and machinery were registered in the system. The minimum target is 700 and it achieved 731.

Target 2 – Accordance of 95% of the supplier of strategic inputs and machinery aiming to 96.1% until December/2014. Minimum target of 95% and it achieved 96.1%.

7. Conclusions

The program Inovar-Auto is contributing to the sustainable development of the industry in Brazil. It has stimulating new plants as well as the modernization of the ones already producing, production of more modern vehicles, energy efficiency increase, investments in R&D and engineering, nationalization of industrial processes and more participation in the Labeling and Standard Vehicle Program (PEBV).

When comparing the Brazilian initiative to developed countries automotive industry it is possible to notice that these countries have the majority participation of the enterprises the mains suppliers. In Brazil, however, the industrial plants are exogenous and international dependent regarding both technology and investments.

The investments provided by the program Inovar-Auto are 98% from international majority participation, influencing the technology transfer to the automotive sector and limiting the sustainable development in Brazil.

The program Inovar-Auto has financed international enterprises using public resources investing in their production. The innovation and implementation of the segments that bring technology and competitiveness to boost the national automotive industry is no longer contemplated in scope of program Inovar-Auto.

References

1. Costa I. e Queiroz S. R.: Autopeças no Brasil: mudanças e competitividade na década de noventa
Revista de Administração 35. 27-37 (2000)

2. Furtado, J.: La transformation des conditions d'insertion des économies à industrialisation tardive dans l'économie mondiale: un examen des facteurs généraux suivi de leur particularisation dans cinq secteurs industriels, (1997).
3. ANFAVEA, <http://www.anfavea.com.br/anuario.html>.
4. BRASIL. Lei 12.715/2012, <http://www.planalto.gov.br>
5. BRASIL. Decreto 7819/2012, <http://www2.camara.leg.br>
6. Garcia, C. L. C., Laignier, G.: Inovar-Auto na Prática, São Paulo (2015)
7. Automotive Bussiness, <http://automotivebusiness.anankecdn.net.br>
8. EXAME, <http://exame.abril.com.br/topicos/melhores-e-maiores-2015>
9. MDIC, <http://www.desenvolvimento.gov.br>
10. ANFAVEA, <http://www.anfavea.com.br/anuario>
11. MDIC, <http://www.desenvolvimento.gov.br>
12. Ruff F. The advanced role of corporate foresight in innovation and strategic management. *Technological Forecasting & Social Change*, 101, 37-48 (2014)
13. SIMEIA, <http://www.simeia.org.br/2015/pt/um-balanco-do-inovar-auto>.
14. Inovar-Auto, <http://inovarauto.mdic.gov.br/>
15. ABDI, <http://inovarauto.mdic.gov.br>