

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Sócio Econômico  
Departamento de Economia e Relações Internacionais

HENRIQUE PEREIRA CAMPOS

ANÁLISE DOS ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA  
AUTOMOBILÍSTICA DO BRASIL NOS ANOS 2000

FLORIANÓPOLIS

2015

HENRIQUE PEREIRA CAMPOS

ANÁLISE DOS ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA  
AUTOMOBILÍSTICA DO BRASIL NOS ANOS 2000

Monografia submetida ao curso de Ciências  
Econômicas da Universidade Federal de  
Santa Catarina como requisito obrigatório  
para a obtenção do grau de Bacharelado.

Orientador: Silvio Antônio Ferraz Cário.

FLORIANÓPOLIS

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir nota 10,0 ao aluno Henrique Pereira Campos na disciplina CNM 7107 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cário,  
Orientador

---

Prof. Dr. Hoyêdo Nunes Lins,  
Membro

---

Prof. Dr. Pablo Felipe Bittencourt,  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Cristina e Valeir, e ao meu irmão Gabriel, por sempre me incentivarem e não medirem esforços para que eu pudesse concluir a minha graduação. Sem eles nada disso seria possível.

A minhas grandes amigas, que considero como mães, Roseli e Maria Eliete, que cuidaram na minha estadia em Florianópolis por um bom tempo, durante o período em que mais precisei. A vocês o meu muito obrigado.

Aos grandes amigos que fiz durante a graduação e aos meus velhos amigos de Imbituba, em especial a Juliano, Cássio, Jean e Ady, pelas risadas, festas, e por terem feito desse período a melhor época da minha vida.

Ao professor Silvio, que foi meu orientador, professor e chefe, que com quase dois anos de convivência contribuiu muito para que eu crescesse não só intelectualmente, mas também como pessoa. A todos vocês, um forte abraço!

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar os esforços de capacitação tecnológica na indústria automobilística brasileira nos anos 2000. A partir da década de 90, a economia do Brasil passou por uma série de mudanças, como estabilização monetária, abertura comercial, maior liberalização financeira, entre outras. Essa conjuntura proporcionou ao setor automotivo brasileiro uma enorme expansão, devido à entrada de novos participantes no mercado, aumento da concorrência, maior facilidade a financiamentos por parte dos consumidores e políticas de incentivos governamentais. Atrelado a esse cenário de grande crescimento da indústria automobilística brasileira, observou-se uma participação nacional cada vez mais elevada no desenvolvimento de projetos automotivos. Até a década de 90, o que ocorria era apenas o chamado processo de “tropicalização”, que consistia na adaptação dos veículos as condições rodoviárias, climáticas e econômicas do país. Contudo, a partir dos anos 2000, a indústria automotiva brasileira passa a desenvolver projetos completos dos automóveis, servindo inclusive de exportação para outros países com características econômicas similares. Com o intuito de mensurar e analisar os esforços tecnológicos que vem sendo dispendidos na indústria automobilística brasileira ao longo da última década, foram utilizados os dados da Pesquisa de Inovação tecnológica (PINTEC), realizada pelo IBGE, e outras informações presentes na literatura sobre o tema. Tais dados mostram que houve uma melhora nas variáveis relacionadas à qualidade da inovação, que passaram a apresentar maior grau de novidade no cenário internacional. Por outro lado, em relação às variáveis quantitativas, como os gastos em atividades inovativas, não apresentaram grandes mudanças.

Palavras-chave: Indústria automobilística, inovação, PINTEC.

## **ABSTRACT**

The current study aims to analyze the technological capacity building efforts in the Brazilian automotive industry in the 2000s. From the 90's, Brazil's economy has undergone a number of changes, such as monetary stabilization, trade liberalization, greater financial liberalization, among others. This situation gave the Brazilian automotive sector expanded enormously due to the entry of new market participants, increased competition, ease the financing by consumers and government incentive policies. Coupled to this scenario of strong growth of the Brazilian automobile industry, there was a national participation ever higher in developing automotive designs. Until the 90s, what happened was just the process called "tropicalization", which consisted in the adaptation of vehicles road conditions, climate and economic of the country. However, from the 2000s, the Brazilian automotive industry starts to develop complete projects of cars, including serving export to other countries with similar economic characteristics. In order to measure and analyze technological effort that has been expended in the Brazilian automotive industry over the past decade, data were used in the Technological Innovation Research (PINTEC), conducted by IBGE, and other information in the literature on the subject . These data show that there was an improvement in the variables related to the quality of innovation that began to show greater degree of newness on the international stage. On the other hand, regarding the quantitative variables, such as the expenses innovative activities, did not show major changes.

**Keywords:** Automotive Industry, innovation, PINTEC.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Organização Hierárquica da CNAE 2.0 .....	21
Quadro 2 – Grupos da indústria automotiva contidos na PINTEC .....	22
Quadro 3 – Etapas de Fornecimento no Relacionamento entre Montadora e Fornecedor .....	53
Quadro 4 – Características Estruturais da Indústria Automobilística.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Habitantes por Autoveículo – 1996, 2000, 2005, 2010 e 2013. ....	57
Tabela 2 – Produção e Participação Mundial dos Top 10 Países Produtores de Autoveículos, 2000, 2010 e 2013 .....	59
Tabela 3 – Emprego, Produção e Produtividade da Indústria Automobilística Brasileira – 1980 a 2013 .....	68
Tabela 4 – Balança Comercial do Setor Automotivo (Autopeças, Autoveículos, Máquinas Agrícolas e Rodoviárias e outros produtos) – 2001 à 2013 – em milhões de US\$ .....	72
Tabela 5 – Produção de Veículos por Combustível no Brasil, em percentual – 2000 a 2013..	82
Tabela 6 – Indicação do Valor dos Dispêndios Relacionados às Atividades Inovativas Desenvolvidas nas Montadoras Brasileiras – 2003, 2005, 2008 e 2011 – em mil reais. ....	87
Tabela 7 – Indicação do valor dos dispêndios relacionados às atividades inovativas desenvolvidas nas empresas de autopeças brasileiras – 2003, 2005, 2008 e 2011 – em mil reais ..	88
Tabela 8 – Total de Pessoas Ocupadas, Pessoal Ocupado em P&D e Relação entre as Duas Variáveis nas Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011 .....	90
Tabela 9 – Nível de Escolaridade do Pessoal Ocupado nas Atividades de P&D nas Montadoras e Fabricantes de autopeças Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011 .....	91
Tabela 10 – Estimativa de Investimento em P&D sobre o Faturamento das Montadoras e Fabricantes de Autopeças nos Países Desenvolvidos e Emergentes (em %) – 2013 .....	92
Tabela 11 – Fontes de Financiamento das Atividades de P&D e das Demais Atividades Inovativas das Montadoras e Empresas do Setor de Autopeças no Brasil, em percentual – 2003, 2005, 2008 e 2011 .....	93
Tabela 12 – Total de Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras que Implementaram Inovação em Produto, e Participação dos Produtos Novos ou Substancialmente Aprimorados nas Vendas Internas das Empresas Inovadoras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.....	96
Tabela 13 – Número de Empresas inovativas, Número de Empresas que Apresentaram Relações de Cooperações com Outras Organizações no Processo Inovativo, e Percentual do Número de Empresas que se Utilizaram de Cooperação em Relação ao Total de Empresas Inovativas – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.....	99



Tabela 14 – Total de Montadoras Brasileiras Inovativas em Produto ou Processo, Total de Empresas que Receberam Algum Incentivo Governamental e Tipos de Ajuda Recebida - 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011. ....	104
Tabela 15 – Total de Fabricantes de Autopeças Brasileiras Inovativas em Produto ou Processo, Total de Empresas que Receberam Algum Incentivo Governamental e Tipos de Ajuda Recebida - 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011. ....	104
Tabela 16 – Total de Montadoras Brasileiras, as que não Implementaram Inovações e sem Projeto, com Indicação das Razões porque não Desenvolveram nem Implementaram Inovações – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011. ....	105
Tabela 17 – Total de Fabricantes de Autopeças Brasileiras, as que não Implementaram Inovações e sem Projeto, com Indicação das Razões porque não Desenvolveram nem Implementaram Inovações – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.....	106
Tabela 18 – Total de Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras com a Discriminação dos Esforços Inovativo Realizados – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2008 a 2011.. ....	108
Tabela 19 – Grau de Novidade do Principal Novo Produtos e/ou Processo nas Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2001a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.....	109
Tabela 20 – Principal Responsável pelas Principais Inovações em Produtos e em Processo nas Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.....	110

## LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Gráfico 1 – Produção Mundial de Autoveículos, 1999-2013.....	58
Gráfico 2 – .. Participação das Montadoras na Produção Mundial de Veículos, 1998-2014..	61
Gráfico 3 – Proporção de Licenciamento de Autoveículos Novos e Importados no Brasil – 1990 a 2013. ....	65
Gráfico 4 – Produtividade da Indústria Automobilística Brasileira – 1980 a 2012. ....	69
Gráfico 5 – Faturamento da Indústria Automobilística Brasileira e Participação no PIB Industrial – 1980 a 2012. ....	70
Gráfico 6 – Faturamento da Indústria de Autopeças Brasileira – (1980 a 2012). ....	71
Gráfico 7 – Faturamento da Indústria de Autopeças por Destino, em percentagem - 1980, 1990, 2000, 2010 e 2012. ....	71
Gráfico 8 – Investimento da Indústria Automobilística e de Autopeças – 1980 a 2012....	74
Gráfico 9 – Receita Líquida de Vendas, Dispêndio em Atividades Inovativas e Relação entre as Duas Variáveis nas Montadoras Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.....	85
Gráfico 10 – Receita líquida de Vendas, Dispêndio em Atividades Inovativas e Relação entre as Duas Variáveis no Setor de Autopeças Brasileiro – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.....	87
Gráfico 11 – Participação do Total Gastos em Atividades Internas de P&D em Relação à Receita Operacional Líquida (ROL) das Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.. ....	89
Gráfico 12 – Impacto Gerado pelas Inovações nas Montadoras Brasileiras, em percentagem – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.. ....	94
Gráfico 13 – Impacto Gerado pelas Inovações nas Empresas de Autopeças Brasileiras, em percentagem – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.....	95
Gráfico 14 – Principais Fontes de Informação Utilizadas para a Realização de Inovações nas Montadoras Brasileiras, em percentual – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011 .. ....	97
Gráfico 15 – Principais Fontes de Informação Utilizadas para a Realização de Inovações nas Fabricantes de Autopeças Brasileiras, em percentual – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.....	98
Gráfico 16 – Principais Fontes de Cooperação Consideradas Relevantes para as Montadoras Inovadoras no Brasil – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011, em percentual.....	101
Gráfico 17 – Principais Fontes de Cooperação Consideradas Relevantes para as Fabricantes de Autopeças Inovadoras no Brasil – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.....	102

Figura 1 – Estrutura lógica e principais temas abordados pela PINTEC... ..	15
Figura 2 – Distribuição Geográfica da Indústria Automobilística Brasileira - 2014.....	67
Figura 3 – Principais Origens e Destino das Importações e Exportações do Setor Automotivo – 2006 e 2013... ..	73
Figura 4 – Principais Aspectos Econômicos da Indústria Automobilística Mundial.....	76
Figura 5 – Principais Indicadores Econômicos da Indústria Automobilística Brasileira.....	76
Figura 6 – Tipologia das Competências Tecnológicas em Desenvolvimento de Produtos das Montadoras de Automóveis .....	79
Figura 7 – Esquema Ilustrativo dos Estágios de Desenvolvimento da Indústria Automobilística ... ..	80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANFAVEA – Associação de Fabricantes de Veículos Automotores  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CNAE – Classificação Nacional de Atividade Econômica  
DP – Desenvolvimento de Produtos  
F&A – Fusões e Aquisições  
GM – General Motors  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística  
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços  
IED – Investimento Externo Direto  
IGP-DI – Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna  
IPC – Índice de Preços ao Consumidor  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados  
IR – Imposto de Renda  
IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica  
OICA – *Organization Internationale des Constructeurs d'Automobiles*  
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento  
PIB – Produto Interno Bruto  
PINTEC – Pesquisa de Inovação tecnológica  
PRÓALCOOL – Programa Nacional do Álcool  
PSA – Peugeot- Citroën  
ROL – Receita Operacional Líquida  
SAE – *Society of Automotive Engineers*  
SI – Sistemas de Informações  
SINDIPEÇAS – Sindicato dos Fabricantes Brasileiros de Autopeças  
VW – Volkswagen

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1	Tema e problema de pesquisa.....	15
1.2	Objetivos.....	19
1.2.1	Objetivo Geral.....	19
1.2.2	Objetivo Específico.....	19
1.3	Justificativa.....	19
1.4	Metodologia.....	20
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO: TRATAMENTO TEÓRICO SCHUMPETERIANO E NEOSCHUMPETERIANO</b> .....	<b>25</b>
2.1	A Contribuição de Schumpeter .....	25
2.2	Paradigma e Trajetória Tecnológica.....	29
2.3	Rotina, Busca e Seleção: Procedimentos Inovativos.....	32
2.4	Processo de Aprendizagem e Fontes de Conhecimento: Bases para Inovação. ....	35
2.5	Regimes Tecnológicos e Padrões Setoriais de Inovação: Dinâmicas Inovativas Diferenciadas. ....	39
2.6	Sistema de inovação .....	43
2.7	Síntese Conclusiva.....	45
<b>3</b>	<b>A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA</b> .....	<b>47</b>
3.1	Origem e Organização do Setor Automobilístico.....	48
3.2	Estrutura de Mercado e Padrão de Concorrência da Indústria Automobilística.....	54
3.3	Aspectos Econômicos e Configuração da Indústria Automobilística Mundial.....	56
3.4	A indústria automobilística no Brasil .....	62
3.5	Aspectos econômicos da indústria automobilística no Brasil .....	66
3.6	Síntese conclusiva .....	74
<b>4</b>	<b>ESFORÇOS INOVATIVOS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA</b> .....	<b>77</b>
4.1	Trajetória da capacitação tecnológica na indústria automobilística brasileira. ....	77
4.2	Principais inovações no setor automobilístico brasileiro nos anos 2000. ....	81
4.3	Esforços empreendidos para inovar.....	84
4.4	Impacto das inovações.....	93

4.5	Fontes de informação e relações de cooperação.....	96
4.6	Apoio do governo .....	102
4.7	Problemas e obstáculos.....	105
4.8	Resultado do processo inovativo .....	107
4.9	Síntese Conclusiva.....	111
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>113</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>116</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Tema e problema de pesquisa

Ainda na segunda metade do século XIX, na Europa, começam a surgir os primeiros automóveis, dando origem a indústria automobilística mundial. Durante esse período, a produção de veículos era feita de forma desverticalizada, através da subcontratação de profissionais de alta qualificação, que produziam um automóvel único e de forma artesanal. Em 1907, uma crise econômica acabou abalando a indústria automobilística norte-americana. Com a quebra de alguns fornecedores, as empresas começaram a ter dificuldades para o suprimento de determinadas peças, fazendo com que muitas montadoras tivessem que passar a produzir boa parte dos componentes necessários à fabricação do automóvel (MELO, 2006).

É nesse sentido que a indústria automobilística entra em um segundo momento, com a verticalização da produção. Segundo Melo (2006), foi Henry Ford quem iniciou o processo de internalização da produção do automóvel, a fim de obter a redução de custos, maior controle sobre as especificações dos produtos e garantia de abastecimento. Em uma segunda fase, esse processo de integração vertical caracteriza-se pela produção em massa, no qual ocorre uma produção em larga escala, com trabalhadores especializados e produtos padronizados, com o intuito de redução dos custos. Esse arranjo produtivo ficou conhecido como fordismo.

Ao final dos anos 60, com a saturação dos bens de consumo duráveis nos mercados centrais, o regime de produção fordista entra em crise. Somado a esse cenário, no início da década de 70, a economia mundial passa pelo primeiro choque do petróleo, elevando o custo de produção industrial desse período, uma vez que se tratava de um insumo básico para a indústria. (COSTA; HENKIN, 2008). Diante desses obstáculos, a indústria automobilística, teve que se adequar a um novo padrão de produção, conhecido como toyotismo.

Esse novo sistema de produção marca um terceiro momento na indústria automobilística, com a volta da produção enxuta e desverticalizada, com maiores inter-relações com fornecedores (MELO, 2006). Buscava-se obter economias de custos transferindo boa parte da manutenção de estoques para os fornecedores, com a entrega dos componentes no sistema *just-in-time*, além do aumento da eficiência na produtividade e qualidade dos produtos (AGUIAR, 2001).

Mais recentemente, no pós década de 90, a indústria automobilística introduziu um novo arranjo que vem ganhando cada vez mais espaço: o consórcio modular.

Simplificadamente, a ideia do arranjo modular é trazer os fornecedores para dentro das fábricas e delegar a eles a função da montagem do veículo (CASOTTI; GOLDESTEIN, 2008). Os fornecedores são divididos em grupos, de acordo com a relevância dos componentes que eles fornecem. Os fornecedores de maior importância geralmente participam diretamente do processo de fabricação, enquanto os fornecedores de menor relevância mantêm estoques dentro da área industrial e fornecem os componentes de acordo com a lógica *just-in-time* (COSTA; HENKIN, 2008). Desse modo, a empresa tem economia de custos de diversas formas, desde frete até desenvolvimento de projetos (ALVAREZ, 2004).

Em relação à estrutura, o setor automobilístico caracteriza-se como um oligopólio misto, onde há uma alta concentração de mercado com uma elevada diferenciação de produtos. O ramo apresenta ainda como característica altas barreiras de entrada, devido aos enormes volumes de capital exigidos para a sua operação. A inovação é uma das características básicas dessa indústria, pois se trata de uma mola propulsora para as empresas do setor, já que a concorrência habitualmente não ocorre via preços e sim via diferenciação de produtos (SENHORAS, 2012).

Tendo em vista o grande tamanho do mercado e a complexidade tecnológica, o setor automotivo incorre com altos gastos fixos, como gasto em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para desenvolvimento de produtos, propaganda, marketing, design, máquinas e equipamentos, entre outros. Desse modo, para obter maiores lucros, as empresas buscam reduzir custos através de economias de escala e escopo, além de agregar valor através da diferenciação de produtos (COSTA; HENKIN, 2008). A grande maioria das empresas são transnacionais, localizando-se próxima aos mercados consumidores, para aproveitar vantagens alfandegárias, de políticas de incentivo ao setor, entre outras vantagens de localização (COSTA; HENKIN, 2008).

A indústria automobilística brasileira começa a se desenvolver ainda nos anos 50, junto com o projeto de industrialização para o país. Esse período é marcado por uma forte cooperação entre estado e montadoras, já que o governo brasileiro apostava no ramo automotivo como uma forma de gerar desenvolvimento para outros setores (AGUIAR, 2001). Até o início dos anos 90, a indústria do Brasil manteve-se praticamente estagnada, com baixa produtividade e competitividade internacional. As vendas do começo da década de 90 eram da mesma magnitude das vendas na década de 70 (CASOTTI; GOLDESTEIN, 2008).



A partir do decênio de 90, a indústria automobilística brasileira sofreu uma série de transformações. As principais mudanças deram-se em virtude de um aumento na concorrência, devido ao processo de liberalização das economias, e pela saturação dos mercados desenvolvidos, aonde as margens de lucro vinham se estreitando. Essas mudanças levaram a uma reestruturação produtiva com três principais características: i) um aumento da globalização e do fluxo de Investimentos diretos (IED); ii) uma maior concentração produtiva, principalmente por meio de fusões e aquisições; e iii) pelo maior esforço em desenvolver produtos, a fim de diminuir o ciclo de vida do produto através de inovações (ALMEIDA *et. al.*, 2006).

No cenário externo, as taxas de vendas de automóveis apresentavam uma trajetória declinante nos países centrais, revelando cada vez mais a saturação desses mercados. Diante dessa dificuldade, as economias emergentes mostravam-se como boas oportunidades de investimento no setor, uma vez que apresentavam um imenso potencial de crescimento no consumo de veículos (CASOTTI; GOLDESTEIN, 2008). Aliado a isso, no mesmo momento em que o setor automotivo iniciou a estratégia de investimentos em países emergentes, o Brasil passou pela política nacional de abertura comercial dos anos 90, que resultaria em um grande avanço da indústria automobilística na economia brasileira (ALMEIDA *et. al.*, 2006).

Internamente outros fatores também contribuíam para o desenvolvimento do setor, como o programa Meu Carro Popular, que previa reduzidas alíquotas tributárias para veículos com até 1.000 cilindradas, e o sucesso do Plano Real, que possibilitou a estabilização da moeda e viabilizou a tomada de crédito a um prazo mais longo e com valores maiores. Esse conjunto de alterações internas e externas possibilitou um enorme *boom* no setor automotivo brasileiro. A produção de 960 mil veículos anuais em 1991, passou para 1,6 milhão em 1994 (CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008; COSTA; HENKIN, 2012).

Atualmente a indústria automobilística tem uma representação extremamente significativa na economia brasileira. Segundo dados do anuário da Anfavea (2014), o mercado automobilístico brasileiro é representado por 31 empresas e 64 unidades industriais, incluindo a produção de máquinas agrícolas e rodoviárias. A indústria de automóveis apresentou em 2012 um faturamento líquido de 93,98 bilhões de dólares, representando 18,7% do PIB indústria do País. O investimento do setor para o mesmo ano atingiu 5,35 bilhões de dólares. Em termos de emprego, o setor automotivo gerou 153.222 vínculos empregatícios diretos. Se

considerado também os vínculos indiretos, o setor é responsável por 1,5 milhões de postos de trabalho.

As últimas duas décadas são marcadas também por uma mudança em termos de P&D e desenvolvimento de projetos na indústria automobilística brasileira. Até a década de 90, as atividades desenvolvidas pelas montadoras brasileiras eram restringidas a chamada “tropicalização”, que consistia na adaptação dos veículos a condições nacionais, como clima, condições das rodovias e legislação (CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008). Ainda na década de 90, as empresas chegam a um desenvolvimento de versões de alguns modelos originais, com alterações nos projetos. Mas é somente a partir de 2004 que o desenvolvimento de todo o projeto do veículo começa a ser realizado nas unidades nacionais (COSTA; HENKIN, 2012).

De acordo com Costa e Henkin (2012), esse processo teve êxito através de uma curva de aprendizagem, resultado do aprimoramento em P&D através do *learning by search* e do aprendizado na área de produção por meio do *learning-by-doing* que se iniciou ainda no processo de tropicalização. Atualmente a indústria automobilística brasileira vem produzindo modelos próprios, inclusive exportando para outros países com características semelhantes. Exemplos desse desenvolvimento brasileiro são os modelos Fox, da Volkswagen, e o Meriva, da General Motors.

Segundo Ferraz, Yooty e Kupfer (2003), em termos de esforços inovativos, no ano de 2000 o setor automotivo foi o ramo industrial que mais investiu em máquinas e equipamentos, com dispêndio na casa de 1,6 bilhões, e o segundo setor que mais investiu em P&D, com gastos de 472 milhões, ficando atrás apenas do setor químico. Outro fator relevante é que a indústria automobilística, dado as suas características estruturais, é um setor que apresenta inovações de caráter sistemático, sendo recorrentes os gastos com esforços inovativos dentro do ramo, diferentemente de outros setores industriais, onde em grande parte das vezes as inovações adquirem um caráter ocasional.

Considerando o exposto, é notável o grande avanço que o setor automotivo brasileiro vem tendo em termos de desenvolvimento de produtos nos últimos anos. É nesse sentido que surge a problemática de pesquisa do presente estudo no propósito de melhor compreender esta dinâmica. Para tanto, busca-se responder a seguinte pergunta:

- Quais são os esforços de capacitação tecnológica da indústria automobilística brasileira a partir dos anos 2000?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Identificar e analisar os esforços inovativos que vêm sendo realizados na indústria automobilística do Brasil nos anos 2000.

### **1.2.2 Objetivo Específico**

- Apresentar o tratamento teórico-analítico neoschumpeteriano sobre inovação e desenvolvimento.
- Realizar um resgate histórico e panorama estrutural da indústria automobilística mundial e brasileira.
- Analisar os esforços inovativos bem como apontar os resultados alcançados pela indústria automotiva brasileira nos anos 2000.

## **1.3 Justificativa**

Desde o início do seu desenvolvimento na economia brasileira, ainda nos anos 50, a indústria automobilística sempre teve uma forte participação na economia nacional. Atualmente o setor automotivo mostra-se de grande relevância para a economia brasileira, sendo responsável por cerca de 1,5 milhões de empregos e aproximadamente um quinto do PIB industrial do país. O país é o sétimo maior produtor mundial e o quarto maior mercado de autoveículos. A indústria é composta por 31 empresas, com 64 plantas industriais espalhadas pelas cinco regiões do Brasil (ANFAVEA, 2015).

Assim como na atividade econômica, em termos de inovação, o setor automobilístico brasileiro tem se mostrado historicamente de suma importância, sendo que em pesquisa realizada por Ferraz, Yooty e Kupfer (2003), o ramo era o que mais realizava dispêndio com atividades inovativas em termos absolutos dentre todos os ramos industriais. O alto gasto em esforços inovativos decorre do fato da indústria automobilística se tratar de um setor que opera em estrutura de mercado oligopolizado diferenciado, onde há alta concentração de mercado e a concorrência ocorre principalmente via diferenciação de produtos (SENHORAS, 2012).

Dado a grande representatividade, tanto na atividade econômica, quanto em inovação tecnológica, uma análise sobre os esforços inovativos do setor automotivo torna-se um tema pertinente. É sob essa perspectiva que o presente estudo pretende realizar uma análise dos esforços inovativos da indústria automobilística brasileira a partir dos anos 2000, com o intuito de mostrar como tem evoluído o processo de inovação dentro do setor, através da análise de diversas variáveis, tanto qualitativas quanto quantitativas.

#### **1.4 Metodologia**

Em relação ao primeiro objetivo específico, pretende-se discutir inovações tecnológicas através de uma revisão da literatura neoschumpeteriana. Para o atingimento de tal objetivo, utilizou-se a pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica pode ser definida como “um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.158). Esse tipo de pesquisa “permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto” (FONSECA, 2002, p.32).

Sob a ótica neoschumpeteriana, foram analisadas as seguintes variáveis: paradigma e trajetória tecnológica, rotina, busca e seleção, processos de aprendizagem e fontes de conhecimento, sistema setorial de inovação, regimes tecnológicos e padrões setoriais de inovação. Para a análise desse conjunto de variáveis, foram utilizados autores como Nelson e Winter (2006), Pavitt (1984), Malerba (1992), Dosi (1984) e (1988) entre outros autores que tratam de esforços tecnológicos e inovação.

Para a análise do segundo objetivo específico, busca-se realizar um resgate histórico e o panorama estrutural do setor automobilístico mundial e brasileiro. No âmbito global, foram utilizadas as variáveis de produção e comércio mundial, a fim de entender como tem evoluído a participação dos países em termos dessas variáveis. Em relação à análise do setor automobilístico na economia brasileira, fez-se uma revisão da literatura sobre o tema, mostrando como tem se apresentado a organização da produção na indústria automobilística do Brasil, sobretudo a partir da década de 90. Apresentou-se também o tipo de estrutura do setor e a maneira com que está inserido atualmente na economia brasileira.

Para o atendimento de tal objetivo específico, além da pesquisa bibliográfica, foi também utilizada a pesquisa documental. Segundo Gil (1999), a pesquisa documental se assemelha a pesquisa bibliográfica. No entanto, enquanto a última vale-se de contribuições de

diferentes autores sobre um determinado tema, a primeira se utiliza de outros documentos que ainda não receberam um tratamento analítico. Foram analisadas as seguintes variáveis: emprego, produção, faturamento, investimento, participação no PIB industrial, principais polos de produção, localização das plantas industriais e comércio exterior. Os dados foram extraídos dos Anuários da Indústria Automobilística Brasileira, da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), dos Anuários Estatísticos da Indústria de Autopeças, elaborados pelo Sindicato dos Fabricantes Brasileiros de Autopeças (SINDIPEÇAS), e das estatísticas da *Organization Internationale des Constructeurs d'Automobiles* (OICA).

Por fim, para a análise dos esforços inovativos no setor automobilístico brasileiro a partir da década de 2000, terceiro objetivo específico, também se utilizou uma pesquisa do tipo documental, buscando-se uma análise através de dados empíricos. Esses dados serão obtidos nas Pesquisas de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, abrangendo o período de 2000 a 2011. Ao longo desse tempo foram publicadas cinco PINTEC, nos anos de 2000, 2003, 2005, 2008, 2011. A discriminação dos gastos em Pesquisa e desenvolvimento (P&D) oferecidas pela PINTEC está baseada na estrutura da Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Durante esse período, a CNAE sofreu alterações, sendo que para as PINTEC de 2000 a 2005, era utilizada a CNAE 1.0, e para as PINTEC de 2008 e 2011, já é utilizada a versão 2.0. Desse modo, utilizando a tabela de correspondência das versões CNAE<sup>1</sup>, os dados serão todos padronizados para a versão CNAE 2.0. A CNAE é desagregada em cinco níveis, conforme mostrado no Quadro 1.

#### **Quadro 1 – Organização Hierárquica da CNAE 2.0**

<b>Nome</b>	<b>Nível de Agregação</b>	<b>Número de Agrupamentos</b>	<b>Identificação</b>
Seção	Primeiro	21	Código Alfabético de 1 dígito
Divisão	Segundo	87	Código numérico de 2 dígitos
Grupo	Terceiro	285	Código numérico de 3 dígitos
Classe	Quarto	673	Código numérico de 4 dígitos + DV
Subclasse	Quinto	1301	Código numérico de 7 dígitos (incluindo DV)

Fonte: IBGE (2007)

Para a análise do setor automotivo, conforme dados fornecidos pela PINTEC, foram utilizados os grupos 1 e 3 da divisão Fabricação de veículos automotores, reboques e

<sup>1</sup> Disponível em: [www.ibge.com.br/concla](http://www.ibge.com.br/concla). Acesso em 16 de maio de 2015.

carrocerias, que na pesquisa compreendem 5 classes da CNAE. Esses cinco grupos são agregados em três grupos pela Pesquisa de Inovação Tecnológica, como mostrado no Quadro 2.

O grupo 1 refere-se as empresas produtoras de autoveículos<sup>2</sup>, denominadas de montadoras no presente trabalho. Por tratar-se do segmento de maior dinâmica dentro da indústria automobilística, sendo responsável por quase 90% do faturamento, a análise do setor automobilístico foi feita apenas acima desse segmento. O grupo 3 refere-se ao setor de autopeças. Foi feita também a análise da capacitação tecnológica desse setor em decorrência da sua expressiva capacidade inovativa e forte inter-relação com a indústria automobilística, que se estrutura atualmente em os arranjos modulares, com forte participação dos fornecedores (autopeças).

Por sua vez, o grupo 2 foi excluído das análises dos esforços inovativos, uma vez que a representação econômica e dinâmica de inovação em tais segmentos é consideravelmente menor do que nos outros dois grupos. Segundos os dados da PINTEC (2011), a taxa de inovação em tal grupo foi de apenas 20%, enquanto nos setor de autopeças girou em torno de 40% e nas montadoras ultrapassou os 70%.

#### **Quadro 2 – Grupos da indústria automotiva contidos na PINTEC**

<b>Código CNAE 2.0</b>	<b>Grupos de Atividade</b>	<b>Agregações de grupos</b>
29.1	Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários	Grupo 1
29.2	Fabricação de caminhões e ônibus	
29.3	Fabricação de cabines, carrocerias e reboque para veículos	Grupo 2
29.5	Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores	
29.4	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	Grupo 3

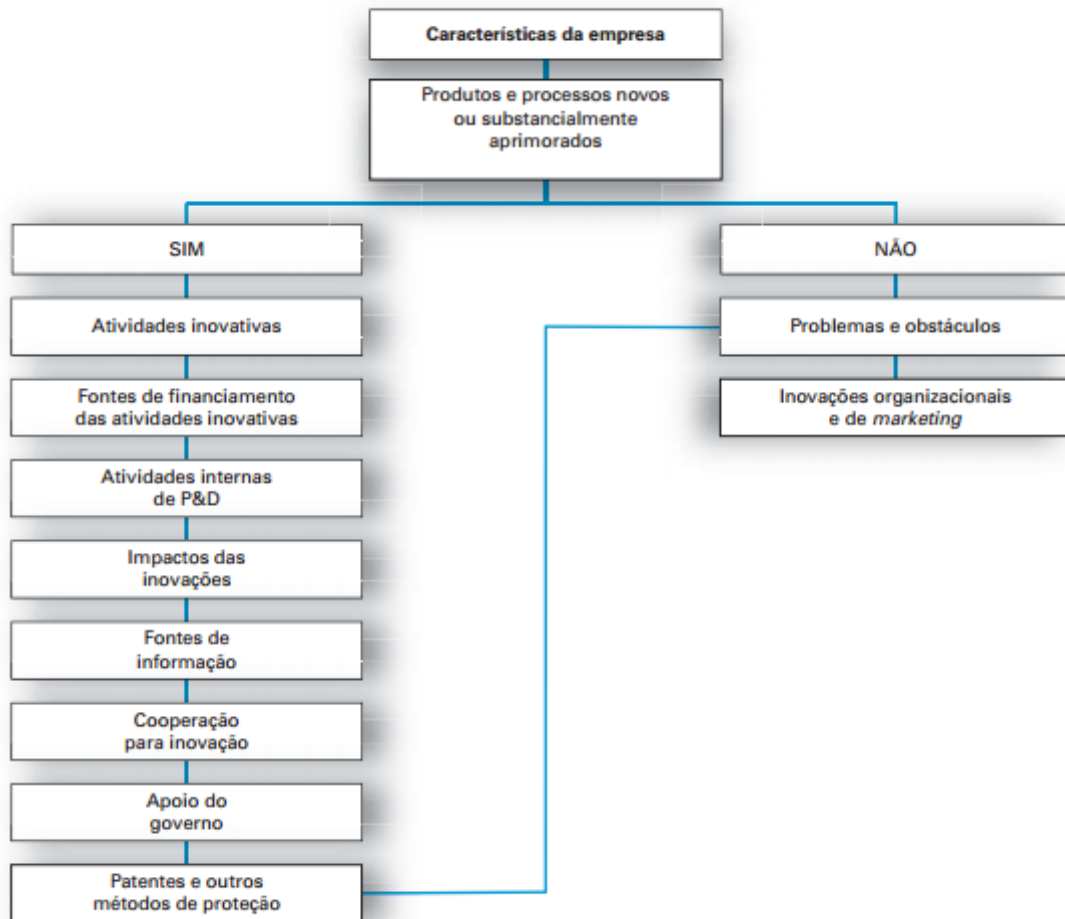
Fonte: Pintec (2008)

O termo inovação, para a presente pesquisa, assim como para a PINTEC, segue o Manual Oslo, considerando inovação a implantação de produtos e processos novos ou substancialmente aprimorados. É considerado inovação de produto quando houve uma alteração das características fundamentais ou aperfeiçoamento em relação aos produtos anteriormente utilizados pela empresa. Já inovação em processo pode ser entendida como a introdução de novos ou aperfeiçoados métodos de produção e de entrega (PINTEC, 2008). As

<sup>2</sup> Autoveículos correspondem aos automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus.

principais variáveis da PINTEC a serem utilizadas, seguem a estrutura lógica em que a pesquisa foi elaborada, como mostra a Figura 1.

**Figura 1- Estrutura lógica e principais temas abordados pela PINTEC.**



Fonte: IBGE (2007).

A PINTEC utiliza-se de um questionário junto às empresas para o levantamento das variáveis contidas na pesquisa. Em primeiro lugar, busca-se um levantamento das características da empresa, a fim de relacionar suas características a sua escolha estratégica e desempenho inovativo. Em um segundo momento, as empresas são questionadas se realizaram ou não inovações em produtos ou processos. Se sim, abre-se um bloco com mais oito temas a serem respondidos pelas empresas. Se não, questiona-se sobre quais foram os problemas e obstáculos enfrentados para realização de inovações, e se houve alguma inovação organizacional e de marketing. Desse modo, utilizou-se 9 das 10 variáveis mostradas na figura acima. A única variável não utilizada foi a inovação de marketing ou organizacional, dado sua baixa relevância na dinâmica inovativa.

Em relação à referência temporal, a PINTEC é dividida em dois grupos: Em geral, para as variáveis qualitativas, onde não há registro de valor, o valor contido na pesquisa refere-se ao valor acumulado desde o ano da publicação da PINTEC anterior. Por exemplo, na PINTEC de 2011, para as variáveis qualitativas, são considerados os anos de 2009 a 2011, já que a PINTEC anterior foi publicada em 2008. No caso das variáveis quantitativas, como gastos e pessoal ocupado, é considerado apenas o último ano de referência da pesquisa, que no caso do exemplo anterior, seria somente o ano de 2011.

Para a análise temporal das variáveis quantitativas, os valores em reais serão transformados para preços de 2011, com o intuito de isolar o efeito inflacionário da análise. O ano de 2011 foi utilizado como base, por apresentar valores da última pesquisa da PINTEC, estando o mais próximo possível da realidade atual. Para a transformação em valores constantes, será utilizado o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas.



## **2 REFERENCIAL TEÓRICO: TRATAMENTO TEÓRICO SCHUMPETERIANO E NEOSCHUMPETERIANO**

Esse capítulo busca trazer uma abordagem dos fatores que levam ao processo inovativo e o papel das inovações para o sistema capitalista. Para tanto, na seção 2.1 discute-se as bases teóricas dos processos inovativos na teoria econômica, enfatizando a contribuição de Schumpeter sobre o assunto. Na seção 2.2, enfatiza-se os conceitos de paradigma e trajetória tecnológica e sua importância para a superação dos modelos clássicos de inovação. A seção 2.3 aborda as noções neoschumpeterianas de rotina, busca e seleção, e a sua importância no processo inovativo. Na seção 2.4 apresentam-se os processos de aprendizagem e as fontes de conhecimento e a sua função como base para a inovação. Na seção 2.5, faz-se a discussão sobre padrões setoriais de inovação e regimes tecnológicos. Na seção 2.6 abordam-se os conceitos de sistema setorial de inovação. Por fim, a seção 2.7 apresenta uma síntese do que foi desenvolvido ao longo do capítulo 2.

### **2.1 A Contribuição de Schumpeter**

Um dos pioneiros a tratar sobre a questão da inovação, o austríaco Joseph Schumpeter traz como fundamental entender o processo inovativo em um sistema capitalista. Para o autor, a inovação tecnológica seria o elemento central para o desenvolvimento econômico. Essa variável se apresenta como uma importante fonte de diferenciação competitiva, fazendo com que as antigas tecnologias fossem substituídas pelas inovadoras, dando lugar a uma nova dinâmica na economia. Nesse sentido, as novas combinações seriam as responsáveis pelas flutuações econômicas (SCHUMPETER, 1997).

Para explicar a forma com que ocorrem os ciclos econômicos, oriundos do processo de inovação tecnológica, o autor parte do fluxo circular, caracterizado por um estado onde a economia apresenta um caráter estático. Nesse estado, não significa que a economia está inerte, e sim em um processo de lenta mudança. Segundo Possas (1987 p.170) “a atividade econômica retratada pelo sistema [fluxo circular] não apresenta mudanças importantes, quantitativas ou qualitativas, convertendo-se em mera prática rotineira”. O fluxo circular explicado por Schumpeter (1997) está baseado em pressupostos neoclássicos, de equilíbrio nos mercados, igualdade entre oferta e demanda, concorrência perfeita, entre outros. Segundo o próprio autor:

[...] o fluxo circular da vida econômica é fechado, em outras palavras, que os vendedores de todas as mercadorias aparecem novamente como compradores em

medida suficiente para adquirir os bens que manterão seu consumo e seu equipamento produtivo no período econômico seguinte e no nível obtido até então, e vice-versa (SCHUMPETER, 1997, p.27).

A partir desse modelo de equilíbrio estático, demonstrado através do fluxo circular, o autor passa a construir o que seria o equilíbrio dinâmico. Para Schumpeter (1997), o fator que leva a quebra desse equilíbrio estático e constitui a base para o equilíbrio dinâmico é a mudança técnica. A inovação faria com que o fluxo circular fosse rompido e houvesse um abalo no equilíbrio da economia. A mudança técnica seria a responsável por promover uma fonte de diferenciação competitiva e conseqüentemente contribuir para as flutuações econômicas. À medida que novas combinações surgem, criam-se novos paradigmas, fazendo com que as antigas tecnologias e processos tornem-se obsoletos, e, dessa forma, haja uma reestruturação no ambiente econômico, caracterizado por um período de flutuações.

Para Schumpeter (1997), as inovações poderiam vir das seguintes fontes: introdução de um novo bem; introdução de um novo método de produção; abertura de um novo mercado; conquista de uma nova fonte de fornecimento de matérias prima; e, por fim, a mudança na organização de uma indústria. Introdução de um novo bem se refere à introdução de um bem ainda não conhecido no mercado ou introdução de um bem já disponível no mercado, mas com a qualidade aprimorada. Introdução de um novo método de produção consiste na introdução de algum método produtivo ainda não utilizado em determinado setor. A abertura de um novo mercado diz respeito à conquista de um novo mercado consumidor. Uma nova fonte de fornecimentos de matérias primas significa a obtenção de novos mercados fornecedores de insumos. Por fim, uma nova organização industrial diz respeito a uma mudança nos padrões da indústria, como por exemplo, a consolidação de um monopólio.

Nessa perspectiva, o empresário seria o agente responsável por realizar as novas combinações, ou seja, seria o indivíduo responsável por arquitetar a inovação. Para Schumpeter (1997) os empresários não constituem uma classe social, como os capitalistas e trabalhadores. Empresário, sob a ótica schumpeteriana, é o indivíduo que realiza as inovações. À medida que esse indivíduo deixa de promover novas combinações, e passa a apenas a dirigir o seu negócio, como qualquer outro faz, ele deixa de ser um empresário e passa a ser apenas um gestor. Desse modo, a função de empresário para Schumpeter (1997) é ao mesmo tempo mais ampla e mais restrita do que o senso comum. Nem todo industrial ou gestor é um empresário. Da mesma forma, não é preciso ser o proprietário da empresa para ser um

empresário. Os empregados da companhia, como os gerentes e diretores, também podem se tornar empresários à proporção que realizam novas combinações.

Para o autor, o crédito é outro elemento que assume também papel fundamental no processo de inovação. Sob o fluxo circular, o crédito não tem grande relevância na economia, uma vez que as atividades produtivas apresentam um caráter constante, de modo que a produção seguinte é financiada pela produção anterior. Em contrapartida, em uma economia na qual ocorrem as inovações, o crédito seria o responsável por financiar a realização das novas combinações arquitetadas pelo empresário. O empresário inovador, na grande maioria das vezes, não tem recursos o suficiente para se autofinanciar. Desse modo, ele necessita do crédito como mola propulsora para realizar as novas combinações. Essas somas de recursos utilizados nas inovações “vêm do crescimento anual da poupança social mais aquela parte dos recursos que anualmente pode tornar-se livre” (SCHUMPETER, 1997, p. 81).

Esses recursos creditícios não viriam em sua maior parte da parcimônia, e sim das novas combinações bem sucedidas que ocorreram em períodos anteriores, que através do lucro extraordinário, permitiriam uma rica fonte de poupança. Outra grande fonte de crédito está ligada a capacidade de criação de poder de compra pelos bancos através dos empréstimos não completamente cobertos por moeda escritural. A criação do crédito permite que o empresário tenha acesso imediato aos recursos necessários para a realização das novas combinações. Nesse sentido, outra classe também assume grande relevância no processo do desenvolvimento da economia: o capitalista. Nas palavras de Schumpeter “Fornecer esse crédito é exatamente a função daquela categoria de indivíduos que chamamos de capitalistas” (SHUMPETER, 1997, p.79).

Ainda sob essa perspectiva, é de suma importância a designação que Schumpeter (1997) faz termo capital. Para o autor, tal elemento corresponde aos meios de pagamentos que servem para que o empresário adquira os bens de produção de que necessita e possa retirar um montante maior de capital no período seguinte. Assim, nem todo poder de compra se constitui em capital. Muitas vezes são apenas meios de troca, como ocorre no fluxo circular. Para que os meios de pagamento constituam capital, eles têm que ser empregados pelo empresário na produção técnica, de forma a produzir novas combinações, e, conseqüentemente, gerar um montante maior de recursos futuros. Dessa maneira, capital é um conceito de desenvolvimento, estando atrelado as inovações.

Segundo Schumpeter (1997), com a introdução de uma inovação, tem-se a quebra do fluxo circular e promove-se o desenvolvimento na economia. Durante esse período de introdução de uma inovação, o empresário inovador e o capitalista se beneficiam de um período em que se pode fixar um preço extraordinário para o produto novo. Assim, o empresário tem uma fonte de diferenciação competitiva, fazendo com que se tenha lucros extraordinários, que em parte são destinados ao pagamento do empréstimo devido ao capitalista. Esse lucro extraordinário faz com que outros empresários busquem a imitação da inovação tecnológica, visando também obterem altos retornos. À medida que um grande número de indivíduos passa a obter tal inovação, há um cessamento do lucro extraordinário do empresário inovador, e, dessa forma, a economia tenderia a uma nova posição de equilíbrio, com preços em um nível mais baixo e um nível de produção agregado maior (POSSAS, 1987).

Em uma primeira aproximação, o ciclo econômico possui apenas duas fases: prosperidade e recessão. A fase de prosperidade ocorre com a introdução de uma inovação, que rompe com o fluxo circular e permite que os empresários consigam auferir um “lucro extraordinário”, acima do nível de equilíbrio. Assim, ocorre um período de *boom* no ambiente econômico. À medida que os outros indivíduos vão percebendo o lucro extraordinário dos empresários inovadores, eles passam a adotar uma estratégia imitativa. A entrada desses “empresários imitadores” no mercado faz com que cesse a lucratividade acima do nível de mercado, advinda da inovação. Como consequência, há uma redução dos preços e aumento da quantidade produzida. Essa fase, com deflação dos preços e com a inovação amplamente difundida, é chamada de recessão.

Um retrato mais completo desse ciclo consiste em uma segunda aproximação, que incorpora as chamadas “ondas secundárias”. De acordo com Possas (1987), essa onda secundária abrange os efeitos cumulativos da onda primária e os feitos especulativos que ocorrem em seu auge. Não se trata de um simples prolongamento da onda primária, mas um novo conjunto de elementos explicativos e descritivos do processo real. A especulação faz com que se intensifique o estado de incerteza inerente ao ciclo econômico. Quando ocorre a reversão do *boom*, pelo movimento especulativo, as condições acabam se tornando piores do que realmente são, levando a um período de depressão. Após a digestão do processo de depressão, inicia-se a etapa de recuperação, fazendo com que a economia tenda para a posição final de equilíbrio. Desse modo o ciclo econômico no modelo schumpeteriano é constituído de quatro fases: prosperidade, recessão, depressão e recuperação.

Uma importante alteração que ocorre durante o ciclo econômico é o fenômeno denominado por Schumpeter (1961) de destruição criadora. As novas combinações, ao serem introduzidas no mercado, vão substituindo as antigas, de forma que as últimas vão se tornando obsoletas. Ao se tornarem obsoletas, essas combinações vão sendo “destruídas” pelas novas. Através desse processo de destruição criadora, na qual há a substituição dos antigos produtos e hábitos de consumo por novos, ocorre um processo de desenvolvimento econômico.

## 2.2 Paradigma e Trajetória Tecnológica

De acordo com Melo (2008), os autores neoshumpeterianos avançam no entendimento do processo de inovação como uma variável de caráter endógeno ao crescimento econômico. Para os autores de tal corrente, há assimetrias entre as firmas no que concerne à capacitação tecnológica e vantagens competitivas, fazendo com que as inovações não sejam facilmente difundidas nem estejam disponíveis no mercado sem custo para as empresas.

Segundo Dosi (2006), há dois diferentes meios tradicionais para definir os determinantes que levam a inovação. O primeiro é a hipótese do *demand-pull* e o segundo está atrelado a *technology-push*. A hipótese de *demand-pull* está vinculada a ideia de que as inovações ocorrem a partir das demandas do mercado. Desse modo, o processo de inovação ocorre a partir do reconhecimento de alguma necessidade do mercado, fazendo com que as empresas busquem satisfazê-las. Já a hipótese de *technology-push* atribui as inovações aos avanços na ciência e no conhecimento. Assim, o progresso científico seria o responsável pela mudança técnica.

Para o autor, as duas hipóteses, de *demand-pull* e *technology-push*, apresentam falhas ao explicar o processo de inovação tecnológica. A teoria da “indução pela demanda” (*demand-pull*) apresenta, em suma, três fragilidades básicas: em primeiro lugar por considerar o processo inovativo como algo passivo, determinado pelas necessidades da demanda. Em segundo lugar, por não conseguirem explicar quando e por que algumas inovações ocorrem em lugar de outras. Por fim, em terceiro lugar, a desconsideração do processo de invenção, que muitas vezes não apresenta nenhum relacionamento direto com as demandas do mercado. De acordo com Dosi (2006, p.36) “a percepção de um mercado potencial faz parte das condições necessárias para a inovação, mas não constitui de modo algum a condição suficiente”.

Por outro lado, a teoria do “impulso pela técnica” (*technology-push*) apresenta falhas

por desconsiderar a importância dos fatores econômicos no processo inovativo. Segundo Dosi (2006, p.36) “o processo de crescimento e de mudança econômica, as variações nas participações distributivas e nos preços relativos afetam a direção da atividade inovativa”. Ainda segundo o autor, a tecnologia englobaria além de aspectos físicos, o *know-how*, métodos, procedimentos e experiências. Desse modo, a teoria do “impulso pela técnica” acaba considerando a ciência como uma espécie de “*deus ex machida*” no processo de mudança técnica, de modo com que se crie uma concepção unidirecional “ciência, tecnologia e produção”.

Frente às limitações que apresentam as teorias da “indução pela demanda” e do “impulso pela técnica”, os neoschumpeterianos apresentam a proposta de paradigmas tecnológicos e trajetórias tecnológicas. De acordo com a ótica neoschumpeteriana há uma similaridade dos processos evolutivos da natureza com os da inovação. Assim, o ambiente econômico agiria de forma a promover uma seleção natural, em que a aptidão é o caráter essencial para a sobrevivência da empresa no mercado. O sucesso da empresa estaria atrelado à essa capacidade de sobreviver no mercado e os traços característicos de cada organização comporiam a sua genética organizacional. Desse modo, o processo inovativo estaria associado a um processo evolutivo que vem ocorrendo ao longo do tempo em um determinado tipo de indústria.

De acordo com Dosi (1988), os paradigmas tecnológicos apresentam grande similaridade com os paradigmas científicos. Em ambas as concepções de paradigmas, têm-se uma visão geral, uma definição e um padrão de pesquisa. Contudo, enquanto um paradigma científico trata-se de um padrão a ser seguido para a resolução de problemas no âmbito da ciência, o paradigma tecnológico consiste no conjunto de métodos e procedimentos a serem utilizados para a resolução de problemas tecnológicos. Nas palavras do autor,

Um “paradigma tecnológico” define contextualmente as necessidades que se propõe a satisfazer, os princípios científicos utilizados na tarefa, a tecnologia material a ser usada. Em outras palavras, um paradigma tecnológico pode ser definido como um “padrão” de solução de problemas tecno-econômicos selecionados, baseado em princípios altamente selecionados derivados das ciências naturais, juntamente com regras específicas que buscam adquirir conhecimento novo e salvaguardá-lo, quando possível, da difusão rápida aos concorrentes (DOSI, 1988, p.1127, tradução nossa).

Na visão de Tavares, Kretzer e Medeiros (2005) um paradigma tecnológico pode ser compreendido “como sendo um conjunto de procedimentos que servem de base para orientar pesquisas tecnológicas, em que poderão ser identificados os problemas, além de serem especificados os objetivos a serem perseguidos” (apud MELO, 2008, p.35).

Um paradigma tecnológico tem um ciclo de vida dividido em quatro períodos: o primeiro período refere-se a uma difusão inicial, na qual há o surgimento de novas indústrias e tecnologias; o segundo período diz respeito à uma fase caracterizada por um crescimento rápido, em que as indústrias vão se firmando e o processo de inovação se difundindo; no terceiro período, ocorre o processo chamado de crescimento tardio, no qual o paradigma começa a se espalhar para outros setores menos receptivos; por fim, o quarto período refere-se ao período de maturação, em que os mercados começam a se saturar e a vantagem advinda de inovações incrementais tem pouco efeito no aumento da produtividade (PEREZ, 1992). Quando um paradigma chega à última fase, buscam-se novas estratégias para manter uma vantagem competitiva. Dentre as possíveis estratégias a serem utilizadas, a busca por novas tecnologias como forma de diferenciação competitiva pode permitir com que ocorra o surgimento de outro paradigma tecnológico.

De acordo com Dosi (2006), os paradigmas tecnológicos têm como característica um poderoso efeito de exclusão: um paradigma tecnológico acaba excluindo outros paradigmas que seriam nocionalmente possíveis. Os esforços inovativos são direcionados para determinadas tecnologias, deixando de lado outras possibilidades tecnológicas. Esse processo de seleção do paradigma a ser desenvolvido, de acordo com Dosi (1988), depende de quatro fatores principais, a saber: (i) a natureza e o interesse das instituições que fazem a ponte entre a pesquisa pura e suas aplicações econômicas; (ii) os fatores institucionais, como as agências públicas de fomento; (iii) os mecanismos de tentativa e erro ao explorar novas tecnologias, geralmente associado ao empreendedorismo schumpeteriano; (iv) os mecanismos de seleção de mercado e/ou dos requisitos tecno-econômicos dos primeiros usuários. Outro fator relevante, é que os paradigmas tecnológicos também apresentam certa ideia de progresso, analogamente aos paradigmas científicos. Assim, quando um paradigma novo entra em vigor, ele deve apresentar uma melhor solução dos problemas tecnológicos do que o paradigma anterior.

Dentro do paradigma tecnológico se constitui a ideia de trajetória tecnológica. Segundo Dosi (2006, p.42) a trajetória tecnológica pode ser entendida como “o padrão da atividade “normal” de resolução de problema (isto é, do “progresso”), com base no paradigma tecnológico”. Dessa forma, a trajetória tecnológica tem seus limites definidos pelo próprio paradigma tecnológico, de modo que uma quebra de um paradigma tecnológico leva quase que automaticamente a um rompimento de uma trajetória tecnológica. As trajetórias tecnológicas a serem seguidas dentro de um paradigma são selecionadas através de diversos

fatores, desde sua viabilidade científica até critérios econômicos, sociais e institucionais e mercadológicos. Depois de selecionada, essa trajetória começa a apresentar um impulso próprio e a se desenvolver dentro do paradigma em vigor.

Ainda de acordo com Dosi (2006) as trajetórias tecnológicas apresentam as seguintes características: i) pode haver trajetórias mais genéricas ou circunscritas, assim como mais ou menos poderosas; ii) essas são uma complementariedade de uma série de conhecimentos, experiências, habilidades, etc. Além disso elas apresentam poder de exclusão, no qual o desenvolvimento de uma trajetória inibe o desenvolvimento de outra; iii) a fronteira tecnológica é o mais alto nível alcançado por uma determinada trajetória tecnológica; iv) geralmente o progresso em uma trajetória tecnológica conserva certos aspectos cumulativos e a probabilidade de novos avanços de um empresa ou país está relacionado a posição que o país ocupa em relação a fronteira tecnológica existente; v) quando uma trajetória tecnológica é muito poderosa, há dificuldade para uma mudança para outra trajetória alternativa; e iv) é questionável a possibilidade, *a priori*, de se avaliar a superioridade de uma tecnologia em relação a outra. Isso ocorre devido à incerteza relacionada à atividade de pesquisa, fazendo com que a seleção de uma trajetória tecnológica, em geral, ocorra *ex post*.

Ainda sob essa perspectiva, é relevante destacar a diferença entre as inovações de caráter incremental e as inovações radicais. As primeiras ocorrem ao longo de uma trajetória tecnológica, dentro do mesmo paradigma. As inovações de caráter radical são responsáveis pela quebra do paradigma anterior e ascensão de um novo paradigma.

### **2.3 Rotina, Busca e Seleção: Procedimentos Inovativos.**

Segundo a teoria neoshumpeteriana, o processo de inovação tecnológica ocorre a partir de uma trajetória evolutiva. A partir dessa visão evolucionária, as ações que a empresa realiza hoje estão fortemente correlacionadas com o comportamento que ela vem apresentando ao longo do tempo. De outra forma, a herança das características e comportamentos que a empresa apresentou no passado influencia nas suas decisões futuras. Segundo Nelson e Winter (1982), analogamente à Biologia, as empresas apresentam uma “herança genética”. Isso quer dizer que mesmo o processo evolutivo seja dinâmico, a empresa vai mantendo as suas “características genéticas” ao longo do tempo. O elemento que faria com que essa “herança genética” se mantivesse ao longo do tempo seria a rotina. Nas palavras dos autores,



In our evolutionary theory, these routines play the role that genes play in biology call evolutionary theory. They are a persistent feature of the organism and determine its possible behavior (though actual behavior is determined also by the environment); they are heritable in the sense that tomorrow's organisms generated from today's (for example, by building a new plant) have many of the same characteristics, and they are selectable in the sense that organisms with certain routines may do better than others, and, if so, their relative importance in the population (industry) is augmented over time (NELSON; WINTER, 1982, p.14).

De acordo com Nelson e Winter (1982), as rotinas apresentam grande relevância, uma vez que são os padrões de comportamentos que a firma adota que a fazem sobreviver ao longo do tempo no mercado. Desse modo as rotinas são a base para o comportamento dos agentes, e, sobretudo, das organizações. É sobre essa perspectiva que a rotina pode ser considerada como os genes da empresa, posto que são as elas que definem como a empresa se comportará ao longo do tempo. Segundo os autores, as rotinas são:

[...] characteristics of firms that range from well-specified technical routines for producing things, through procedures for hiring and firing, ordering new inventory, or stepping up production of items in high demand, to policies regarding investment, research and development (R&D), or advertising, and business strategies about product diversification and overseas investment (NELSON; WINTER, 1982, p.14).

Nelson e Winter (1982) fazem uma distinção de três classes de rotina. O primeiro conjunto de rotinas é denominado características de operação e tem relação com as plantas, equipamentos e fatores de produção que a empresa possui em determinado momento, sendo que não pode ser facilmente alterada em um curto período de tempo. Portanto, trata-se de uma rotina de curto prazo. O segundo conjunto relaciona-se com as alterações do estoque de capital da empresa. Tal conjunto mostra que o padrão de comportamento das empresas variam em distintas situações e papel de uma grande gama de elementos estocásticos presentes nas decisões de investimento. Por fim, o terceiro grupo está ligado ao processo de modificações que as rotinas vão sofrendo ao longo do tempo. Trata-se do processo evolutivo que as firmas vão sofrendo ao longo dos anos. Essa evolução ocorre através da introdução de novas rotinas ou de aprimoramento das anteriores, mediante ao processo de busca. Esse processo constante de busca por inovação por sua vez, acaba constituindo também uma rotina.

Ainda de acordo com Nelson e Winter (2006), as rotinas têm as seguintes características: (i) São memórias da organização, uma vez que a rotinização constitui o aspecto de maior relevância para o acúmulo de conhecimento tácito organizacional; (ii) Tem uma função de trégua, visto que o estabelecimento de uma rotina se deriva do estabelecimento

de regras e padrões, fazendo com que haja um controle sobre os indivíduos em suas funções; (iii) Serve como uma forma de meta, que está associado a ideia de que as novas rotinas implantadas pela empresa partem de rotinas conhecidas de outras empresas, visando obter a melhor eficiência possível; e, por fim, (iv) a rotina como habilidades, uma vez que a rotina deriva em grande parte das habilidades individuais. Assim, o comportamento organizacional está fortemente ligado ao comportamento habilidoso individual.

O processo de busca está atrelado às estratégias que a empresa assume visando obter vantagens competitivas, bem como a manutenção de tais vantagens ao longo do tempo. Segundo Nelson e Winter (1982) em analogia a biologia, o processo de busca teria um paralelo com o processo de mutação. É através desse processo que as empresas procuram aprimorar suas rotinas, sendo que o processo de busca também pode ser rotinizado. Nesse sentido, ao mesmo tempo em que o processo de busca pode modificar as rotinas, ele também é condicionado por ela. O processo de busca será motivado de acordo com probabilidade de se encontrar novas rotinas e em funções de outras variáveis. Nelson e Winter (1982) citam como exemplo os gastos com P&D, que dependem do tamanho da firma.

De acordo com Nelson e Winter (2006), o processo de busca inovativa é distinto entre as empresas, sendo que cada firma apresenta uma forma de busca particular, condicionado tanto por fatores internos quanto por fatores externos à empresa. Os fatores internos estariam relacionados com a capacidade organizacional da firma, seu conhecimento científico e tecnológico, seu desempenho passado na busca por inovação, entre outros. Já os fatores externos estariam atrelados ao paradigma científico em vigência, a conjuntura econômica, o comportamento dos concorrentes, entre outros.

Por fim, o processo de seleção está associado a uma espécie de filtragem das inovações, exercidas pelo ambiente. Assim, tem-se uma maior eficiência os processos inovativos nos mercados, uma vez que são esses processos que sobreviverão à ação seletiva. O processo de busca e seleção estão fortemente entrelaçados. As empresas buscam as rotinas que lhes tragam vantagens competitivas e selecionam essas rotinas através de critérios como nível de solução de problemas, indicadores econômicos, nível de conhecimento que a firma dispõe, entre outros. Segundo Nelson e Winter (2006),

Busca e seleção são aspectos simultâneos e interativos do processo evolucionário: os mesmos preços que geram o *feedback* da seleção também influenciam as direções da busca. As firmas evoluem ao longo do tempo através da ação conjunta de busca e seleção, e a situação do ramo de atividade em cada período carrega as sementes de sua situação no período seguinte (NELSON; WINTER, 2006, p.40).

Conforme Dosi (2006) a seleção exercida pelo mercado direciona os investimentos em inovação que as empresas irão realizar. Essa seleção pode ocorrer *ex-ante* ou *ex-post*. A seleção *ex-ante* ocorre quando as firmas antecipam a seleção inovativa, ou seja, as firmas escolhem quais tipos de inovação que serão colocadas no mercado. São exemplos de critério *ex-ante* a negociabilidade, a possível rentabilidade e a redução de custos que uma determinada inovação pode apresentar. Por sua vez, a seleção *ex-post* ocorre quando as inovações promovidas pela firma são acolhidas ou não pelo mercado. Em analogia a biologia, essa seleção final de mercado é como a seleção natural darwinista, na qual as inovações que mais se adaptassem ao mercado seriam as que sobreviveriam.

#### **2.4 Processo de Aprendizagem e Fontes de Conhecimento: Bases para Inovação.**

No novo ambiente econômico, caracterizado pela grande integração financeira e produtiva, o aprendizado e conhecimento têm se tornado recursos essenciais para o atingimento do sucesso, tanto em termos micro como macroeconômicos. O aprendizado pode ser definido como a “aquisição de diferentes tipos de conhecimento, competências e capacitações” (JOHNSON; LUNDVALL, 2005, p. 102 apud MELO, 2008, p.49). Esse processo de aprendizagem tem um caráter cumulativo e pode nascer muitas vezes da rotina da organização, como uma forma de melhoramento das tarefas vindo de um processo de repetição e experimentação.

Segundo Dosi (1988), a empresa pode aprender de quatro maneiras principais: (i) através de conhecimentos universais, que são amplamente divulgados no mercado; (ii) através de conhecimentos específicos, que provêm do acúmulo de experiência particular e acumulada de cada empresa; (iii) através dos conhecimentos públicos, produzidos por universidades e outras entidades de pesquisa, da qual se tem um acesso geral; e, por fim (iv) através dos conhecimentos privados, que são de caráter tácito e internos à empresa, possuindo mecanismos de proteção, como patentes, segredos industriais, entre outros. O aprendizado pode vir tanto de maneira formal quanto de maneira informal. As maneiras formalizadas assumem em grande parte uma forma codificada, se desenvolvendo principalmente através das atividades de P&D. Já o aprendizado informal está fortemente ligado a tacitividade, não sendo facilmente apropriável.

Malerba (1992) apresenta seis diferentes formas de aprendizado, a saber: (i) *learning by doing*; (ii) *learning by using*; (iii) *learning from advances in science and technology*; (iv)

*learning from inter-industry spillovers*; (v) *learning by interacting*; e, (vi) *learning by searching*.

O *learning by doing* (aprender fazendo) está atrelado aos conhecimentos e habilidades que o trabalhador adquire em suas atividades operacionais. De outra forma, está associado às experiências que o trabalhador obtém decorrente das contínuas atividades produtivas. Esse aprendizado está fortemente atrelado ao conhecimento tácito e apresenta suma importância no que diz respeito a melhorias operacionais dentro da organização.

O *learning by using* (aprender através do uso) está relacionado ao processo de aprendizado que surge da rotineira utilização de máquinas, equipamentos e outros produtos. Esse processo é de suma importância para o aprimoramento dos produtos utilizados, pois através da contínua utilização, podem-se perceber possíveis melhoramentos a serem feitos. Assim, esse tipo de aprendizado também é de grande relevância para o produtor dos produtos, que acabam recebendo uma sinalização das melhorias a serem feitas.

O *learning from advances in science and technology* (aprendizado por meio dos avanços da ciência e tecnologia) é um tipo de aprendizado externo a organização e está atrelado ao desenvolvimento de novos conhecimentos oriundos da ciência e da tecnologia. Esses conhecimentos provêm principalmente das universidades e de instituições de pesquisa.

O *learning from inter-industry spillovers* (aprendizado através de *spillovers* industriais) também é um tipo de aprendizado externo a organização e está atrelado ao conhecimento de outras empresas concorrentes e de outros setores, com o intuito de conhecer quais as estratégias que as empresas ao seu redor vêm utilizando, para utilizá-las como um direcionamento para as duas próprias diretrizes.

O *learning by interacting* (aprendizado por meio da interação) pode ser entendido como uma combinação do aprendizado interno e externo a empresa e resulta das relações de cooperação que a empresa possui com as partes relacionadas, como fornecedores, clientes, empresas do mesmo setor, entre outras. Um exemplo desse tipo de aprendizado seria a cooperação entre duas empresas de um mesmo setor para o desenvolvimento de um determinado tipo de produto.

Por fim, o *learning by searching* (aprendizado por meio da busca) se constitui, sobretudo, com um caráter interno a organização e está atrelado a ideia de formalização das

atividades geradoras de conhecimento e de desenvolvimento de novos produtos e processos. O exemplo típico desse tipo de aprendizado se dá através dos setores de P&D das empresas.

O aprendizado constitui uma forma de dimensão do conhecimento, considerando este como uma base para o processo inovativo. O conhecimento compreende um conjunto de informações e experiências internalizadas pelos indivíduos. Em relação as fontes de conhecimento, Lundvall (2006) faz uma divisão em quatro categorias: *know-how*, *know-why*, *know-who* e *know-what*.

O *know-how* tem relação com a habilidade de fazer algo. Este conceito consiste na ideia do “saber fazer” de alguma atividade, que é geralmente desenvolvido pela rotina. O *know-why* diz respeito aos princípios e leis que regem a natureza, sociedade e a mente humana. Esse conhecimento está fortemente atrelado a ciência e seu desenvolvimento é de suma relevância em setores de alta tecnologia. O *know-who* está atrelado à ideia de conhecer “quem sabe o quê”. Assim, esse tipo de conhecimento pode ser considerado uma habilidade social de ter o contato com as pessoas certas para obter um determinado tipo de informação desejada. Por fim, o *know-what* diz respeito a um conhecimento sobre os fatos, adquirindo um caráter de informação e conseqüentemente tendo a possibilidade de ser facilmente transformado em dados.

De acordo com Lam (1998), o conhecimento ainda pode ser classificado de quatro maneiras diferentes: *Embrained knowlegde* (Conhecimento Padronizado), *Embodied knowledge*, (Conhecimento encorpado), *Encoded knowledge* (Conhecimento Codificado) e *Embedded knowlegde* (Conhecimento Enraizado).

O *Embrained knowlegde* (Conhecimento Padronizado) está relacionado com as dimensões individual e explícita do conhecimento. É um conhecimento que possui um caráter formal, abstrato e teórico, como por exemplo, o conhecimento científico. Geralmente pode ser transferido facilmente, sendo adquirido principalmente pelo estudo e treinamento. Nesses termos, está fortemente relacionado com o *learning by studing*.

O *Embodied knowledge* (Conhecimento Encorpado) está relacionado com as dimensões tácita e individual do conhecimento. É adquirido principalmente por meio do *learning by doing*, uma vez que se trata de uma ação ligada à prática, e, portanto, ao *know-how*. Desse modo, esse conhecimento não é facilmente transferível e raramente pode ser dissociado de sua aplicação em um contexto específico.

O *Encoded knowledge* (Conhecimento Codificado) refere-se ao conhecimento que está convertido em sinais e símbolos, e pode ser facilmente transferido. Desse modo, esse tipo de conhecimento tem um caráter coletivo e explícito, estando relacionado com o *know-what*. Por fim, o *Embedded knowledge* (Conhecimento Enraizado) possui um caráter tácito e coletivo, e está relacionado com as rotinas, normas e práticas organizacionais. Esse conhecimento está ligado ao *know-how*, e dado seu caráter de tacitividade e cumulatividade, não pode ser facilmente transferido.

Ainda segundo Lam (1998), o conhecimento pode ser desagregado em duas dimensões: ontológico e epistemológico. A primeira dimensão traz a ideia de que o conhecimento se origina exclusivamente nos indivíduos, e, desse modo, as organizações dependem do acúmulo de conhecimentos individuais, uma vez que esse conhecimento não pode ser produzido pela organização. O conhecimento da firma nada mais seria do que o conjunto de conhecimentos individuais dentro da empresa.

A dimensão epistemológica identifica se o conhecimento se apresenta de forma tácita ou explícita. O conhecimento tácito é geralmente adquirido através da experiência e tem como característica a dificuldade de ser copiado e apropriado. Dessa forma o conhecimento tácito não se difunde sob a forma codificada, e sim principalmente através da observação e exemplificação, como de mestre para aprendiz. O conhecimento explícito se constitui sob a forma de conhecimento codificado, ou seja, pode ser transmitido facilmente de forma verbal ou simbólica (escrita, números, entre outros). De acordo com o autor, o conhecimento explícito pode ser definido como *“part of human knowledge that can be specified or communicated verbally, or in symbolic forms, such as written documents, blue prints or computer programmes”* (LAM, 1998, p.6).

Como se pode perceber, o conhecimento tácito e explícito apresentam algumas vantagens e desvantagens entre si. Segundo Sanchez (2000, apud MELO, 2008, p.51) dentre as principais vantagens do conhecimento tácito está a sua dificuldade de ser copiado e apropriado e do fato de não apresentar custos a empresa. Em relação às desvantagens, pode-se destacar a dependência a certos profissionais que detêm esse conhecimento dentro da empresa e a habilidade e velocidade para a disseminação de tal conhecimento dentro da organização. Em relação ao conhecimento explícito, pode-se atribuir como principais vantagens a facilidade de disseminação e maior facilidade de ser adquirido. Como desvantagens, é relevante ressaltar o tempo considerável que as pessoas levam para internalizar tais

conhecimentos e pode-se ter um custo maior em decorrência da mobilização de uma série de profissionais para avaliar e disseminar tais conhecimentos codificados.

Segundo Nonaka (1994), há quatro modos de se fazer a conversão de um conhecimento tácito para explícito e vice-versa. O primeiro modelo consiste na conversão de conhecimento tácito para conhecimento tácito, através do compartilhamento de experiências, observação, imitação e da prática. Esse processo é denominado de socialização. O segundo modelo de conversão é chamado de externalização e consiste na transformação de conhecimento tácito para conhecimento explícito. Esse processo ocorre através da interação, das reflexões coletivas, do debate, entre outros.

O terceiro modelo consiste na conversão do conhecimento explícito para conhecimento explícito, através da reconfiguração da informação existente por meio da adição, da recontextualização, da reclassificação e da recategorização, podendo gerar um novo conhecimento. Esse processo é denominado de combinação. Por fim, o quarto modelo é denominado de internalização e consiste na conversão do conhecimento explícito para o tácito. Esse modo está muito associado a tradicional noção de aprendizado, como ocorre, por exemplo, quando um indivíduo lê um livro e internaliza tais conhecimentos.

## **2.5 Regimes Tecnológicos e Padrões Setoriais de Inovação: Dinâmicas Inovativas Diferenciadas.**

Segundo Dosi (1998) um regime tecnológico pode ser entendido como sendo um conjunto de firmas, disciplinas profissionais e sociedades, pesquisa universitária e programas de treinamento, com estruturas regulatório-legais que geram suporte ou restringem o desenvolvimento dentro de um determinado regime e ao longo de uma trajetória determinada. De acordo com Malerba e Orsenigo (1997) um regime tecnológico pode ser entendido como um conjunto de quatro elementos fundamentais: oportunidade tecnológica, apropriabilidade da inovação, cumulatividade dos avanços tecnológicos e o conhecimento das firmas. As diferentes formas que assumem essas variáveis representam a dinâmica do processo inovativo nas diferentes empresas e nos diferentes setores.

Em primeiro lugar, as oportunidades são decorrentes de dois fatores principais: tecnologia disponível e capacidade de investimentos em inovações. Em relação ao primeiro fator, quanto maior a tecnologia disponível, maior a probabilidade de ocorrer uma inovação. Da mesma forma, quanto maior for a capacidade da empresa em investir em inovação, como o

estabelecimento de departamentos de P&D e parcerias com universidade, maior será a chance de a empresa promover alguma inovação.

Podem-se descrever as condições de oportunidade tecnológica ainda mais detalhadamente a partir de quatro fatores: nível, variedade, penetrabilidade e fontes. Em relação ao nível, as oportunidades inovativas podem ser classificadas em altas ou baixas. Os ambientes com alta propensão a inovações são caracterizados por incentivarem as empresas a buscarem contínuas inovações, sobretudo de caráter radical. Em ambientes de baixas oportunidades a inovação, as novas combinações têm um caráter menos radical e dinâmico.

Quanto maior for a variedade de oportunidades tecnológicas, maior será a propensão da empresa de gerar inovação, uma vez que maiores serão as opções disponíveis para que isso ocorra. A penetrabilidade está associada à capacidade da inovação de gerar diversificação através da sua introdução em diferentes mercados e produtos. Por fim, as fontes de oportunidades tecnológicas podem ser divididas entre internas e externas. As fontes externas estão ligadas a parcerias com universidades e empresas de pesquisa, a interação da empresa com outras empresas, fornecedores, clientes, entre outras. As fontes internas estariam principalmente atreladas ao departamento de P&D da firma.

Em segundo lugar, no que concerne a apropriabilidade das inovações, são grandes estímulos que a empresa tem a inovar. Esse fator está associado ao tamanho dos benefícios de se realizar uma inovação. Assim, as condições de apropriabilidade mostram a possibilidades das empresas inovativas se protegerem do processo de imitação, e, conseqüentemente, auferir lucros a partir da atividade inovativa. A apropriação pode ser identificada em duas dimensões: nível de apropriabilidade e meios de proteção. Quanto maior for o nível de apropriabilidade, mais eficientes são os meios de proteção, ou em outras palavras, mais difícil das empresas imitadoras se apropriarem de determinada tecnologia. Já os meios de proteção estão relacionados aos meios que as firmas utilizam para se protegerem, como ocorrem com as patentes, segredos industriais entre outros.

Em terceiro lugar, a cumulatividade dos processos inovativos está ligada a ideia do processo evolutivo em que ocorrem as inovações. Os conhecimentos vão sendo acumulados ao longo do tempo, e as inovações vão ocorrendo ao longo de uma trajetória evolutiva, de forma que os conhecimentos adquiridos hoje contribuem para a inovação no amanhã, e assim sucessivamente. Assim, as empresas que são inovativas hoje também são mais propensas a



realizarem inovações no futuro. A alta cumulatividade ocorre geralmente em setores que apresentam uma alta dinâmica inovativa e retornos decrescentes.

Ainda de acordo com Malerba e Orsenigo (1997), podem ser identificadas três diferentes fontes de cumulatividade: (i) os processos de aprendizagem e os retornos crescentes dos níveis de tecnologia, uma vez que os novos conhecimentos são construídos sobre os realizados anteriormente; (ii) Fontes organizacionais, como através da consolidação de departamentos de P&D; e (iii) Pelo fato de sucesso gerar sucesso. Assim, as empresas que tiveram lucros extraordinários no passado podem estar reinvestindo e Desse modo, aumentando a probabilidade de inovação.

Por fim, o último dos quatro fatores seria o conhecimento. O conhecimento é um dos pilares para a atividade inovativa, pois servem como base para que as novas combinações possam ser desenvolvidas. Podem ser identificadas duas características principais do conhecimento: a natureza do conhecimento e os meios de transmissão de tal conhecimento.

Em relação à natureza do conhecimento, podemos ter as seguintes características: (i) ele pode adquirir tanto um caráter tácito, sendo específico de cada empresa, ou explícito, sobre a forma de conhecimento codificado, estando com o acesso mais facilmente disponível para outros indivíduos que desejarem; (ii) o conhecimento pode ser genérico, quando tem a possibilidade de ser utilizado por diversos setores, ou específico, quando sua aplicação é restrita a alguns setores; (iii) pode ser simples ou complexo, dependendo da complexidade tecnológica, que pode ocorrer pela necessidade da integração de diversas disciplinas e avançado conhecimento científico; (iv) pode ser independente ou sistêmico, sendo que é considerado independente quando o conhecimento pode ser descrito por si mesmo, e sistêmico quando depende de uma gama de conhecimentos.

Essas quatro características que o conhecimento pode ter afetam os seus meios de transmissão. Quanto mais tácito, específico, complexo e sistêmico é o conhecimento, mais difícil desse conhecimento ser transmitido e difundido. Por outro lado, quanto mais codificado, genérico, simples e independente o conhecimento é, maiores são as chances de eles serem difundidos. Portanto, os conhecimentos com tais características, são mais facilmente publicados e difundidos através de meios de comunicação, sendo mais facilmente transmitidos entre os agentes.

O processo inovativo não apresenta um caráter homogêneo entre os diferentes setores industriais. Segundo Pavitt (1984), um determinado conhecimento tecnológico não é de fácil reprodução entre os diferentes setores industriais, uma vez que esses conhecimentos vêm se formando ao longo de uma trajetória evolutiva, e, portanto, tendo um caráter específico para cada tipo de setor. As economias de escala, barreiras de entrada e curvas de aprendizado são fatores que levam a inovação a atingir uma dinâmica característica em cada setor, não sendo facilmente disseminadas entre os diferentes ramos da economia. Isso vai de forma antagônica aos postulados neoclássicos, em que a tecnologia seria um fator exógeno e se difundiria instantaneamente por todos os setores.

Pavitt (1984) criou uma taxonomia classificando as empresas em três setores distintos: (i) dominadas por fornecedores; (ii) intensivas em escala de produção; e (iii) baseadas em ciência.

As empresas dominadas por fornecedores apresentam baixa contribuição no que diz respeito ao processo de desenvolvimento tecnológico, tendo geralmente apenas um papel secundário no processo inovativo, já que usualmente apresentam menor porte e possuem pouco gasto em engenharia e P&D. Quase toda mudança tecnológica é promovida pelos fornecedores de materiais e equipamentos. Exemplos de firmas desse tipo encontra-se em setores tradicionais da economia, como é o caso da indústria têxtil e da indústria moveleira, que dependem fortemente de seus fornecedores, sobretudo dos setores químicos e de bens de capital, para promoverem inovações.

O segundo grupo da taxonomia de Pavitt (1984) abrange as empresas intensivas em escala de produção. Tais empresas têm como característica a produção em larga escala. Nesses tipos de setores, a inovação é algo recorrente e ocorre geralmente dentro do seu próprio sistema produtivo, uma vez que essas empresas costumam apresentar grande porte e verticalização das tecnologias utilizadas na produção de seus produtos. Nesse sentido, as empresas pertencentes a esse grupo também acabam contribuindo para a inovação de empresas fornecedoras de menor porte. Exemplo de setores ligados a essa classificação seriam a indústria automobilística e a indústria de bens duráveis eletrônicos.

Por fim, os setores baseados em ciência são representados principalmente pela indústria química e eletroeletrônica. Nesse tipo de indústria, há uma alta dinâmica tecnológica, estando atreladas as atividades de P&D. Tais atividades são responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos que geralmente dependem do avanço da ciência para

apresentarem uma evolução tecnológica. As firmas desses setores costumam ser de porte elevado e utilizam-se de diversas formas para manter a liderança tecnológica, como patentes, habilidades específicas, segredos industriais, entre outros.

## 2.6 Sistema de inovação

A literatura sobre Sistemas de Inovação (SI), por se tratar de um assunto relativamente novo, ainda apresenta grande heterogeneidade, com muitas diferentes definições para o termo. Contudo, segundo Sbicca (2004), é possível apresentar dois aspectos comuns nos trabalhos que utilizam tal estrutura analítica: (i) a papel central da inovação no crescimento da produtividade e bem-estar material; (ii) a compreensão que a inovação é um processo dinâmico e que envolve uma série de instituições.

A complexidade do processo inovativo reside no fato de que tal processo é dependente de uma série de elementos. Não se trata de um processo linear que vai da pesquisa básica para a pesquisa aplicada, e posteriormente para o desenvolvimento e implementação na produção. Envolve uma série de mecanismos, como *feed-back*, relações interativas entre ciências, tecnologias, aprendizado, política, produção e demanda. Desse modo, a firma não inova de forma isolada, e sim a partir de relações com outras diversas organizações, como clientes, fornecedores, universidades, institutos de treinamento, agências governamentais, entre outras (SBICCA, 2004).

Edquist (2007 apud LEMOS 2013, p. 63) aponta dez atividades que são integrantes na maioria dos sistemas de inovação: (i) preparação de P&D, que cria conhecimentos principalmente nas áreas de engenharia e ciências naturais; (ii) construção de competências, como treinamento e criação de capital humano, para capacitar uma força de trabalho voltadas à inovação e atividades de P&D; (iii) formação de novos mercados de produtos; (iv) esforços para o atendimento de requisitos de qualidade emanados pela demanda relativa a produtos novos; (v) criação e mudança de organizações necessárias ao processo inovativo, como outras empresas, nova instituições de pesquisa, entre outras; (vi) Redes de relacionamento através do mercado e outros mecanismos, como a aprendizagem interativa entre diferentes organizações participantes do processo inovativo; (vii) Criação e mudança de instituições que auxiliam no processo inovativo, como leis, impostos e outros regulamentos; (viii) atividades de incubação, dando suporte ao novos esforços inovativos; (ix) financiamento das atividades inovativas e outros processos que facilitem a comercialização do conhecimento e a sua absorção; (x)

provisão de serviços de consultoria para o processo inovativo, a exemplo de informações comerciais, transferências de tecnologias e questões legais.

De acordo com Sbicca (2004), um aspecto fundamental da aplicação da abordagem de SI é a sua escolha de nível de desagregação do objeto. Elas são mais comumente feitas a nível nacional (como Brasil, China, Rússia etc.), a nível regional (como o Vale do Silício nos Estados Unidos), e a nível setorial (como a indústria automobilística, indústria alimentícia etc.). Independentemente da delimitação do objeto de estudo, não existe um modelo de SI que possa ser adotado universalmente, pois inúmeros fatores influem sobre esse sistema, como a natureza das instituições, características políticas, geográficas e econômicas de determinado setor, região ou país.

Em relação aos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), além da compreensão sistêmica da inovação, destacam-se também as análises micro, meso e macroeconômicas (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). No âmbito microeconômico, o foco está nas capacidades internas da empresa e em suas relações com outras empresas e instituição do SNI. A nível meso, a análise está nas ligações de conhecimento que cercam a empresa e cujas características sejam comum ao setor, região ou função relacionada a inovação. No nível macro, a abordagem se concentra nas redes de agregações setoriais ligadas ou pela análise funcional, enxergando a economia como uma rede de instituições ligadas por fluxos de conhecimentos que exigem interações (LEMOS, 2013).

Em muitas vezes a unidade nacional é muito grande para entender o efeito do processo inovativo em uma determinada área, fazendo com que os sistemas regionais e setoriais de inovação tornem-se mais adequados.

De acordo com Sbicca (2004, p.18), “o sistema regional envolve a determinação de limites que identificam uma área onde a matriz institucional específica, competências e suas interações com a indústria podem ser relacionadas para gerar um performance local”. A escolha de uma região pode se basear em semelhanças sociais, históricas, culturais e produtivas.

Já no sistema setorial de inovações temos um grupo de firmas que atua no desenvolvimento e fabricação de produtos e na geração e utilização de tecnologias de produtos para um mesmo setor. Essas empresas têm um inter-relacionamento de duas formas: através dos processos de interação e cooperação no desenvolvimento tecnológico ou através

dos processos de competição e seleção de atividades inovativas e de mercado (SBICCA, 2004).

## 2.7 Síntese Conclusiva

O austríaco Joseph Schumpeter foi um dos pioneiros a tratar da inovação como um elemento fundamental ao desenvolvimento capitalista. Para o autor, com a introdução de uma “nova combinação” haveria uma fonte de diferenciação competitiva, fazendo com que as antigas tecnologias fossem substituídas pelas novas, levando a uma nova dinâmica no desenvolvimento econômico. De outra forma, a mudança técnica estaria no cerne do avanço econômico, uma vez que ele é o fator capaz de tirar o sistema de uma situação de equilíbrio e gerar uma nova dinâmica no sistema produtivo. A teoria schumpeteriana serve como base para o desenvolvimento da teoria evolucionária ou neochumpeteriana.

A teoria evolucionária, assim como a teoria schumpeteriana, considera o avanço tecnológico como um fator endógeno e fundamental ao desenvolvimento capitalista, diferentemente da teoria neoclássica, que trata a tecnologia como um elemento exógeno e de fácil acesso. Os neoschumpeterianos atribuem à inovação um caráter cumulativo e evolutivo ao longo do tempo, que dada a sua dinamicidade, coloca em xeque os modelos clássicos de *demand-pull* e *technology-push* como forma de explicação para o processo inovativo.

Para os autores dessa corrente, o desenvolvimento ocorre a partir dos paradigmas tecnológicos, de forma que estes mostram a direção do progresso técnico, abrindo espaço para que o surgimento de diversas trajetórias tecnológicas dentro desse mesmo paradigma, que serão consolidadas ou não por fatores *ex-ante*, como a viabilidade econômica, ou *ex-post*, como a aceitação de mercado. A busca das empresas e o avanço da ciência em prol de novas tecnologias podem fazer com que surjam novos paradigmas, em detrimento dos outros já existentes.

O processo de desenvolvimento tecnológico também ocorre de forma heterogênea entre os setores. Cada setor possui uma dinâmica tecnológica diferente por diversos fatores, como economias de escala, barreiras de entrada e curvas de aprendizado, que fazem com que se tenham diferentes trajetórias evolutivas intersetorialmente. Nos setores que atuam muito próximos a fronteira tecnológica, a inovação assume um caráter constante e as empresas tem que buscar sempre se manterem atualizadas tecnologicamente como forma de sobreviverem no mercado. Por outro lado em setores de baixa intensidade tecnológica, as inovações

ocorrem com menos frequência e possuem um caráter menos radical, ocorrendo principalmente sobre a forma de inovação de processo.

### 3 A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

O setor automobilístico é um dos ramos mais dinâmicos e relevantes na economia mundial. De acordo com Casotti e Goldeintein (2008), estima-se que a indústria automobilística seja responsável pelo consumo de 50% do total de borracha, 25% do total de vidro e 15% do total de aço produzidos mundialmente. A indústria possui uma vasta cadeia produtiva, afetando outros inúmeros setores, inclusive de maior dinâmica tecnológica, como máquinas e equipamentos. Dado o forte efeito multiplicador, atribui-se a ela 10% do PIB dos países desenvolvidos.

Segundo dados da OICA (2015), o ramo automobilístico é responsável por cerca de 9 milhões de empregos diretos. Para cada emprego direto, estima-se que sejam criados pelo menos 5 postos de trabalho indireto, fazendo com que o setor seja responsável por mais de 50 milhões de empregos a nível mundial. Em termos de faturamento, mundialmente a indústria faturou mais de €2 trilhões, valor muito maior de que o PIB da maioria dos países. Além do alto faturamento, a indústria dera mais de €400 bilhões em tributos. No que diz respeito a investimentos, a indústria dispendeu mais de €84 bilhões, sendo um dos ramos industriais com maior dispêndio em P&D.

Assim como no mundo, a indústria automobilística também é fortemente relevante para a economia brasileira, sendo responsável por cerca de 1,5 milhões de postos de trabalho e mais de um quinto do PIB industrial do país (ANFAVEA, 2014). O setor é responsável por cerca de 10% do faturamento e 6% do emprego da indústria da transformação, além de possuir uma série de encadeamentos que afetam significativamente a produção de outros setores na economia brasileira (TURCHI et. al, 2008). É também o segundo maior setor em termos produtivos na indústria de transformação, ficando atrás apenas da fabricação e refino de petróleo.

Para a análise do panorama da indústria automobilística a nível mundial e nacional, o capítulo está dividido em 6 seções. A seção 3.1 aborda a origem e organização do setor automobilístico, mostrando como se deu a evolução da indústria ao longo do tempo. A seção 3.2 trata da estrutura de mercado e do padrão de concorrência do setor. Na seção 3.3 mostram-se os aspectos econômicos da indústria automobilística a nível mundial, como a divisão geográfica produtiva, principais *players*, entre outros. Na seção 3.4 é abordada a trajetória do ramo automobilístico no Brasil, desde sua inserção no território nacional até a sua atual

configuração. A seção 3.5 discorre sobre os aspectos econômicos e estruturais da indústria automobilística brasileira, analisando variáveis como produção, consumo, produtividade, emprego, entre outras. Por fim, na seção 3.6 faz-se uma síntese conclusiva do que foi abordado ao longo do tópico 3.

### **3.1 Origem e Organização do Setor Automobilístico**

A indústria automobilística surge ainda no século XIX, sendo a Europa o berço dessa história. Nesse primeiro momento, a produção do automóvel é feita de maneira artesanal e desverticalizada a partir da subcontratação de profissionais de alta qualificação e remuneração. Esses trabalhadores tinham alto conhecimento sobre os materiais que utilizavam e sobre os princípios da mecânica, sendo que alguns deles eram autônomos, contratados para a produção de um automóvel único, e outros eram proprietários de pequenas fábricas, onde manufaturavam os componentes do veículo. Desse modo, dado a seu alto valor, o automóvel era visto como um objeto de luxo, que ia além das suas características funcionais, servindo como um símbolo de ostentação (WOMAC et al., 1993; CHANARON; LUNG, 1995 apud MELO 2006, p.).

Em 1896, ocorre um primeiro avanço no sistema de produção automobilístico, com o advento da padronização. Contudo, mesmo com a possibilidade de padronização dos componentes, cada fabricante produzia a partir de suas próprias especificações, uma vez que cada montadora tinha seus critérios próprios. A fragilidade desse sistema foi colocada em evidência com a crise de 1907. Diante da recessão algumas empresas fornecedoras de componentes automotivos acabaram falindo e as montadoras tiveram dificuldades para encontrar substitutas imediatas. Isso fez com que a *Society of Automotive Engineers* (S.A.E.) efetuasse uma tentativa com o intuito de padronização das peças automotivas. No entanto, apesar dos esforços da S.A.E., as grandes montadoras, ainda mantinham suas próprias especificações (MELO, 2006).

Observou-se então um movimento de internalização da produção dos componentes automotivos por parte dos fabricantes de automóveis. De acordo com Melo (2006) esse processo de internalização foi estimulado pela estratégia agressiva de Henry Ford, de buscar a liderança de mercado via redução de custos, e pela necessidade de ter o controle sobre a oferta e especificações dos componentes utilizados na produção do automóvel. Assim, inicia-se um segundo momento na indústria automobilística mundial, com a integração vertical da



produção, iniciada pela Ford, e acompanhada pela GM e Chrysler, contudo, nas duas últimas, em menor grau. A integração vertical ocorreu de forma tão expressiva na Ford, que em certas épocas 100% dos insumos utilizados na produção do automóvel eram fabricados pela montadora (LANGLOIS; ROBERTSON, 1995 apud MELO, 2006, p.26).

Uma segunda fase desse arranjo produtivo verticalizado ocorre com a introdução da produção em massa, introduzida também por Henry Ford, entre 1912 e 1914 (MELO, 2006). Esse sistema produtivo, com produção em larga escala e forte integração vertical, ficou conhecido como *fordismo*. Tal sistema buscava a redução dos custos através da economia de escala e de práticas que buscavam o aumento da produtividade do trabalhador, como a padronização dos componentes, trabalhadores especializados, utilização das esteiras para a redução do tempo produtivo, entre outras (BOTELHO, 2000). Esse modo produtivo pode ser bem ilustrado pelo Ford T, que se tratava de um automóvel padronizado, embora tivesse algumas diferentes versões, e que possuía um baixo custo, podendo ser adquirido por uma faixa considerável da sociedade (MELO, 2006).

Além da produção em massa, em um segundo momento, houve certa diversificação da produção, como diminuição da integração vertical. No que diz respeito à diversificação pode-se destacar o papel de Willian C. Durant, fundador da General Motors, que adotou duas políticas que contrapunham o padrão fordista. Em primeiro lugar, diferentemente da Ford, que se absteve no Modelo T, a GM adotou uma política de produção de maior variedade de modelos e marcas, com cores diferenciadas e produtos destinados a diferentes faixas do mercado. E em segundo lugar, a General Motors foi dividida em vários segmentos e divisões, que eram gerenciados de forma independente, mas tinha que prestar contas à sede. Ocorria, por exemplo, com o fornecimento dos componentes, que eram produzidas em divisões separadas. Isso permitia que as distintas divisões da GM, tivessem outros clientes, de forma a amenizar o impacto caso desaquecesse a demanda por automóveis da montadora (AGUIAR, 2001).

Essa tendência de maior diversificação também ocorria na Europa. O mercado europeu, diferentemente do americano, tinha algumas especificidades que impediam a alta padronização, como combustíveis mais caros, consumidores com gostos diferentes, a necessidade de veículos de menor porte e menos dispendiosos, entre outros. Assim, nesse mercado foi necessário fazer um *trade-off* entre produção em larga escala e diversidade de linha. (MELO, 2006).

Em suma, esse segundo momento da produção em massa pode ser resumido através de três características principais: em primeiro lugar, pelo balanceamento entre diversificação e escala; em segundo lugar, por um menor grau de internalização das atividades produtivas; e, por fim, pelo início da prática de *out-sourcing*, como fazia a General Motors, com o intuito de redução de custos e competição entre as suas subsidiárias produtoras de componentes e produtores independentes (MELO, 2006).

O terceiro momento da organização da indústria automobilística é caracterizado pela volta da desverticalização, produção enxuta e novas relações entre fornecedores e montadoras. Esse sistema surge no Japão, na segunda metade do século XX, devido às dificuldades econômicas que o país vinha sofrendo no pós Segunda Guerra Mundial. Para se adaptar a tais limitações de recursos financeiros, as fábricas não podiam seguir o modelo de enormes plantas industriais, com alto volume de estoque e mão-de-obra. (CASOTTI; GOLDEISTEIN, 2008).

Foi então que a Toyota, montadora japonesa, driblando as necessidades de escala, apostou em um sistema de produção enxuta, com maior variedade de modelos. Como a vantagem de custo não vinha da economia de escala, a Toyota buscava uma produção menos custosa a partir de outras fontes. Em primeiro lugar, através do maior controle da produção, reduzindo qualquer tipo de desperdício gerado na cadeia produtiva. Em segundo lugar, pela adoção do sistema *just in time*, que reduzia fortemente a necessidade de estoque por parte das montadoras. No referido sistema, as peças deveriam estar disponíveis apenas na quantidade e momento exato da produção, o que reduzia consideravelmente os custos produtivos da montadora. Tais custos eram transferidos aos fornecedores, que tinham que entregar os componentes na quantidade e no tempo pré-estabelecido. Por fim, o sistema intensivo em mão-de-obra deu lugar a um sistema intensivo em tecnologia, visando uma maior produtividade do trabalho. (AGUIAR, 2001; CASOTTI, GOLDEINSTEIN, 2008).

Esse modelo iniciado pela Toyota criava o conceito de fábrica mínima, buscava o estoque zero, desperdício zero, qualidade máxima e produção flexível, com maior variedade de produtos. Assim como o fordismo faz uma referência ao modo de produção iniciada pela Ford, esse sistema produtivo iniciado pela Toyota foi denominado de toyotismo. E da mesma maneira que ocorreu com o fordismo, o toyotismo iniciou na indústria automobilística e em seguida atingiu grande parte dos setores da economia, servindo de referência para gestão de empresas em todo o mundo (CASOTTI, GOLDEINSTEIN, 2008).

O sistema adotado pela Toyota ganhou grande força no final da década de 60 e início da década de 70, com o declínio do padrão fordista de produção. De acordo com Botelho (2000), o sistema fordista entra em crise por um conjunto de fatores macro e microeconômicos. No âmbito macroeconômico, o avanço da tecnologia e mecanização fez com que a produção se tornasse cada vez mais capital intensiva, reduzindo a proporção de trabalho no processo produtivo. Isso fez com que o “consumo em massa” que sustentava o padrão fordista de produção, fosse abalado. Em outras palavras, o fordismo entrou em uma contradição, uma vez que não se gerava mais a demanda necessária para absorver tal volume de produção.

No lado microeconômico, pode se destacar o aumento da competitividade internacional pelos mercados, já iniciado na década de 60, sob o padrão fordista de produção, e o primeiro choque do petróleo, que estreitaram cada vez mais as margens de lucros das empresas. Assim, as firmas tiveram que se proteger reduzindo os custos e aumentando os ganhos através das mudanças tecnológicas e organizacionais. Outro fator microeconômico importante foi a necessidade de flexibilização. Com um ambiente cada vez mais caracterizado pela incerteza e mudanças rápidas, sobretudo a partir da década de 70, a rigidez do sistema fordista era prejudicial às empresas, uma vez que as deixava vulneráveis às alterações no mercado.

Desse modo, a difusão do toyotismo permitiu uma série de inovações no que diz respeito à gestão da organização e da produção de outras empresas, como a adoção do *just-in-time* e a otimização da produção. Além disso, trouxe também uma importante mudança na relação entre montadoras e fornecedoras. Houve um aumento significativo das subcontratações e terceirizações, formando uma rede com empresas subcontratadas, permitindo as fábricas de automóveis se concentrarem em suas competências centrais. (AGUIAR, 2001; GEREFFI, 2005).

A partir da década de 90, a indústria automobilística passa por novas transformações. Com a globalização e a maior abertura produtiva, financeira e comercial, inicia-se um maior fluxo de mercadorias e de capitais entre as nações. Esse cenário afeta igualmente as montadoras, promovendo um processo de internacionalização e da produção de automóveis e uma mudança da estratégia das empresas. Outro fator de suma relevância está ligado à saturação dos mercados centrais, onde a demanda era cada vez menor, e os lucros cada vez mais estreitos. Assim, houve um aumento expressivo do investimento direto externo (IED),

sobretudo para os países emergentes, onde havia um alto potencial para consumo de automóveis e uma oferta de trabalho qualificado (COSTA, HENKIN, 2012). Em complemento, Almeida *et al.* acrescenta que,

As mudanças ocorridas na indústria automobilística, na década de 90, deram-se pelo acirramento da concorrência e pela saturação dos mercados dos países desenvolvidos, que culminaram no aumento da capacidade ociosa e na queda da rentabilidade do setor. Esses fatores geraram uma reestruturação produtiva caracterizada: (a) pela intensa globalização dessa indústria, com aumento dos fluxos de investimentos diretos externos (IDE); (b) pelo aumento da concentração produtiva, especialmente via fusões e aquisições (F&A); e (c) pelos esforços em termos de desenvolvimento de produto, com o objetivo de dinamizar a demanda (Almeida et al., 2006, p.2).

Essa estratégia iniciada na década de 90, fez com que a produção internacional fosse deslocada dos países desenvolvidos para os países emergentes. Estes tornaram-se plataformas regionais de produção e distribuição, que permitiu as montadoras, além das vantagens de entrada em mercados com alto potencial de demanda, auferir ganhos tarifários decorrentes da criação de blocos econômicos (COSTA, HENKIN, 2012).

Com a maior globalização dos mercados, ocorre também uma transformação no modo de produção do setor automotivo. Houve uma mudança significativa nas relações de fornecimento, com a maior terceirização e transferência de atividades de alto valor agregado para os fornecedores, que passam a ter um papel fundamental na nova configuração do ramo automotivo (TORRES, 2011). De acordo com Costa e Henkin (2012) tal sistema é conhecido como arranjo modular.

A ideia da modularização é trazer os fornecedores para dentro da fábrica e delegar a eles a montagem do veículo. Normalmente, os fabricantes dos componentes mais críticos, que apresentam maior grau tecnologia e complexidade, participam diretamente da montagem do automóvel. Já os outros fornecedores, mantêm estoques no complexo da montadora ou nas proximidades e procuram seguir a lógica de *just-in-time*. Desse modo, a montadora pode se concentrar em outras atividades, como na estratégia de *marketing* e vendas, e, principalmente, na pesquisa e desenvolvimento, essencial para o sucesso da indústria moderna. Além disso, as montadoras conseguem uma maior flexibilidade e uma vantagem de custos importante, uma vez que com a maior desverticalização, os investimentos em novas linhas de montagens se tornam menores (CASOTTI, GOLGEINSTEIN, 2008; COSTA; HENKIN, 2012; TORRES, 2011).

Em um arranjo modular, a montadora segmenta seus fornecedores em quatro níveis, denominados *tiers*, dependendo da importância dos componentes que são fornecidos. Os fornecedores de primeiro nível (*tier 1*) são empresas que detêm elevada sofisticação tecnológica e fornecem sistemas completos de peças para as montadoras, como motores, sistemas de freios, eixos, entre outros. Eles também fazem o desenvolvimento de produtos (DP), incorrendo com os custos dos projetos e fornecendo subconjuntos já testados e prontos para serem instalados nos automóveis. Desse modo, os fornecedores de primeiro nível localizam-se próximos, ou mais comumente, dentro das próprias unidades fabris das montadoras. Geralmente são grandes empresas multinacionais que já possuem forte consolidação no mercado mundial, como a Bosh, Dana, Magneti Marelli, Siemens, entre outras (COSTA; HENKIN, 2012; CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008).

O segundo nível de fabricantes (*tier 2*) produz peças isoladas e outros materiais para os fornecedores de primeiro escalão e também são responsáveis por uma parcela significativa do mercado de reposição. Em geral, essas empresas são de capital nacional e de pequeno e médio porte. Os fabricantes desse nível também auxiliam os fornecedores de primeiro nível no desenvolvimento de produtos. Os fornecedores de terceiro nível (*tier 3*), produzem peças isoladas de menor valor agregado, atendendo os fornecedores de segundo nível. Por fim, os fabricantes de quarto nível (*tier 4*) são responsáveis pela produção de matéria prima, fornecendo para os fabricantes de terceiro nível (CASOTTI, GOLDEINSTEIN, 2008; COSTA; HENKIN, 2012).

**Quadro 3 – Etapas de Fornecimento no Relacionamento entre Montadora e Fornecedor**  
(continua)

<b>Etapa</b>	<b>Competências Necessárias</b>
<b>Fornecimento Simples</b> Montadora fornece o projeto do componente	- Engenharia de manufatura - Controle de processo - Controle Financeiro
<b>Fornecimento de Módulos</b> Montadora fornece o projeto do módulo	- Engenharia de manufatura - Controle de processo - Controle financeiro - Testes, protótipos - Serviços - Criação de novos processos - Compras - Seleção e validação de sub fornecedores - Logística

**Quadro 3 – Etapas de Fornecimento no Relacionamento entre Montadora e Fornecedor (conclusão)**

Etapa	Competências Necessárias
<p><b>Projeto e fornecimento de módulos</b> (projeto conjunto / <i>black Box</i> do fornecedor)</p> <p>Montadora fornece as especificações das conexões do módulo com o restante do veículo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engenharia de manufatura</li> <li>- Controle de processo</li> <li>- Controle financeiro</li> <li>- Testes, protótipos</li> <li>- Serviços</li> <li>- Criação de novos processos</li> <li>- P&amp;D</li> <li>- Compras</li> <li>- Seleção e validação de sub fornecedores</li> <li>- Logística</li> <li>- Marketing</li> </ul>

Fonte: Dias (1998, apud AUGUSTO, 2015, p.125).

De acordo com Dias (1998), há três etapas na relação entre montadores e fornecedores. A primeira consiste no simples fornecimento de componentes; na segunda, ocorre a montagem dos módulos, mas sem a realização dos projetos; por fim, na terceira etapa o fornecedor desenvolve o projeto e a montagem dos módulos (apud AUGUSTO, 2015, p.125). Para cada uma das etapas, o fornecedor precisa possuir determinadas competência, como pode ser visualizado no Quadro 3.

### 3.2 Estrutura de Mercado e Padrão de Concorrência da Indústria Automobilística

O setor automobilístico caracteriza-se como um oligopólio concentrado e diferenciado, onde há uma alta concentração de mercado, resultando em poucos participantes, e uma elevada gama de produtos diferenciados. O processo de concentração ocorre principalmente pelas elevadas barreiras de entrada que o ramo possui, como a existência de economia de escala, criação de discontinuidades tecnológicas e elevados custos fixos. Enquanto isso, o processo de diferenciação busca agregar valor aos produtos ofertados e conquistar uma fatia maior de mercado (COSTA; HENKIN, 2012; SENHORAS, 2005).

As montadoras buscam a ampliação da margem de lucro pela redução de custos, a partir de economias de escala e escopo, ou pela agregação de valor, a partir da diferenciação

de produto. Dada a alta complexidade tecnológica e a amplitude do mercado a ser atendido, as empresas acabam incorrendo com altos custos fixos, como na infraestrutura das plantas industriais, maquinário, P&D, entre outros. Desse modo, em geral, as empresas do setor são de grande porte. As que possuem um porte menor têm que se especializar em um nicho de mercado específico, com maior valor agregado (COSTA; HENKIN, 2012).

No setor automotivo, a competição via preços, embora não esteja descartada, não é usual. A competição ocorre principalmente via diferenciação de produtos. Assim, as inovações são uma característica desse tipo de oligopólio, uma vez que o aumento das vendas e da participação de mercado está fortemente correlacionado com a introdução de “novas combinações”, no sentido schumpeteriano do termo. De outra forma, as inovações são a mola propulsora das empresas do ramo automobilístico, fazendo com que as montadoras tenham altos investimentos em P&D, propaganda e marketing (SENHORAS, 2005).

A indústria automobilística tem uma estrutura relativamente estável, devido à alta concentração de mercado e as barreiras de entrada, sendo pouco comum a entrada de novos participantes. No entanto, o setor está em frequente processo de consolidação, com inúmeras fusões e aquisições, *join ventures* e parcerias comerciais de diversas naturezas, o que reafirma o caráter oligopolista do setor (CASOTTI, GOLDEINSTEIN, 2008). Para se ter uma ideia da proporção da concentração de mercado, segundo dados da OICA (2015), no ano de 2014, as 10 maiores montadoras eram responsáveis por 71% da produção mundial de automóveis.

A maior parte das empresas do ramo automobilístico são transnacionais. Essas empresas transnacionais operam com multiplantas, produzindo praticamente os mesmos tipos e modelos de veículos universalmente. Ocorre uma divisão do trabalho na cadeia de valor do automóvel, ficando os centros de decisão e as atividades de P&D no país sede e as fábricas espalhadas internacionalmente. As plantas industriais localizam-se próximas a grandes mercados consumidores, visando se apropriar de vantagens alfandegárias, incentivos governamentais e outras vantagens geográficas. As principais características estruturais e padrão de concorrência do setor automobilístico estão resumidas no Quadro 4.

**Quadro 4 – Características Estruturais da Indústria Automobilística.** (Continua)

Oligopólio Concentrado + Oligopólio Diferenciado = Oligopólio Misto	
Setor	- Bens duráveis de consumo cujos insumos básicos e bens de capital padronizados requerem economias de escala e escopo.

#### Quadro 4 – Características Estruturais da Indústria Automobilística. (Conclusão)

Oligopólio Concentrado + Oligopólio Diferenciado = Oligopólio Misto	
Diferenciação do produto	- As economias de escopo são tão importantes quanto às economias de escala no valor final do produto.
Economias de Escala	- Alta concentração técnica devido: a) economia técnica de escala; b) elevado montante de capital inicial mínimo; e c) facilidade de acesso à tecnologia e insumo.
Formatos de Estratégia Concorrencial	- Combina planejamento do excesso de capacidade com a busca de diferenciação e inovação do produto, como forma de ampliar o mercado. - A concorrência via preço, embora não seja descartada, não é habitual, pois além de por em risco a estabilidade do mercado, a margem é rígida à faixa, por conta do esforço de vendas.
Estrutura de Mercado	- Relativamente estável, em função de sua alta concentração de mercado e da existência de barreiras à entrada. - Destinado a consumidores de média renda e dependente da conjuntura econômica.

Fonte: Senhoras (2005, p.2)

### 3.3 Aspectos Econômicos e Configuração da Indústria Automobilística Mundial

A partir da década de 90, a indústria automobilística mundial passa por uma série de transformações. Dois principais fatores estão no cerne dessa mudança: em primeiro lugar, com o processo de globalização, houve um aumento da pressão política e econômica para que houvesse uma maior liberalização financeira e comercial das economias. Isso gerou um aumento significativo dos fluxos de capital e mercadorias entre as nações. Por consequência, houve um aumento expressivo da competição global e a consolidação de novos players mundiais, sobretudo das montadoras de origem asiática. Em segundo lugar, havia uma forte saturação do mercado automotivo nos países desenvolvidos. As vendas nos mercados centrais, como nos Estados Unidos, Europa Oriental e Japão, se estabilizaram devido ao baixo crescimento demográfico, que culminou em uma baixa taxa de habitantes por veículos (CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008; COSTA; HENKIN; 2012). Essa estabilização do mercado de automóveis nos países avançados pode ser observada na Tabela 1.

Os mercados centrais mantiveram a relação habitante por veículos praticamente constante desde a década de 90. Por outro lado, os mercados emergentes se mostravam grandes mercados com demanda potencial. Em 1996, enquanto nos países desenvolvidos havia em torno de 1 automóvel para cada 2 habitantes, nos países emergentes essa relação era de cerca 1 veículo para cada 10 pessoas, chegando a casos extremos, como na China e na Índia, onde havia mais de 100 habitantes para cada autoveículo.



**Tabela 1 - Habitantes por Autoveículo – 1996, 2000, 2005, 2010 e 2013.**

País	1996	2000	2005	2010	2013
EUA	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3
Japão	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
Alemanha	1,8	1,7	1,7	1,8	1,7
França	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7
Reino Unido	2,0	1,9	1,8	1,7	1,8
Itália	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4
Rússia	10,5	5,6	4,6	3,4	3,3
Brasil	9,1	8,5	7,9	6,0	5,0
Índia	124,4	108,6	92	55,6	49,7
China	163,9	78,8	42,7	17,1	10,7
México	7,4	6,6	5	3,5	3,4

Fonte: Sindipeças (2014). Elaborado pelo Autor.

Desse modo, a globalização e a saturação de mercado levaram a nova tendência mundial, com o acirramento da competição mundial, que acabam exigindo uma reavaliação das estratégias da indústria automobilística. Houve um aumento do investimento direto externo para os países emergentes, onde havia o crescimento de um mercado consumidor potencial de automóveis. Esses mercados passaram a absorver uma parcela significativa da produção mundial, como pode ser observado na Tabela 1. A relação habitante por veículo cai drasticamente nos países emergentes, enquanto fica praticamente inerte nos países centrais.

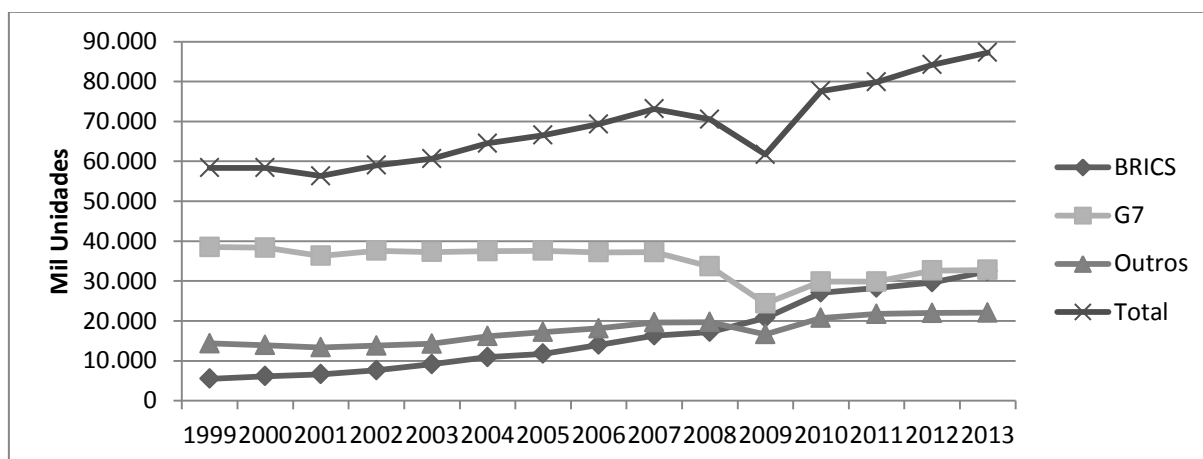
Além da alteração da participação o consumo de automóveis, essa corrida para os mercados emergentes também alterou fortemente a estrutura geográfica em termos de produção. Houve um aumento significativo da produção na Ásia e América do Sul, e uma representativa diminuição na participação na América do Norte e Europa Ocidental. Segundo dados da Anfavea (2014), o continente asiático é responsável por 52,2% da produção mundial de autoveículos, seguido pela América (24,2%) e Europa (22,6%). Mais precisamente, essa produção se deslocou para países emergentes, como Índia, China, Brasil, México e países do leste europeu, que possuíam um amplo mercado potencial e passaram a ser também grandes produtores de automóveis (AUGUSTO, 2015).

Esse deslocamento da produção para países emergentes permitiu as montadoras auferir uma série de vantagens competitivas oriundas da localização, como facilidades tributárias, incentivos governamentais, redução dos custos e transporte e mão-de-obra, entre outros (SENHORAS, 2005). De acordo com Costa e Henkin (2012), também houve nessas economias, uma série de mudanças que permitiram que a atração do investimento direto

externo, como redução das incertezas políticas, de mercado e as relacionadas à taxa de câmbio. Além disso, os países em desenvolvimento apresentavam melhor infraestrutura e maior capacitação tecnológica do que outras nações subdesenvolvidas.

Esses fatores levaram uma mudança do antigo modelo, no qual as empresas competiam via exportação e produziam no seu país de origem, para um modelo *network-lead*, em que as firmas produziam em vários grandes mercados. Nesses termos, os países emergentes passaram a ser plataformas regionais de produção e distribuição, atendendo a demanda dos outros mercados de sua região (COSTA; HENKIN, 2012). A mudança da geografia produtiva dos países desenvolvidos para os países emergentes pode ser observada no Gráfico 1.

**Gráfico 1 – Produção Mundial de Autoveículos, 1999-2013.**



Fonte: Anfavea (2014). Elaborado pelo autor

Em 1999, enquanto nos BRICS eram produzidos pouco mais de 5 milhões de autoveículos, nos principais países desenvolvidos a produção ultrapassava as 38 milhões de unidades. Essa grande diferença produtiva foi sendo reduzida significativamente ao longo das últimas décadas, de forma que em 2013, a produção dos BRICS e do G7 já era praticamente a mesma, com tendência de que os primeiros ultrapassem os últimos nos próximos anos. Ainda é relevante ressaltar, como pode ser observado no Gráfico 1, que a crise econômica de 2008 atingiu de maneira mais forte a indústria automobilística dos países desenvolvidos, que contribuiu para a diminuição entre o hiato entre os BRICS e o G7.

Em termos agregados, houve um expressivo aumento da produção de automóveis ao longo dos últimos anos. A produção teve um aumento de quase 50% nos últimos 14 anos, saindo de um patamar de cerca de 60 milhões para quase de 90 milhões de unidades/ano. Esse

crescimento apresentou praticamente uma trajetória linear, exceto pela reversão em 2008, por conta da crise mundial, mas que foi retomado já em 2010 e seguiu assim até 2013.

Entre as nações emergentes, o país que mais se destacou em termos de produção de autoveículos foi a China. Como pode ser observado na Tabela 2, o país que em 2000 era responsável por apenas 3,5% da produção mundial de automóveis, assumindo apenas a oitava colocação a nível global. Já no fim da última década, a China alcança o topo do ranking na produção de automóveis, posição que vem se mantendo e expandindo ao longo dos últimos anos. Esse aumento expressivo da produção chinesa não está somente ligado à tendência mundial de deslocamento da produção de veículos para os países emergentes. O país adotou uma série de medidas que contribuíram para a atração dos investimentos diretos externos no setor.

De acordo com Carvalho e Pinho (2009), desde 1994 a China veio adotando uma política industrial que visava promover o desenvolvimento de uma indústria automobilística nacional representativa. A estratégia do governo baseou-se na constituição de *join ventures* entre empresas internacionais e firmas locais. Isso permitiu que a China tivesse acesso ao capital e tecnologia de outros países, além do *know-how*, que era um fator importante para o desenvolvimento da indústria automotiva local. Por outro lado, houve uma série de medidas como condições a entrada das montadoras internacionais, como reinvestimento dos lucros, restrições às importações e controle dos preços.

**Tabela 2 – Produção e Participação Mundial dos Top 10 Países Produtores de Autoveículos, 2000, 2010 e 2013.**

2000			2005			2013		
País	Produção	%	País	Produção	%	País	Produção	%
EUA	12,80	21,9	EUA	11,95	18,0	China	22,12	25,3
Japão	10,14	17,4	Japão	10,80	16,2	EUA	11,05	12,7
Alemanha	5,53	9,5	Alemanha	5,76	8,7	Japão	9,63	11,0
França	3,35	5,7	China	5,71	8,6	Alemanha	5,72	6,6
Coréia do Sul	3,11	5,3	Coréia	3,70	5,6	Coréia do Sul	4,52	5,2
Espanha	3,03	5,2	França	3,55	5,3	Índia	3,88	4,4
Canadá	2,96	5,1	Espanha	2,75	4,1	Brasil	3,71	4,3
China	2,07	3,5	Canadá	2,69	4,0	México	3,05	3,5
México	1,94	3,3	Brasil	2,53	3,8	Tailândia	2,46	2,8
RU	1,81	3,1	RU	1,80	2,7	Canadá	2,38	2,7
<b>Total</b>	<b>58,37</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>66,48</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>87,27</b>	<b>100</b>

Fonte: OICA (2015). Elaborado pelo autor.

Outros países emergentes também passaram a apresentar uma posição de destaque em termos de produção de automóveis. Esse é o caso do Brasil, Índia, México, e mais recentemente, da Tailândia. Em 2000, entre essas nações, apenas o México figurava entre os 10 maiores produtores mundiais de automóveis, ocupando a nona posição. Em 2005, o Brasil, que não figurava no ranking, passa a ser o nono maior produtor de autoveículos a nível global. Por sua vez, no ano de 2013, Índia, Brasil, México e Tailândia estão entre os top 10 produtores de veículos no mundo, ocupando a sexta, sétima, oitava e nona posição respectivamente, sendo responsáveis por cerca de 15% da produção mundial.

Em relação às novas estratégias de produção, houve uma tendência da redução de números de plataformas<sup>3</sup> e elevação da padronização, assim como um encurtamento do ciclo de vida do produto, visando dinamizar a demanda. A ideia por trás dessa escolha é de reduzir o custo com o desenvolvimento tecnológico e reduzir as despesas com matérias primas, assim como aproveitar vantagens de economias de escala e escopo. Assim, vem ocorrendo uma tendência à criação de veículos “mundiais”, e por consequência, a redução de modelos locais. As variações dos veículos vêm principalmente de adaptações às condições climáticas, rodoviárias, dos níveis de renda, características entre outras. Exemplos dessa estratégia pode ser observada nos automóveis Volkswagen Golf e Audi A3, que possuem a mesma plataforma (COSTA; HENKIN; 2012).

A partir da década de 90, devido ao aumento da competição internacional, as práticas de fusões e aquisições ganham força. Segundo Carvalho e Pinho (2009), esse processo de F&A leva a uma crescente concentração e redução do número de fabricantes. De acordo com Costa e Henkin (2012), esse processo foi importante para que as montadoras conseguissem aumentar a escala de suas plantas, que era necessária para sustentar a dinâmica de desenvolvimento tecnológico e o encurtamento do ciclo de vida dos produtos.

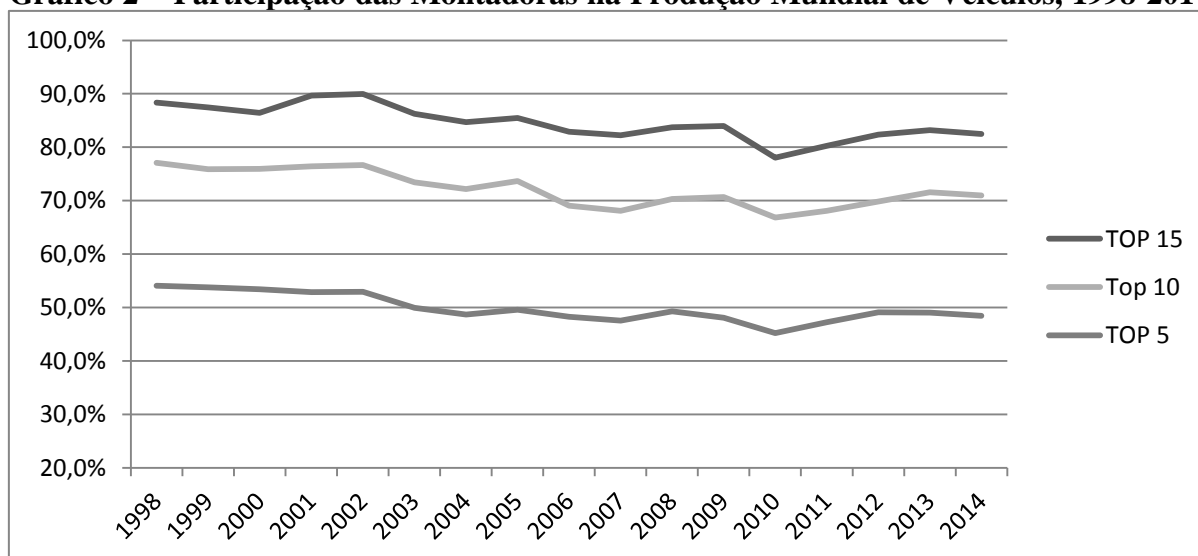
O setor automobilístico é altamente concentrado, sendo que as maiores produtoras de automóveis são provenientes de países desenvolvidos: Toyota, Honda, Suzuki e Nissan do Japão; Volkswagen da Alemanha; General Motors e Ford dos Estados Unidos; Fiat da Itália; e Peugeot/Citroën da França. A única exceção ocorre com a Hyundai, proveniente da Coreia do sul, sendo este considerado um país em desenvolvimento. Essas montadoras são responsáveis por mais de dois terços da produção mundial (DAMASCENO; VALENTE JÚNIOR, 2011).

---

<sup>3</sup> De acordo com Turchi *et al.* (2008, p.15) “uma plataforma pode ser definida como um conjunto de componentes comuns presentes em vários produtos distintos”. De modo geral, na indústria automobilística, a plataforma é constituída pela parte inferior do veículo, motor, suspensão, caixas de câmbio e sistema de freio.

Contudo, ao mesmo tempo em que houve redução do número de fabricantes, nos últimos anos tem se observado uma diminuição da participação de mercado dos maiores grupos automobilísticos. De acordo com Torres (2011), esse processo se deu devido à conquista de mercado de novos *players*, principalmente de origem asiática, provenientes da Coreia do Sul, Japão, China e Índia, que conquistaram uma parcela significativa de seus mercados internos, ampliando as vendas para outros países. Essa tendência pode ser observada no Gráfico 2.

**Gráfico 2 – Participação das Montadoras na Produção Mundial de Veículos, 1998-2014.**



Fonte: OICA (2015). Elaborado pelo autor.

Como pode ser visto, houve uma desconcentração produtiva ao longo das últimas décadas. As 15 maiores montadoras em 1998, eram responsáveis por 88,3% da produção mundial. Esse valor caiu para 82,5% em 2014. Já a participação das 10 maiores produtoras de veículo passou de 77,1% em 1998 para 71% em 2014. Por fim, a participação das 5 maiores montadoras passou de 54,1% em 1998 para 48,5% em 2014. Desse modo, houve uma redução de mais de 5 pontos percentuais para todos os grupos. De acordo com Casotti e Goldeintein (2008) esse deslocamento de uma parcela de mercado para os novos *players* fez com que houvesse um aumento da concorrência global, e conseqüentemente um estreitamento nas margens de lucro das montadoras.

Por fim, nas últimas décadas também houve uma mudança nas relações de fornecimento. Os arranjos modulares ganham força, e os fornecedores participam cada vez mais do processo produtivo do automóvel. Há uma divisão dos fornecedores em duas categorias: globais e locais. Os de primeiro nível, ou modulistas, são os fornecedores globais,

que fornecem componentes de alto valor agregado, participam do desenvolvimento dos projetos e da montagem do veículo. Esses fornecedores são provenientes principalmente dos países desenvolvidos, principalmente do Japão, Alemanha, Estados Unidos e França. Já os fornecedores de segundo e terceiro nível, são geralmente fornecedores locais, ofertando componentes mais simples e de menor valor agregado (STURGEON apud AUGUSTO, 2015; COSTA; HENKIN, 2012).

### **3.4 A Indústria Automobilística no Brasil**

A indústria automobilística brasileira surge em meados da década de 50, junto com o projeto de industrialização nacional. Foram estabelecidas relações cooperativas entre montadoras e fornecedores locais de autopeças, com a participação do estado. O objetivo do governo em relação a essa cooperação era de emular o desenvolvimento da indústria automobilística, e, ao mesmo tempo, de aproveitar as externalidades que o setor ofereceria para outros ramos (AGUIAR, 2001). Segundo Gabriel *et al.* (2011), no total, instalaram-se onze montadores no Brasil, que se concentraram principalmente no sudeste, mais especificamente no estado de São Paulo.

De acordo com Aguiar (2001) o alto fechamento do mercado e elevadas proteções estatais, permitiram que houvesse um desenvolvimento de uma indústria de autopeças brasileiras, sob amparo das montadoras aqui instaladas. Além disso, o baixo nível de capacitação tecnológica dos fornecedores nacionais fez com que as montadoras fizessem esforços para transferir tecnologia para essas firmas, além de pressionar os seus fornecedores tradicionais dos países industrializados a abrir subsidiárias no Brasil.

Dos anos 50 aos 70, a indústria automobilística brasileira apresentou uma dinâmica de crescimento, com um aumento na participação internacional da produção de autoveículos (GABRIEL *et al.*, 2011). A década de 80 foi marcada por um período de estagnação e instabilidade econômica no Brasil e em outros países da América do Sul, afetando uma série de ramos industriais, inclusive o setor automotivo. Além disso, nesse mesmo período, houve um expressivo avanço das montadoras japonesas nos Estados Unidos e Europa, que afetou o desenvolvimento das indústrias instaladas no Brasil. Isso porque as montadoras instaladas em território nacional passaram a deslocar os seus investimentos para as suas matrizes localizadas nos países centrais, como forma de proteger a sua parcela de mercado. As filiais brasileiras ficaram em segundo plano, adiando seu processo de modernização (AGUIAR, 2001).

Dessa forma, durante esse período, o setor automotivo brasileiro concentrava-se em poucos fabricantes e possuía uma representativa defasagem tecnológica e de mão-de-obra em relação aos países desenvolvidos. A qualidade e produtividade dos automóveis brasileiros eram muito inferiores as das nações centrais (ALMEIDA, *et al.*, 2006). Além do desfavorável cenário econômico, outro fator que contribuía para o elevado atraso tecnológico era o excessivo protecionismo. De acordo com Kupfer (1988, p.58) “as condições internas aos investimentos eram adversas, mas a proteção à indústria impedia a ameaça à sobrevivência das empresas, desestimulando a realização de gastos em elevação da produção e atualização tecnológica” (apud COSTA; HENKIN, p.12, 2012).

A partir da década de 90, há uma expressiva reestruturação produtiva no setor automotivo brasileiro. Essa reestruturação ocorre devido a fatores internos e externos à economia brasileira. Os fatores externos estão relacionados ao aumento da globalização e à saturação dos mercados centrais que promoveram um deslocamento produtivo dos países desenvolvidos para os países emergentes, em busca de mercados potenciais para o consumo de automóveis (COSTA; HENKIN; 2012).

Por sua vez os fatores internos estão ligados aos planos de estabilização econômica e as políticas governamentais adotadas pelo estado. Com abertura comercial iniciada nessa década, o setor corria sérios riscos ao enfrentar a concorrência dos veículos importados. Preocupados com essa conjuntura, governo, trabalhadores e montadoras se mobilizaram em prol da modernização do setor automotivo, que resultou na formação da Câmara Setorial da Indústria Automobilística. Essa câmara, que vigorou de 1992 a 1994, foi responsável por arquitetar dois grandes acordos, nos quais se firmaram a redução das alíquotas do IPI e ICMS e do preço ao consumidor final, e a manutenção dos empregos e maior financiamento ao setor. Além disso, a assinatura do tratado de Assunção, em 1991, que consolidava a formação do Mercosul, também trouxe otimismo ao setor (AGUIAR, 2001; CASOTTI, GOLDEINSTEIN, 2008).

Em 1993 houve o lançamento do plano Meu Carro Popular, que previa alíquotas reduzidas para veículos com motorização abaixo de 1000 cilindradas. O plano real, lançado em julho de 1994, foi de grande importância para o ramo automotivo, uma vez que com a estabilização econômica teve-se um aquecimento da demanda e uma maior facilidade na obtenção de crédito. Mesmo com a melhora nas expectativas promovidas por essas políticas, elas ainda eram insuficientes para encorajar altos investimentos em aumento da capacidade

produtiva. Foi então que 1995, o governo lança uma série de políticas industriais, que viabilizaram uma onda de investimento para o ramo (CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008; COSTA; HENKIN, 2012).

Segundo Casotti e Goldeinstein (2008) essas políticas compreenderam um conjunto de incentivos fiscais para empresas que decidissem se instalar no país, com benefício maior para as firmas que se instalassem em regiões menos desenvolvidas. Foi instituída uma redução de 50% na alíquota de importação de veículos para as montadoras que já produziam aqui ou que estavam em vias de produzir. Foram também estabelecidas tarifas menores para a importação de bens de capital e insumos utilizados na produção do automóvel. Alguns incentivos foram estendidos, em parte, ao setor de autopeças. No entanto, em termos de proteção os tratamentos foram bem distintos. Enquanto a indústria automobilística contava com uma alta tarifa sobre os automóveis importados para se proteger, as alíquotas de importação do setor de autopeças caíram consideravelmente, fazendo com que houvesse um aumento imediato das importações no ramo.

A consequência desse conjunto de fatores internos e externos foi um aumento das montadoras instaladas no país, falência de algumas montadoras 100% nacionais e uma significativa modernização das plantas industriais. Consoante a isso, houve um aumento dos investimentos que ampliou sensivelmente a produção de automóveis. No setor de autopeças, a chegada das novas montadoras estimulou a vinda de suas fornecedoras dos países centrais. Isso acabou promovendo uma profunda reestruturação do setor, que passou por um intenso processo de fusão e aquisição das empresas nacionais por grupos estrangeiros, de forma que esses últimos passaram a ser os responsáveis pelo fornecimento dos componentes de maior valor agregado do veículo (CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008).

No final dos anos 90 e início dos anos 2000, a indústria automobilística brasileira passou por certas dificuldades, devido a uma gama de fatores. Em primeiro lugar, houve um conjunto de crises em países emergentes, como no leste asiático e na Rússia. Para estancar as fugas de capital, o estado brasileiro aumentou consideravelmente as taxas de juros. Essas políticas contracionistas afetaram fortemente o setor, uma vez que as vendas estão fortemente atreladas à concessão de crédito e financiamentos. Em segundo lugar, no ano de 2001, a Argentina, forte importadora de automóveis brasileiros, passou por uma série de corridas bancárias, que levaram o país a um período recessivo. Além disso, nesse mesmo ano, houve a crise energética brasileira, que comprometeu o crescimento do PIB. Por fim, nas eleições de

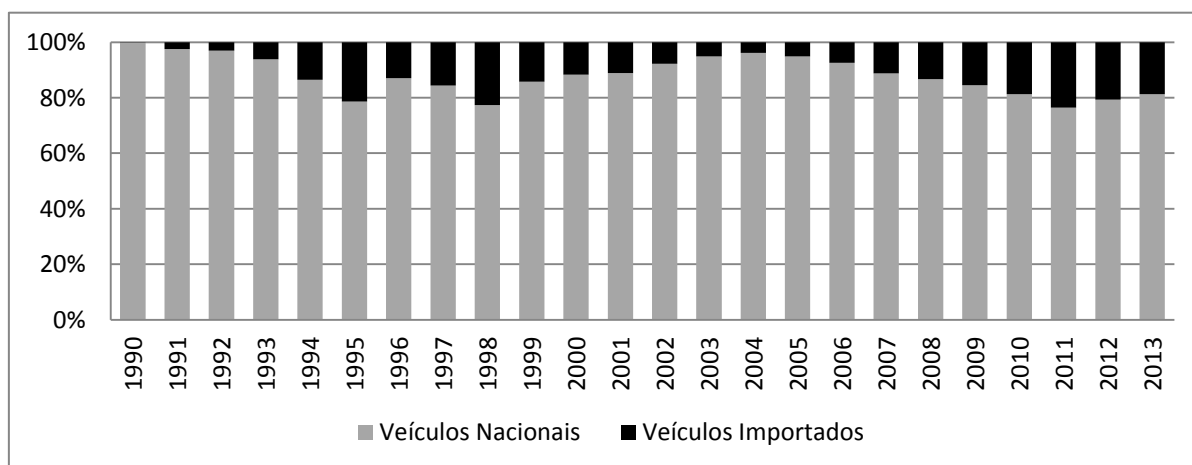


2002 elegia-se um candidato de esquerda, havendo dúvidas sobre as políticas macroeconômicas que seriam adotadas (CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008).

Segundo Costa e Henkin (2002) e Casotti e Goldeinstein (2008) o ano de 2004 marca um novo ponto de inflexão do setor automotivo no país. O novo governo eleito acabou mantendo as políticas econômicas da gestão anterior, angariando a credibilidade dos investidores e abrindo um espaço para a queda nas taxas de juros. Unido a isso, tinha-se um cenário externo altamente favorável e baixa inflação, que permitiram um significativo crescimento do produto. Esse conjunto de fatores acabou impulsionando a indústria automobilística para uma expressiva fase de crescimento.

Nesse ano, havia uma alta relação entre o número de habitantes e de veículos, mostrando que o Brasil tinha um grande mercado potencial para o consumo de automóveis. Por outro lado, se tinha um cenário econômico favorável, com crédito em abundância e aumento da renda das famílias. Esses elementos levaram a dois efeitos. Do lado da oferta, teve-se um aumento substancial da produção, fazendo com que o país saltasse do 9º lugar no ranking mundial de produtores em 2004, para a 6ª posição em 2010. Pelo lado da demanda, houve uma elevação expressiva do consumo, com um influxo significativo de veículos importados, como pode ser observado no Gráfico 3. De 2004 a 2013, houve um aumento de 1.145,2% do total de veículos importados, saltando de um patamar de 61.722 licenciamentos para 3.767.370, impulsionados pelo aquecimento da demanda interna e pela apreciação cambial. Em 2013, cerca de 20% dos veículos licenciados eram de origem estrangeira.

**Gráfico 3 – Proporção de Licenciamento de Autoveículos Novos e Importados no Brasil – 1990 a 2013**



Fonte: Anuário Anfavea (2014). Elaborado pelo autor

De acordo com Costa e Henkin (2012), duas novidades são observadas a partir de 2004. A primeira diz respeito à internacionalização das montadoras provenientes da Ásia continental, mais especificamente, da Coreia do Sul, Índia e China. O Brasil foi um dos principais destinos dos investimentos dessas montadoras. Por sua vez a segunda está relacionada ao credenciamento das subsidiárias brasileiras como uma plataforma de desenvolvimento de automóveis para outros países emergentes. A partir da segunda metade dos anos 2000, devido ao processo de acúmulo de aprendizado e aprimoramento de P&D, em decorrência do *learning-by-doing* acumulado ao longo do tempo, foi possível o desenvolvimento do veículo integralmente pela unidade local.

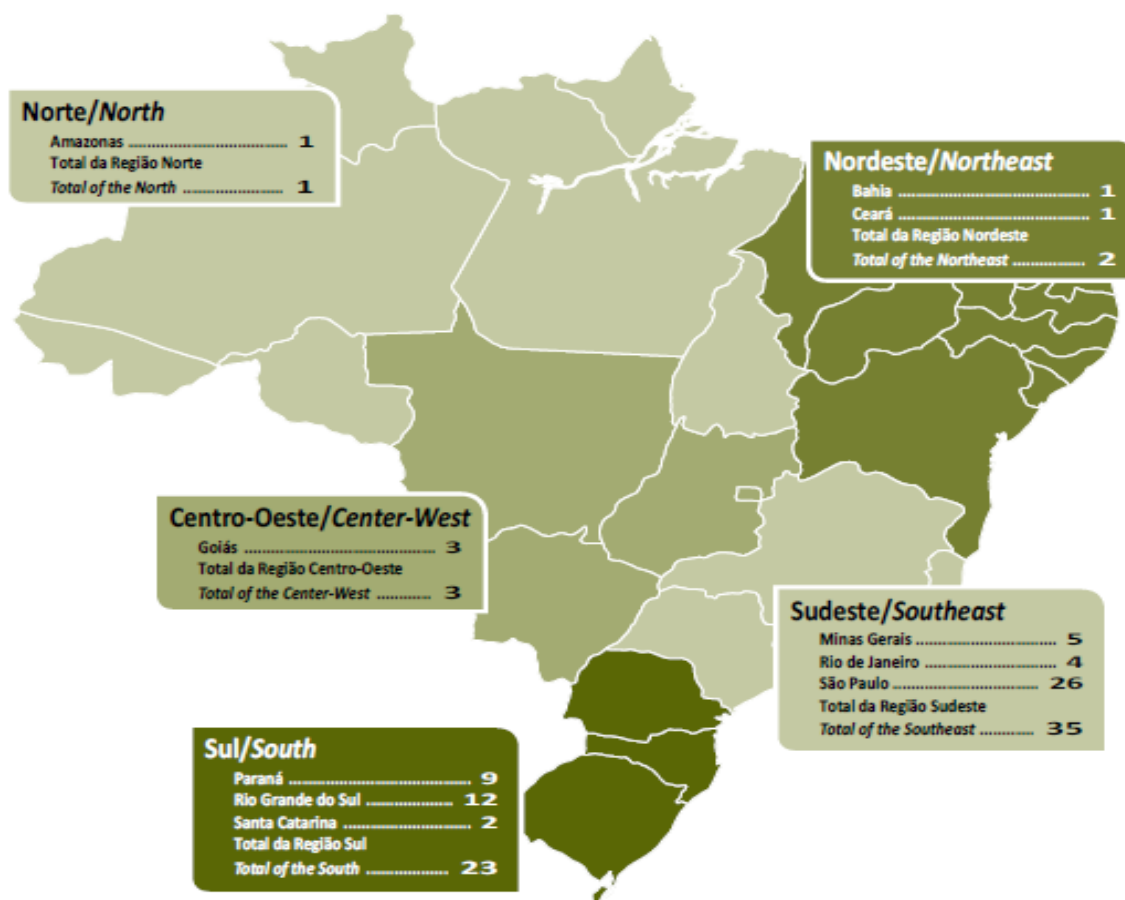
As subsidiárias brasileiras se especializaram em veículos compactos e econômicos para atender a demanda interna. Contudo, uma parte significativa dessa produção é comercializada com nações que possuem características similares à brasileira. Dessa forma, essa nova tendência fez com que o Brasil se consolidasse como uma plataforma de fabricação de veículos para países emergentes, exportando principalmente para os vizinhos sul americanos, África do Sul, e México (COSTA;HENKIN,2012).

### **3.5 Aspectos Econômicos da Indústria Automobilística no Brasil**

De acordo com os dados do Anuário da Anfavea (2015), a indústria automobilística brasileira é representada por 31 empresas e 64 plantas industriais, espalhadas por 10 estados, como pode ser visto na Figura 2. Das 31 empresas, 23 são produtoras de autoveículos, 6 são fabricantes de máquinas agrícolas e rodoviárias, e 2 empresas atuam produzindo os dois tipos de produtos. O setor está presente em todas as regiões do país, contudo, com um maior número de fábricas nas regiões Sul e Sudeste, com destaque para os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná.

O sudeste brasileiro concentra a maioria das fábricas (57,4%), seguindo pelo sul (35,9%), centro-oeste (4,7%), nordeste (3,1%) e norte (1,6%). Possuindo o maior número de fábricas, o estado de São Paulo é também o maior produtor e consumidor de automóveis, sendo responsável em 2014 por 45,3% da produção nacional e 33,4% da frota de autoveículos do país (ANFAVEA, 2015). Contudo, ao longo das últimas décadas, observa-se uma maior desagregação geográfica da produção de automóveis no Brasil, que se mostra relevante também em Minas Gerais, (22,0%), Paraná (11,6%) e Rio Grande do Sul (10,3%).

**Figura 2 – Distribuição Geográfica da Indústria Automobilística Brasileira - 2014**



Fonte: Anuário Anfavea (2015, p.32)

Em termos de produção, a partir da dos anos 90, com a reestruturação produtiva do setor, inicia-se uma trajetória fortemente ascendente no setor automobilístico brasileiro. Essa produção é abalada pelas crises no final dos anos 90, mas já no ano de 2003 há uma retomada, seguindo um expressivo crescimento até o ano de 2013, em que se atinge o recorde de 3.736.629 de unidades de autoveículos produzidos e 100.400 máquinas agrícolas e rodoviárias, como pode ser observado na Tabela 3. Além de ser um grande produtor de autoveículos, assumindo a sétima posição mundial, o Brasil é o quarto maior consumidor de autoveículos, com 3,8 milhões de unidade licenciadas em 2013 (ANFAVEA, 2014).

No que diz respeito aos vínculos empregatícios, a indústria automobilística se mostra de suma relevância para a economia brasileira, sendo responsável, em 2013, por cerca de 1,5 milhões de empregos diretos e indiretos (ANFAVEA, 2014). Analisando somente os empregos diretos, dos anos 80 até o fim da década de 90, o setor apresentou uma trajetória decrescente, com redução de cerca de 40% nos postos de trabalho. Na metade da década de

2000, há uma reversão dessa tendência, com o início de um movimento de forte crescimento do emprego, sendo que em 2013, o ramo automobilístico foi responsável por 153.222 vínculos empregatícios diretos.

**Tabela 3 – Emprego, Produção e Produtividade da Indústria Automobilística Brasileira – 1980 a 2013 (continua).**

Ano	Emprego			Produção		
	Veículos	Máquinas Agrícolas e Rodoviárias	Total	Veículos	Máquinas Agrícolas e Rodoviárias	Total
1980	133.683	20.256	153.939	1.165.174	77.478	1.242.652
1981	103.992	17.606	121.598	780.883	53.708	834.591
1982	107.137	17.835	124.972	859.304	42.069	901.373
1983	101.087	17.991	119.078	896.462	30.399	926.861
1984	107.447	22.609	130.056	864.653	56.232	920.885
1985	122.217	23.548	145.765	966.618	56.215	1.022.833
1986	129.232	28.436	157.668	1.056.332	68.970	1.125.302
1987	113.474	27.934	141.408	920.071	62.668	982.739
1988	112.985	25.661	138.646	1.068.756	51.476	1.120.232
1989	118.369	25.242	143.611	1.013.252	43.680	1.056.932
1990	117.396	20.978	138.374	914.466	33.114	947.580
1991	109.428	15.431	124.859	960.219	22.200	982.419
1992	105.664	13.628	119.292	1.073.861	22.084	1.095.945
1993	106.738	13.897	120.635	1.391.435	32.177	1.423.612
1994	107.134	15.019	122.153	1.581.389	51.333	1.632.722
1995	104.614	10.598	115.212	1.629.008	28.338	1.657.346
1996	101.857	9.603	111.460	1.804.328	22.189	1.826.517
1997	104.941	10.408	115.349	2.069.703	31.657	2.101.360
1998	83.049	10.086	93.135	1.586.291	33.412	1.619.703
1999	85.100	9.372	94.472	1.356.714	28.221	1.384.935
2000	89.134	9.480	98.614	1.691.240	35.501	1.726.741
2001	84.834	9.221	94.055	1.817.116	44.339	1.861.455
2002	81.737	9.796	91.533	1.791.530	52.010	1.843.540
2003	79.047	11.650	90.697	1.827.791	61.026	1.888.817
2004	88.783	13.299	102.082	2.317.227	69.418	2.386.645
2005	94.206	13.202	107.408	2.530.249	52.871	2.583.120
2006	93.243	13.107	106.350	2.612.329	46.065	2.658.394
2007	104.274	16.064	102.338	2.980.163	65.003	3.045.166
2008	109.848	16.929	126.777	3.216.381	84.992	3.301.373
2009	109.043	15.435	124.478	3.183.482	66.210	3.249.692
2010	119.392	18.470	137.862	3.646.548	88.874	3.735.422

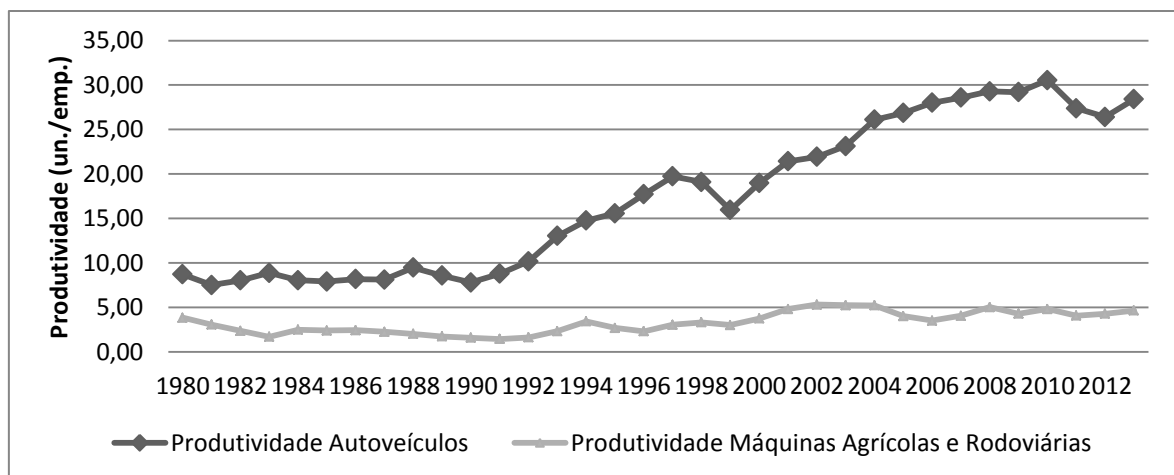
**Tabela 3 – Emprego, Produção e Produtividade da Indústria Automobilística Brasileira – 1980 a 2013 (conclusão).**

Ano	Emprego			Produção		
	Veículos	Máquinas Agrícolas e Rodoviárias	Total	Veículos	Máquinas Agrícolas e Rodoviárias	Total
2011	125.792	20.071	146.043	3.442.787	81.513	3.524.300
2012	129.907	19.560	149.467	3.430.604	83.704	3.514.308
2013	131.595	21.627	153.222	3.736.629	100.400	3.837.029

Fonte: Anuário Anfavea (2014). Elaborado pelo autor.

Fazendo uma relação entre as duas variáveis, emprego e unidades produzidas, é possível obter a produtividade do setor automobilístico entre o período de 1980 e 2013. Como pode ser visto na Tabela 3, na década de 90, por consequência da reestruturação produtiva, ao mesmo tempo em que o número de emprego vinha em uma trajetória decrescente, o número de unidades produzidas aumentava. Assim, desde os anos 90 inicia-se nas montadoras um aumento contínuo de produtividade, que atinge o auge em 2007, com 30,5 unidades produzidas por funcionário, e estabiliza nos anos seguintes, com cerca de 28 unidades por empregado, conforme Gráfico 4. Dessa forma, houve um aumento de produtividade de 265% entre os anos de 1990 e 2013, demonstrando a significativa modernização que o setor sofreu com a abertura comercial. No que diz respeito ao ramo de Máquinas Agrícolas e Rodoviárias, também é possível observar um expressivo avanço em termos de produtividade, que passa de menos de duas unidades por trabalhador no início da década de 90, para cerca de 5 unidades por empregado nos anos 2000.

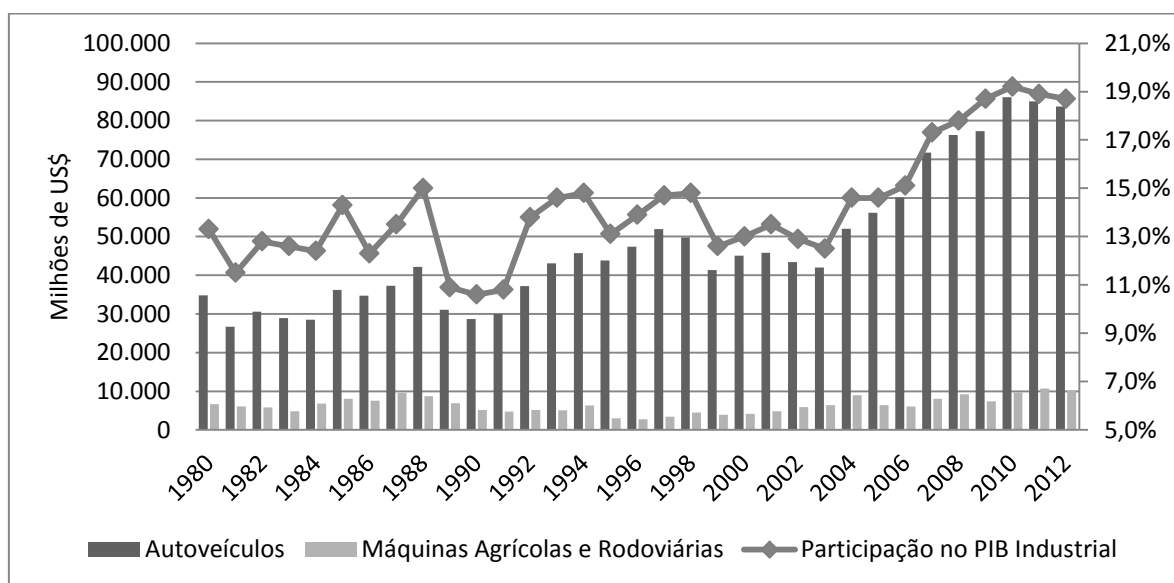
**Gráfico 4 – Produtividade da Indústria Automobilística Brasileira – 1980 a 2012.**



Fonte: Anuário Anfavea (2014). Elaborado pelo Autor.

No que diz respeito ao faturamento do setor automobilístico brasileiro, observam-se dois períodos distintos. Dos anos 80 até o início da década de 2000, o faturamento não apresentou um crescimento consistente, oscilando em um patamar de 30 a 50 bilhões de dólares. A partir de 2004 inicia-se uma trajetória fortemente ascendente que dura até 2010 e é seguida por uma ligeira queda nos anos posteriores. Em 2012, a indústria atinge um faturamento de 93,98 bilhões de dólares, respondendo por 18,7% do PIB industrial brasileiro, como pode ser visto no Gráfico 5. De acordo com o anuário da Anfavea (2014), se incluído o setor de autopeças, o setor passa a representar 21% do PIB da indústria. Outra grande contribuição do setor para a economia brasileira ocorre por meio dos impostos. De acordo com dados da Anfavea (2014), o setor pagou US\$24,8 bilhões em tributos ao Estado.

**Gráfico 5 – Faturamento da Indústria Automobilística Brasileira e Participação no PIB Industrial – 1980 a 2012.**



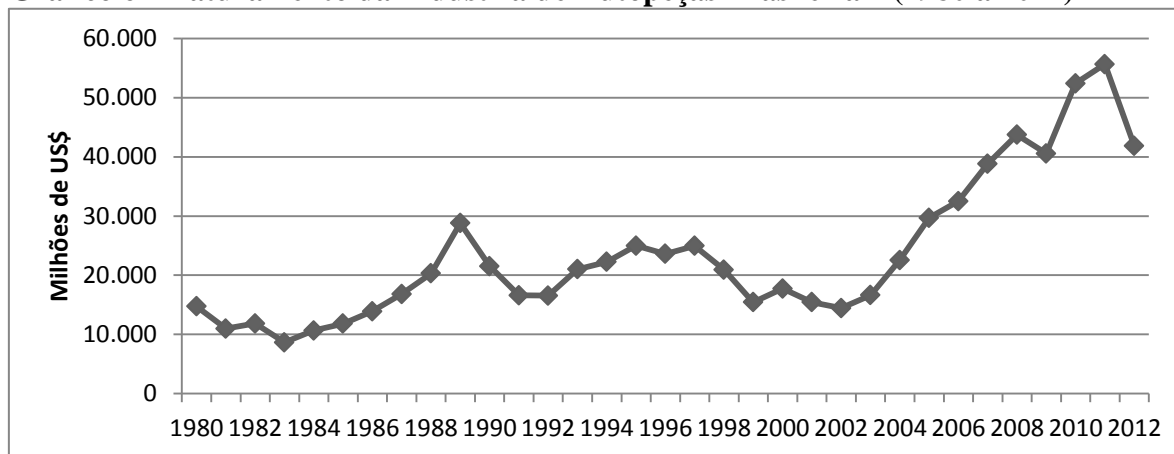
Fonte: Anuário Anfavea (2014, p.42)

Notas: 1) Faturamento sem impostos. 2) Preços reais de 2012 (IGP-DI média) convertidos em dólar pela taxa média de 2011 (Bacen). 3) O ano base do PIB Industrial é 2012; para os demais anos consideram-se as taxas reais de variação anual convertidas em dólar pela taxa média de 2012 (Bacen).

Assim como na indústria automobilística, a indústria de autopeças apresentou um expressivo aumento do valor faturado a partir do início da década de 2000. Em 2002, o faturamento do setor era de 14,4 bilhões de dólares chegando a atingir 55,6 bilhões de dólares em 2011, com uma redução para um parâmetro de 41,8 bilhões de dólares em 2012, como pode ser visro no Gráfico 6. O crescimento do faturamento entre 2002 e 2012 foi de 190%, mostrando o crescimento expressivo do setor nas última década. Nota-se também que o

faturamento do setor de autopeças tem uma trajetória muito similar a da indústria automobilística.

**Gráfico 6 – Faturamento da Indústria de Autopeças Brasileira – (1980 a 2012).**

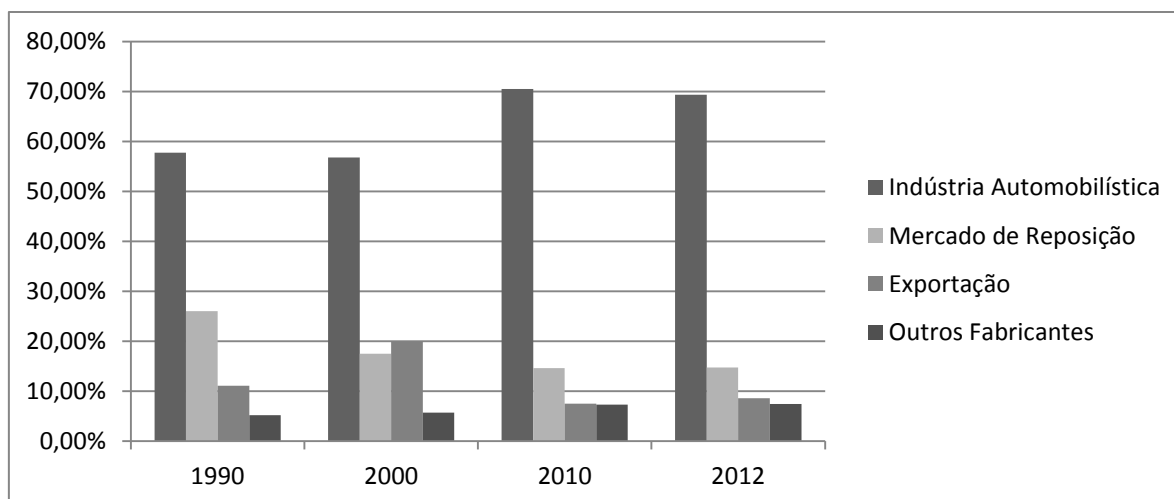


Fonte: Anuário Anfavea (2014)

Notas: 1-Faturamento com ICMS e sem IPI. 2-Faturamento e investimento convertidos em dólar pela taxa média de cada ano. 3- Faturamento deflacionado a preços de 2012 pelo IPC dos Estados Unidos da base de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA)

A explicação para essa forte correlação entre a indústria automobilística e o setor de autopeças está no fato de que a maior parte do faturamento do setor de autopeças é proveniente da indústria automobilística. No ano de 2012, quase 70% do faturamento do ramo de autopeças era proveniente do setor automobilístico, outros 15% eram provenientes do mercado de reposição, pouco mais de 8% vinha da exportação e 7% provinha de outros fabricantes, como pode ser visualizado no Gráfico 7.

**Gráfico 7 – Faturamento da Indústria de Autopeças por Destino, em percentagem - 1980, 1990, 2000, 2010 e 2012.**



Fonte: Anuário Anfavea (2014). Elaborado pelo autor.

Em relação a evolução da composição do faturamento da indústria de autopeças, nota-se um significativo aumento da participação do ramo automobilístico e uma diminuição do mercado de reposição, mostrando uma forte relação com o aumento da produção de autoveículos que se teve a partir de 2004.

No que tange a balança comercial, pode-se observar dois momentos distintos. De 2001 a 2008, o setor vinha apresentando um significativo superávit comercial. A partir do ano de 2009, há uma reversão desse movimento, e se inicia um período de sucessivos déficits comerciais, como pode ser visto na Tabela 4. De acordo com Damasceno e Valente Júnior (2011), as importações têm superado as exportações durante o período em decorrência da demanda interna aquecida, apreciação do real e políticas de incentivos promovidas pelos países às suas indústrias automotivas locais.

Desagregando os setores do ramo automotivo, pode-se visualizar que o setor de autopeças é responsável pelo maior valor comercializado, seguido pelos autoveículos. Nos últimos quatro anos, ambos os setores têm mostrado um expressivo déficit comercial. Vale destacar também a trajetória distinta dos outros produtos do setor automotivo, que compreendem basicamente a fabricação de máquinas agrícolas e rodoviárias e de chassis, carrocerias e reboques. Esses setores têm se mostrado superavitários ao longo de todo período, contribuindo para amenizar o déficit de toda a indústria automotiva, que veio se ampliando ao longo do último quinquênio.

**Tabela 4 – Balança Comercial do Setor Automotivo (Autopeças, Autoveículos, Máquinas Agrícolas e Rodoviárias e outros produtos) – 2001 à 2013 – em milhões de US\$ (Continua).**

Ano	Autopeças		Autoveículos		Outros*		Total	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
2001	3.911	4.417	2.640	2.017	911	210	7.462	6.643
2002	4.163	4.147	2.633	1.094	995	122	7.792	5.362
2003	5.137	4.504	3.567	828	1.452	186	10.156	5.517
2004	6.432	5.825	4.951	880	2.414	236	13.796	6.941
2005	7.885	7.070	7.077	1.351	3.112	415	18.074	8.836
2006	9.315	7.237	7.321	2.634	3.372	566	20.007	10.436
2007	9.940	9.772	7.800	4.084	3.922	534	21.662	14.390
2008	10.881	13.558	8.410	6.865	4.724	1.166	24.014	21.589
2009	7.072	9.508	4.621	6.971	2.061	1.044	13.754	17.524
2010	10.692	14.855	6.907	10.870	3.387	1.439	20.985	27.164
2011	12.538	17.999	7.657	14.709	4.587	1.955	24.781	34.664
2012	11.626	18.129	6.785	12.701	4.320	2.334	22.730	33.164



**Tabela 4 – Balança Comercial do Setor Automotivo (Autopeças, Autoveículos, Máquinas Agrícolas e Rodoviárias e outros produtos) – 2001 à 2013 – em milhões de US\$ (Conclusão).**

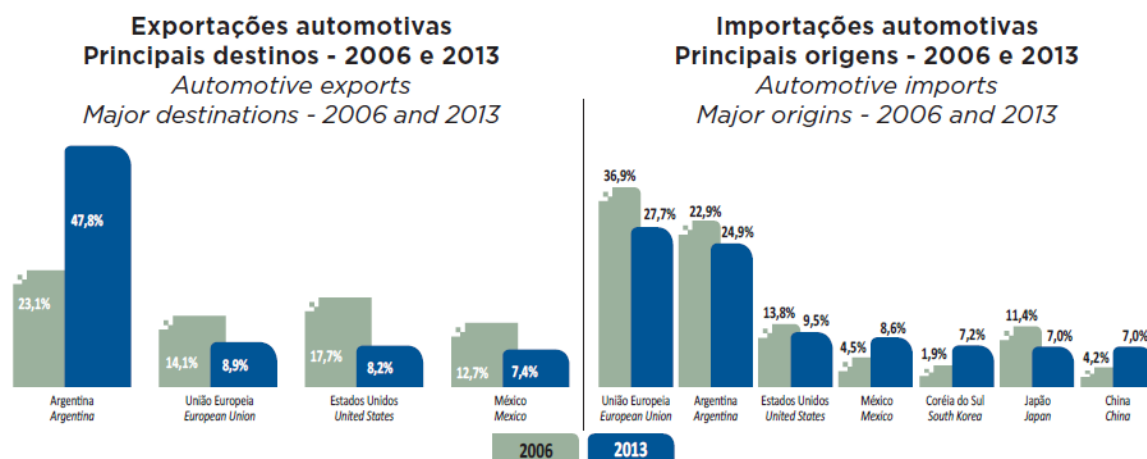
Ano	Autopeças		Autoveículos		Outros*		Total	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
2013	10.748	21.347	8.740	12.622	3.940	1.616	23.428	35.585

Fonte: Anuário Anfavea (2014). Elaborado pelo autor.

Nota: \* Abrange a fabricação de máquinas agrícolas e rodoviárias, chassis, carrocerias, reboque e semirreboques e outros produtos do setor automotivo.

Em relação às exportações, os principais destinos são Argentina, União Europeia, Estados Unidos e México, respectivamente. Dentre esses destinos, há um grande destaque para a Argentina, que é responsável por absorver quase a metade das exportações do setor automotivo brasileiro. No que diz respeito às importações, em 2013, as principais origens eram principalmente a União Europeia e a Argentina, seguidas por Estados Unidos, Coréia do Sul, Japão e China. Em comparação com 2006, nota-se que houve uma diminuição das importações de veículos provenientes dos países desenvolvidos, e uma elevação das importações de nações emergentes, como Coréia do Sul, China e México, como pode ser visto na Figura 3.

**Figura 3 - Principais Origens e Destino das Importações e Exportações do Setor Automotivo – 2006 e 2013.**

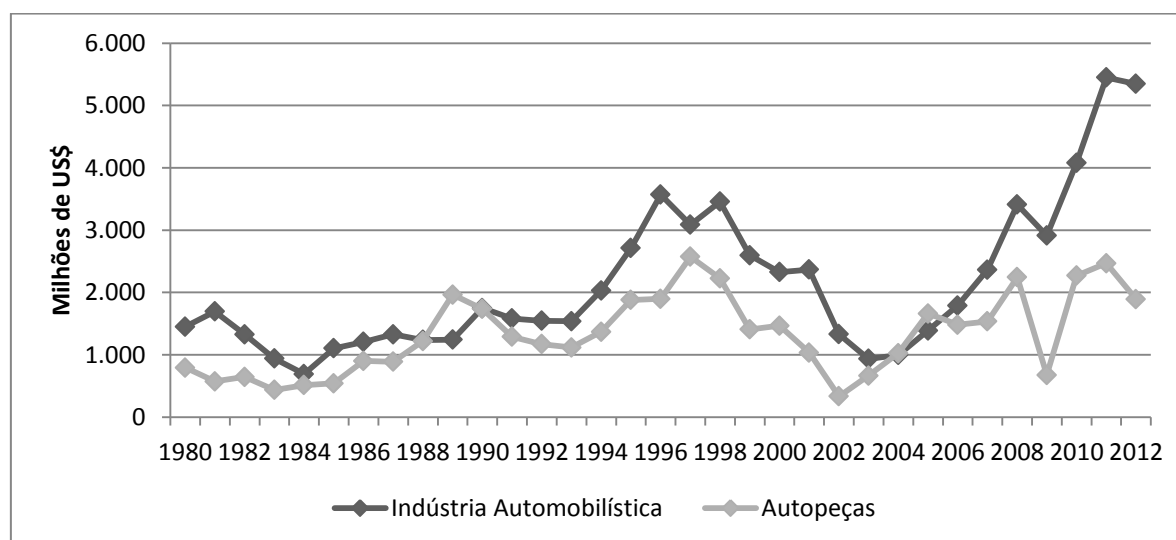


Fonte: Anuário Anfavea (2014, p.52).

A Argentina apresenta-se como o país com maior volume de comércio de produtos automotivos com o Brasil. De acordo com Carvalho e Oliveira (2010), essas expressivas relações comerciais ocorrem devido ao Mercosul, que acabou promovendo um maior influxo de mercadorias entre as duas nações, com grandes vantagens alfandegárias, e da estratégia das empresas transnacionais de especialização em algumas linhas de produto e complementariedade com outras filiais localizadas em outras nações.

Em relação aos investimentos, é possível observar que entre o período de 1980 a 2014, houve dois períodos de vultuosos investimentos no setor automobilístico, como pode ser visualizado no Gráfico 8. O primeiro ocorre na década de 90, com a abertura comercial e os esforços de modernização do setor. Já o segundo momento, assim como ocorreu com a produção e o faturamento, inicia-se em 2004 e segue até 2011, se estabilizando no ano seguinte. No início da década de 2000, os investimentos na indústria automobilística eram da ordem de 1 bilhão de dólares, atingindo 5,35 bilhões de dólares no ano de 2012. Diferentemente do setor automobilístico, os investimentos da indústria de autopeças brasileira não apresentaram uma trajetória de crescimento consistente ao longo do tempo, atingindo em 2012 um valor de 1,89 bilhões de dólares. Em valores acumulados, segundo dados da Anfavea (2014), a indústria automobilística e de autopeças apresentou um investimento no montante de 68 bilhões de dólares entre o período de 1994 a 2012.

**Gráfico 8 – Investimento da Indústria Automobilística e de Autopeças – 1980 a 2012.**



Fonte: Anuário Anfavea (2014)

Nota: Valores deflacionados a preços de 2012 pelo IPC dos Estados Unidos da base de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA)

### 3.6 Síntese conclusiva

O setor automobilístico apresenta grande dinâmica e vem sofrendo constantes transformações ao longo do tempo. Em geral, o ramo já apresentou quatro modos produtivos. Inicialmente se tinha uma produção artesanal, em que o automóvel era uma peça única, construída por profissionais de alta qualificação e remuneração. Em seguida, tem-se a

produção em massa com alta integração vertical, que ficou conhecida como fordismo. Com a crise do padrão fordista surge o toyotismo. Tal sistema visava à produção enxuta e flexível, com otimização dos processos visando à eficiência. Por fim, mais recentemente, o setor automobilístico tem se configurado em arranjos modulares. Nessa configuração, os fornecedores passam a ter uma importância ainda maior, uma vez que auxiliam na montagem e desenvolvimento do módulo ao qual lhes compete.

No Brasil, a indústria automobilística nasce na década de 50, com o projeto de industrialização para o país. Até a década de 90 o setor automobilístico brasileiro apresentava baixa produtividade e competitividade. Com a abertura comercial, o setor passou por uma forte reestruturação produtiva, para que pudesse se adaptar à nova dinâmica de concorrência internacional. A modernização da indústria automobilística brasileira ocorreu de forma muito eficaz. No pós década de 90 o setor já começa a ter ganhos expressivos de produtividade que vão seguindo até o fim da década de 2000. Junto à abertura comercial brasileira, também houve uma tendência da transferência produtiva dos países desenvolvidos para os países emergentes, por conta da saturação dos mercados centrais e da maior demanda potencial dos países em desenvolvimento.

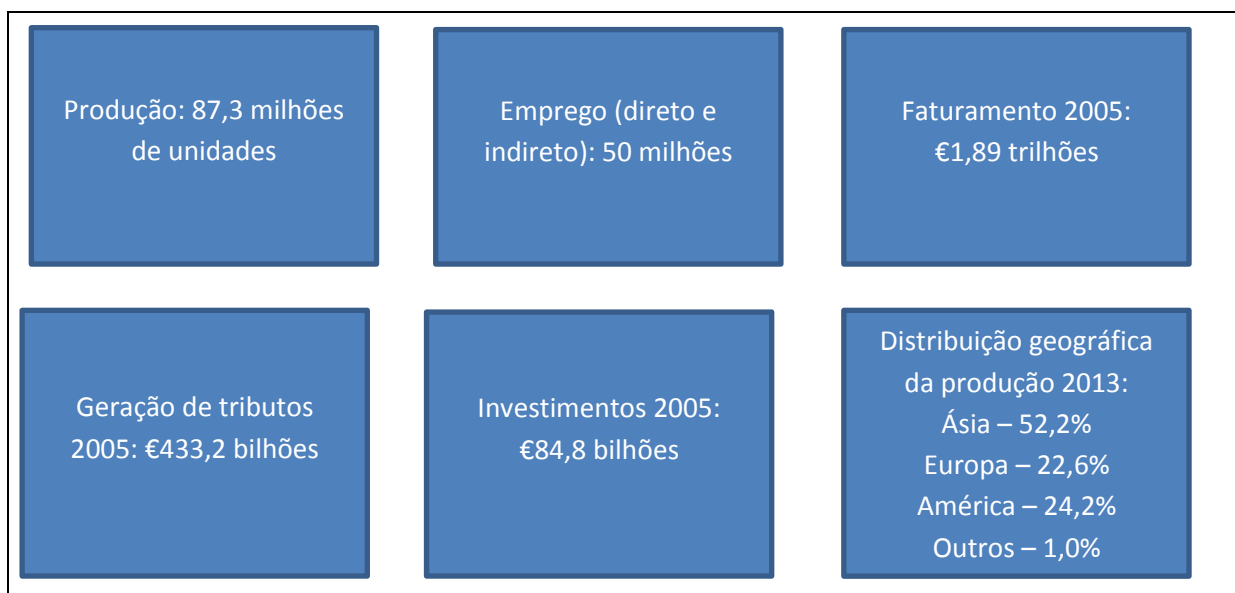
Tais fatores levaram o Brasil a se tornar um grande produtor de autoveículos, ocupando atualmente sétimo lugar a nível mundial em termos de produção de automóveis. O país é inclusive, uma plataforma regional de produção para outras nações com características econômicas similares.

Além de ser um dos maiores produtores mundiais de automóveis, o Brasil também é um grande consumidor desses produtos, sendo o quarto colocado no que diz respeito ao número de autoveículos licenciados. O consumo interno teve grande impulso a partir da década de 2000, com a maturação dos investimentos feitos em modernização na década de 90, a estabilidade econômica e aumento da renda e políticas governamentais de incentivo.

Com isso a indústria mostra-se de suma relevância para a economia brasileira. O setor é responsável por mais de um quarto da produção industrial do país, além de ser responsável por cerca de 1,5 milhões de empregos, equivalendo a mais de 6% do total de vínculo empregatícios da indústria de transformação. Além disso, o setor possui uma série de encadeamentos, como com o setor de aço, borracha e vidro, e com outros setores de maior dinâmica, como máquinas e equipamentos, que ampliam ainda mais a importância do ramo a nível nacional.

Os principais aspectos econômicos da indústria automobilística e brasileira estão sintetizados nas Figuras 4 e 5 abaixo, ressaltando a relevância da indústria para a economia do Brasil e do Mundo.

**Figura 4 – Principais Aspectos Econômicos da Indústria Automobilística Mundial.**



Fonte: OICA (2015). Elaborado pelo autor

**Figura 5 – Principais Indicadores Econômicos da Indústria Automobilística Brasileira.**



Fonte: Anfavea (2014). Elaborado pelo autor

## **4 ESFORÇOS INOVATIVOS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA**

A indústria automobilística apresenta-se como um setor de suma relevância para a economia brasileira. Além dos fortes impactos econômicos, como no emprego e na produção, o setor também é um dos principais segmentos no que diz respeito a desenvolvimento tecnológico, sendo o setor que mais investiu em P&D dentre todos os segmentos da indústria da transformação (PINTEC, 2011). A partir da década de 90 inicia-se uma nova fase de capacitação tecnológica na indústria brasileira, com o desenvolvimento de alguns veículos. Esses esforços ganham força a partir da década de 2000, com as subsidiárias brasileiras ganhando maior importância frente as matrizes, fazendo o desenvolvendo completo de alguns automóveis e tecnologias automotivas no Brasil.

Para a análise dos esforços de capacitação tecnológica da indústria automobilística brasileira, o presente capítulo está dividido em 9 seções. A seção 4.1 mostra como ocorreu a evolução da capacitação tecnológica no setor automobilístico brasileiro. A seção 4.2 aborda algumas das principais inovações ocorridas na indústria automobilística brasileira e em quais componentes do veículo tem se concentrado os esforços inovativos. Na seção 4.3, a partir dos dados da Pintec, mostra-se os esforços inovativos que o setor automotivo tem incorrido a partir dos anos 2000. Na seção 4.4, são analisados os impactos das inovações de produto e processo que ocorreram ao longo da última década nas montadoras e fabricantes de autopeças. A seção 4.5 aborda as principais fontes de informação e cooperação utilizadas para inovar. Na seção 4.6 apresentam-se as principais leis de incentivo a inovação, bem como o apoio governamental as produtoras de autoveículos e autopeças. A seção 4.7 aborda os principais problemas e obstáculos que as empresas desses segmentos apresentaram para inovar. Na seção 4.8 é feita uma análise dos resultados do processo inovativo nas montadoras e setor de autopeças. Por fim, a seção 4.9 faz uma síntese conclusiva do que foi abordado ao longo do capítulo 4.

### **4.1 Trajetória da Capacitação Tecnológica na Indústria Automobilística Brasileira.**

As condições para que a indústria automobilística brasileira se desenvolvesse inicia na segunda metade da década de 50, durante o governo Juscelino Kubitschek. De acordo com Consoni (2004), nesse período, os programas governamentais visavam à implantação dessa indústria no país e a substituição de parte dos componentes importados. De meados da década de 70 até o início da década de 90, as inovações na indústria automobilística brasileira

consistiam basicamente no processo de chamado “tropicalização”. Tratava-se da adaptação dos veículos às condições rodoviárias, climáticas e da legislação do país.

Na década de 90, com a abertura comercial, houve um significativo aumento de produtividade, qualidade e competitividade no setor automobilístico nacional. Paralelamente a isso, com o aumento da concorrência interna, houve um deslocamento de parte das atividades de P&D e desenvolvimento de projetos para os países emergentes. A partir da referida década começa a se desenvolver aspectos mais complexos do processo de tropicalização, bem como o desenvolvimento de alguns veículos derivativos de plataformas já consolidadas internacionalmente (CONSONI, 2004).

Na segunda metade dos anos 2000, dado a curva de aprendizagem obtida ao longo do tempo, principalmente entre 1970 e 1990, na fase de tropicalização, as montadoras brasileiras mais tradicionais passaram a fazer desenvolvimento de todo o projeto em território nacional. Exemplos desses veículos são os automóveis Fox, da Volkswagen, e Meriva, da General Motors (COSTA; HENKIN, 2012; CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008).

Essa evolução das competências tecnológicas no desenvolvimento de produtos na indústria automobilística pode ser visualizada na Figura 6. O primeiro nível corresponde à nacionalização dos componentes. Nesse estágio o principal objetivo das empresas é garantir com eficácia a substituição de alguns componentes importados por componentes nacionais. O segundo nível, de tropicalização, como já foi mencionado, consiste na adaptação dos veículos as condições locais (CASTRO; BARROS; VAZ, 2014).

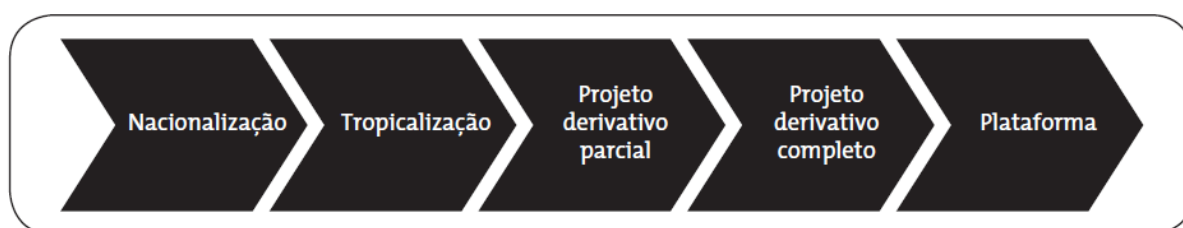
No terceiro e quarto estágios, há o desenvolvimento de veículos derivativos. A diferença dos dois estágios está em sua complexidade. No desenvolvimento de projetos derivativos parciais, há a criação de outro veículo em cima de uma plataforma básica, sem que haja grandes alterações. As principais mudanças ocorrem nos acessórios e na parte externa. Exemplos de projetos derivativos são a criação de modelos sedan, wagon e picapes leves, a partir dos modelos hatch (CONSONI; 2004, p.151 apud CASTRO; BARROS; VAZ, 2014, p.162). Por sua vez o desenvolvimento de projeto derivativo completo exige que as montadoras nacionais participem também das atividades de definição de conceito e planejamento.

Por fim, a quinta etapa consiste no desenvolvimento de uma nova plataforma. Ainda de acordo com Castro, Barros e Vaz (2014), as montadoras instaladas no Brasil situam-se em

diferentes níveis da tipologia mostrada na Figura 6, sobretudo no terceiro e quarto níveis. Atualmente, há inclusive montadoras atuando no desenvolvimento de plataformas. Segundo Bahia e Domingues (2010), as montadoras há mais tempo instaladas no Brasil são as que possuem o desenvolvimento de projeto mais avançado. Enquanto isso, as montadoras instaladas mais recentemente, embora também invistam em desenvolvimento de projetos, estão em um nível bem inferior, fazendo em geral adaptação dos modelos criados nas matrizes.

Dessa forma há uma estrutura dual na indústria automobilística brasileira. De um lado, as empresas tradicionais no mercado, como a VW, Fiat e GM, possuem atividades de P&D em *hub*, que consiste nas atividades de pesquisa e desenvolvimento em parcerias com as matrizes, onde as últimas desenvolvem as pesquisas mais avançadas e as subsidiárias atuam se concentrando em áreas predefinidas pelo centro. Por outro lado, as montadoras entrantes, a exemplo de Renault e PSA, atuam com estruturas de P&D centralizado geocêntrico, onde as atividades de pesquisa e desenvolvimento de concentram-se nas matrizes. Assim, no que diz respeito às atividades de P&D as subsidiárias consolidadas há mais tempo no mercado brasileiro possuem maior autonomia e relevância frente as suas matrizes, tornando-as mais propensas a inovação tecnológica (BAHIA; DOMINGUES, 2010).

**Figura 6 - Tipologia das Competências Tecnológicas em Desenvolvimento de Produtos das Montadoras de Automóveis.**



Fonte: Castro, Barros e Vaz (2014, p.161).

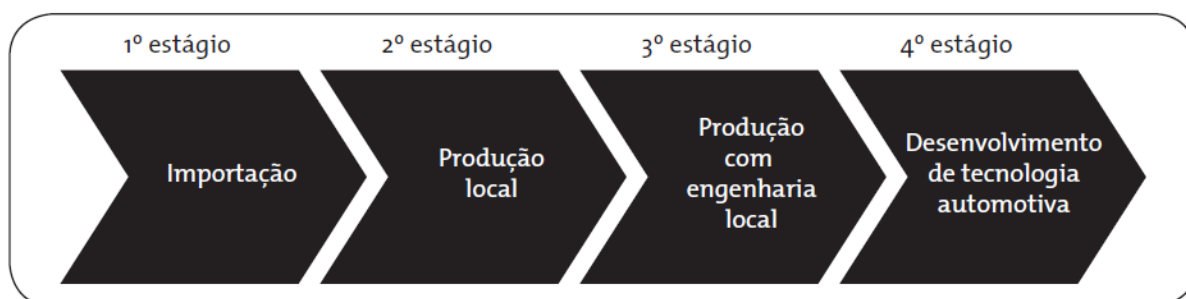
Embora se tenha desenvolvido cada vez mais novas plataformas de veículos nas montadoras brasileiras, a maior parte dos esforços da engenharia dessas empresas ainda se concentra na adaptação dos veículos a condições locais (tropicalização) e em reestilizações (alterações estéticas). Além disso, o desenvolvimento dos componentes costuma ser feito nas sedes das fornecedoras sistemistas, que são, em ampla maioria, de capital estrangeiro (CASTRO; BARROS; VAZ, 2014).

Os estágios de desenvolvimento da indústria automobilística podem ser visualizados na Figura 7. De acordo com Castro, Barros e Vaz (2014), no primeiro estágio estão os países

que importam veículos, a exemplo de Chile e Bolívia. Nessas nações o mercado interno contribui de forma negativa na instalação das montadoras, e tampouco são atrativos como plataformas regionais de exportação. Em um segundo estágio, tem-se a produção de autoveículos em território nacional, contudo sem realizar engenharia local. Geralmente os países desse estágio possuem um pequeno mercado consumidor e também outros fatores adversos, como a falta de mão-de-obra qualificada.

No terceiro estágio, encontram-se o Brasil, Índia e China. Nesses países, além de se produzir o veículo, a engenharia local atua fazendo adaptações e elaborando algumas plataformas. Nessas localidades há um amplo mercado interno e outras condições favoráveis. Por isso, torna-se interessante que as empresas invistam em P&D de projetos, uma vez que as vendas conseguem obter uma escala o suficiente para incentivar o investimento. Por fim, no quarto estágio, que compreende países como Alemanha, Japão e Estados Unidos, há o desenvolvimento de uma tecnologia automotiva global, exportando o que há de mais moderno em tecnologia automotiva, que muitas vezes geram outras aplicações que são incorporadas por outros ramos industriais.

**Figura 7 – Esquema Ilustrativo dos Estágios de Desenvolvimento da Indústria Automobilística.**



Fonte: Castro, Barros e Vaz (2014, p.160).

Dessa forma, nota-se que a indústria automobilística brasileira vem avançando consideravelmente ao longo das últimas décadas, ganhando cada vez maior autonomia no desenvolvimento de inovação frente as matrizes localizadas nos países desenvolvidos. Há inclusive o desenvolvimento de algumas tecnologias importantes, como no caso do desenvolvimento dos motores flex, feitos integralmente pelas subsidiárias do setor automotivo nacional. Contudo, ainda há um *gap* considerável para que o setor consiga atingir o quarto estágio de desenvolvimento, sendo necessário que as políticas públicas atuem de forma a diminuir essa lacuna (CASTRO; BARROS; VAZ, 2014).



#### 4.2 Principais Inovações no Setor Automobilístico Brasileiro nos Anos 2000.

Embora as montadoras brasileiras apresentem algumas limitações no que diz respeito às atividades inovativas, dado a expressiva subordinação dessas atividades às matrizes, algumas inovações vêm apresentando destaque ao longo dos últimos anos, tendo um potencial para expansão internacional. Tais avanços permitem com que haja uma inversão dos fluxos matriz-filial, de modo que a subsidiária passa a transferir conhecimentos para a matriz.

De acordo com Consoni (2004) dentre as inovações que ocorreram na indústria automobilística nos últimos anos, apresentam grande destaque, três importantes desenvolvimentos: os motores de baixa cilindrada; o sistema de suspensão reforçado; e o motor a álcool e o sistema bicomcombustível.

Os motores de baixa cilindrada estão presentes na grande maioria dos automóveis brasileiros. De acordo com Casotti e Goldeinstein (2008) a alta participação dos veículos com essa motorização ocorre devido às características de renda brasileira e outros programas governamentais, como o Meu Carro Popular, que reduzia alíquotas tributárias para carros com menos de 1000 cilindradas, incentivando as subsidiárias a produzirem tais automóveis. Os esforços das montadoras têm sido em prol do aperfeiçoamento e elevação da potência desses motores. Dentre as soluções, destacam-se o uso do compressor mecânico, motor turbo ou elevação da compressão interna. Embora essas pesquisas tenham sido feitas para aplicações locais, sobre um motor já desenvolvido pela matriz, as adaptações e aprimoramentos feitos pela indústria automobilística brasileira tem sido importantes. Por exemplo, no sistema que elevou a compressão interna do motor, a patente foi gerada no Brasil (CANSONI, 2004).

O sistema de suspensão mais reforçado vem como resposta a baixa qualidade das estradas brasileiras. Tal sistema vem sendo aprimorado pelas subsidiárias brasileiras a fim de se obter uma maior durabilidade do componente. Junto com a suspensão, as deterioradas condições também requerem um trabalho de reforço nas estruturas dos veículos, que também têm sido trabalhadas nos departamentos de P&D das empresas.

Por fim, a inovação de maior expressividade desenvolvida pela indústria automotiva brasileira foi a tecnologia bicomcombustível (*flex-fuel*). Os motores *flex-fuel* são motores que aceitam tanto etanol quanto gasolina, em qualquer diferente proporção no tanque de combustível. De acordo com Joseph Júnior (2007) essa tecnologia só pôde ser desenvolvida no Brasil devido à curva de aprendizagem promovida pelos motores a álcool, que ocorreram

com o advento do Programa Nacional do Álcool (PRÓALCOOL). Durante o programa, como não havia experiência internacional no uso do etanol, as montadoras decidiram fazer o desenvolvimento no Brasil, gerando um forte aprendizado para o país no domínio dessa tecnologia.

Os motores a álcool tiveram um forte sucesso nos anos 80, chegando a representar cerca de 80% do total dos automóveis produzidos. No entanto, na década de 90 esses motores entram em decadência por uma série de fatores, a saber: a diminuição do preço internacional do petróleo, barateando outros derivados como a gasolina e o diesel; O aumento do preço do açúcar, que fez com que parte da produção de cana-de-açúcar se deslocasse para tal produto; e, por fim, o pouco incentivo do governo para a motorização a álcool, que fez com que as montadoras se lançassem somente sobre os veículos a gasolina (JOSEPH JÚNIOR, 2007).

Em 2003, o lançamento dos veículos flexíveis constituiu um marco histórico para os combustíveis alternativos no Brasil. Com o lançamento dos motores bicombustíveis, teve-se novamente um grande aumento do consumo de etanol, por dois principais motivos: em primeiro lugar, porque se tem a possibilidade de consumir qualquer combustível, tanto gasolina quanto álcool; e em segundo lugar pelas políticas governamentais que aumentaram expressivamente a proporção de álcool na gasolina, que foram em grande parte viabilizadas pelos veículos flexíveis. Isso fez com que a produção de álcool, que caminhava para a extinção, tivesse um crescimento significativo no período.

Os veículos flex foram rapidamente disseminados no mercado brasileiro. Como pode ser visto na Tabela 5, até 2003 a ampla maioria dos automóveis era a gasolina, tendo uma pequena participação dos veículos movidos a etanol e diesel. A partir de 2003, com a introdução dos veículos bicombustíveis, houve uma diminuição massiva dos automóveis movidos à gasolina e a extinção dos veículos com motorização a álcool. Em contrapartida, a ampla maioria dos automóveis passou a ser flex, sendo que em 2013 mais de 90% dos veículos produzidos no Brasil adotavam tal motorização.

**Tabela 5 – Produção de Veículos por Combustível no Brasil, em percentual – 2000 a 2013.** (Continua)

Ano	Gasolina	Etanol	Flex	Diesel
2000	96,60%	0,70%	-	2,70%
2001	97,70%	1,00%	-	1,30%
2002	95,80%	3,20%	-	1,00%
2003	94,10%	0,021	2,60%	1,10%

**Tabela 5 – Produção de Veículos por Combustível no Brasil, em percentual – 2000 a 2013.** (Conclusão)

Ano	Gasolina	Etanol	Flex	Diesel
2004	80,50%	2,70%	15,20%	1,70%
2005	57,20%	1,40%	39,40%	2,10%
2006	39,00%	0,00%	59,70%	1,30%
2007	27,00%	-	71,90%	1,10%
2008	21,00%	-	78,00%	1,00%
2009	12,50%	-	87,00%	0,40%
2010	19,80%	-	79,80%	0,30%
2011	13,90%	-	86,00%	0,10%
2012	10,10%	-	89,90%	0,00%
2013	9,70%	-	90,30%	0,10%

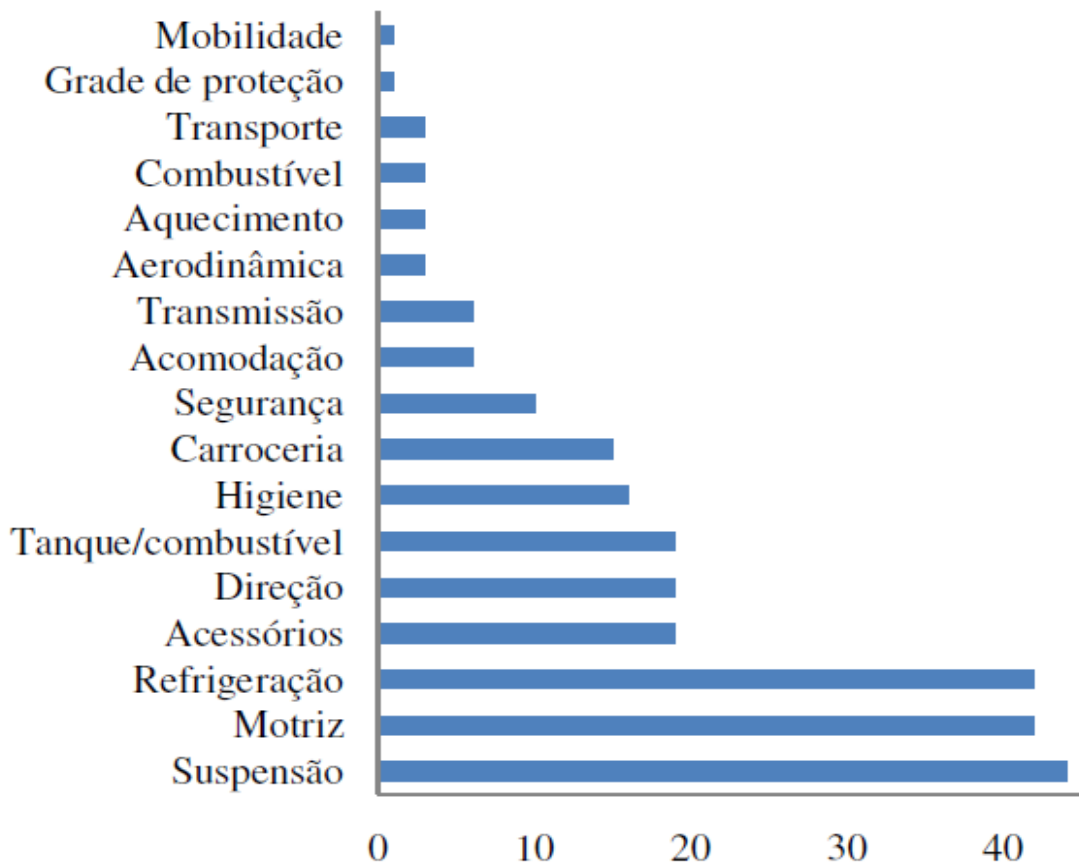
Fonte: Anfavea (2014). Elaborado pelo autor.

A tecnologia flex já havia sido desenvolvida nos Estados Unidos na década de 80. Porém, a tecnologia americana partia do motor a gasolina e se baseava em um sensor de identificação, que analisa o combustível que está sendo utilizado, informa ao computador de bordo que, por sua vez, ajusta os sistemas de injeção e ignição para a melhor queima de combustível. Tal tecnologia, embora eficiente, é muito custosa e tem limites da adição de álcool ao motor.

Por sua vez, a tecnologia brasileira<sup>4</sup>, ao inverso da estadunidense, iniciou de um motor a álcool, em que já se tinha um grande aprendizado, sendo feitas modificações para que essa motorização conseguisse trabalhar com gasolina. No sistema brasileiro, o combustível é primeiramente queimado na câmara de combustão, e em uma fração de segundos depois, pela queima, os sensores ajustam automaticamente o motor, sem que seja necessária a identificação do combustível. Há duas grandes vantagens do sistema brasileiro: em primeiro lugar devido ao baixo custo, tendo o mesmo preço de um veículo a álcool; e em segundo lugar pelo sistema brasileiro aceitar qualquer proporção de gasolina e etanol no tanque de combustíveis, sem comprometimento do desempenho e vida útil do motor (CONSONI, 2004; JOSEPH JÚNIOR, 2007).

<sup>4</sup> É relevante ressaltar que a tecnologia flex brasileira foi iniciada no setor de autopeças, mais precisamente pela Bosh do Brasil. Tal tecnologia já estava disponível para comercialização na década de 90. No entanto, na época não houve interesse nem por parte do governo nem por parte das montadoras. Em 2002 foi definido que os veículos *flex fuel* seriam tributados como carros a álcool, que tinham menor incidência de impostos. Isso estimulou as montadoras a se interessarem por tal tecnologia.

**Figura 8 – Número de Patentes por Segmento dos Veículos no Brasil – 2012.**



Fonte: Cajavilca *et al.* (2013)

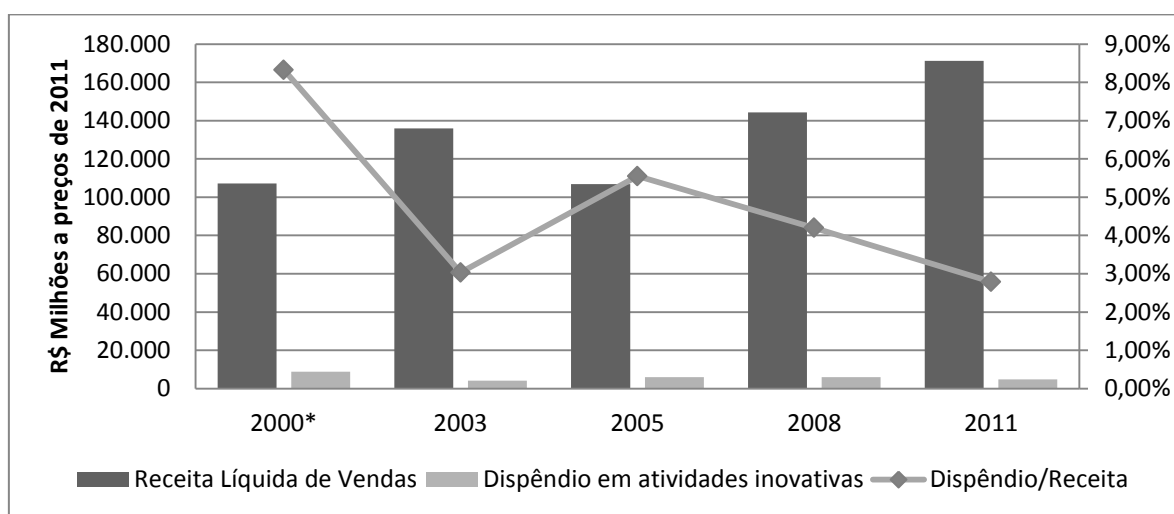
Em relação às patentes geradas no setor automobilístico, podem-se ratificar as tendências descritas anteriormente. O setor vem desenvolvendo principalmente itens relacionados à suspensão, ao motor e a refrigeração. Esses três componentes do veículo possuem ao todo mais de 120 patentes em 2012, sendo responsáveis por cerca de 50% do total de registros no setor automotivo, como pode ser visto na Figura 8. No que diz respeito à suspensão, de acordo com Cajavilca *et al.* (2013) os avanços estão em dispositivos que monitoram os desgastes de pneus, molas que isolam vibrações, entre outros. No que diz respeito ao motor, a maior parte das patentes estava relacionada com aperfeiçoamentos técnicos do sistema e com o aumento da potência do automóvel. Por fim, no que tange ao sistema de refrigeração, estão incluídas as tecnologias relacionadas com o ar-condicionado automotivo, sistemas climatizadores e ventilação.

### **4.3 Esforços Empreendidos para Inovar**

Em relação aos dispêndios inovativos realizados pelas montadoras, observa-se um movimento abruptamente decrescente entre os anos de 2000 e 2003, passando de R\$ 8,9

bilhões para R\$ 4,1 bilhões. Em 2005, esse valor subiu para R\$5,9 bilhões, mantendo relativa estabilidade nos anos seguintes, com os gastos em atividades inovadoras girando em torno de 5 e 6 bilhões de reais. Enquanto o montante de despesas com inovações teve pouca alteração nos últimos anos, a receita líquida de venda das montadoras teve uma trajetória fortemente ascendente entre 2005 e 2011. Desse modo, houve uma tendência decrescente da relação entre o dispêndio em atividades inovativas e as receitas líquidas das vendas das montadoras, ficando abaixo de 3% em 2011, como pode ser visualizado no Gráfico 9.

**Gráfico 9 – Receita Líquida de Vendas, Dispêndio em Atividades Inovativas e Relação entre as Duas Variáveis nas Montadoras Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.**



Fonte: Pintec (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Nota: \*Em 2000 a Pintec não desagregava o número de autoveículos e de reboques, carrocerias e recondicionamento de motores. O valor utilizado foi com base na estimativa do BNDES.

No entanto, para a melhor análise dos fatores que levaram a uma tendência decrescente do percentual de receita líquida gasta com atividades inovativas é preciso fazer uma desagregação do destino desses gastos, como é feito na Tabela 6. Os dispêndios em atividades inovadoras incluem todas as despesas relacionadas com as etapas tecnológicas, científicas, comerciais, financeiras e organizacionais ao decorrer da implantação dos produtos ou processos novos ou aprimorados. Assim, esses gastos incluem desde a pesquisa de um novo produto, até a aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento, projetos industriais e outros fatores relacionados ao lançamento do produto no mercado, mostrando-se relativamente amplos (TURCHI *et al*, 2008).

Os principais gastos em atividades inovativas nas montadoras ocorreram com as atividades de P&D<sup>5</sup> e com a aquisição de máquinas e equipamentos, como pode ser visto na Tabela 6. Em relação a essa última atividade, observa-se uma trajetória decrescente ao longo dos anos. Em 2003, o valor gasto com máquinas e equipamentos era de R\$ 1,8 bilhões, correspondendo a 43,1% do total dos dispêndios em inovações realizados pelas montadoras. Em 2011, esse valor caiu para R\$ 820,7 milhões, respondendo por apenas 17,2 % do total gasto em atividades inovativas.

O desembolso em atividades de P&D foi crescente até 2008, apresentando uma queda no ano de 2011, contudo, situando-se em patamares superiores aos do início da década de 2000. Há também uma trajetória crescente das aquisições externas de P&D<sup>6</sup>, que em 2011 superaram os R\$ 300 milhões. Em termos relativos, é possível ratificar a crescente participação das atividades de P&D. As atividades externas e internas de pesquisa e desenvolvimento representavam 45,4% do total gasto em atividades inovativas em 2003, passando a representar 56,4% desse total em 2011, maior percentual entre todos os anos.

Desse modo, nas montadoras, a queda das atividades inovadoras em relação à receita líquida está fortemente associada à queda da aquisição de máquinas e equipamentos por parte das subsidiárias brasileiras. Essa queda pode ser associada a dois fatores principais: a consolidação/reestruturação produtiva, iniciada na década de 90, e a maturação dos investimentos que ocorreram no início da década de 2000, sobretudo com esforços em ampliação da capacidade produtiva, dado o cenário econômico favorável (CASOTTI; GOLDEINSTEIN, 2008). Assim, os investimentos em máquinas e equipamentos passam a apresentar menor relevância para as empresas do setor automotivo, dando lugar principalmente aos investimentos em atividades de P&D.

Isso permite concluir também que houve uma redução da passividade das empresas no que diz respeito à inovação. De acordo com Turchi *et al.* (2008), no início da década de 2000, a maior parte da inovação no setor automobilístico brasileiro era possibilitada pela aquisição da tecnologia incorporada nas máquinas e equipamentos. Ao longo da última década, o protagonismo do processo inovativo vem passando para as atividades de P&D, mostrando uma posição mais ativa das montadoras brasileiras no que tange a inovação.

---

<sup>5</sup> As atividades de P&D “compreendem o trabalho criativo, feito em bases sistemáticas e destinado a ampliar o estoque de conhecimento e o uso desses estoques em novas aplicações” (TURCHI *et al.*, 2008, p.49).

<sup>6</sup> Aquisições externas de P&D referem-se às atividades de P&D realizadas por outras organizações (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa.

**Tabela 6 - Indicação do Valor dos Dispendios Relacionados às Atividades Inovativas Desenvolvidas nas Montadoras Brasileiras – 2003, 2005, 2008 e 2011 – em mil reais.**

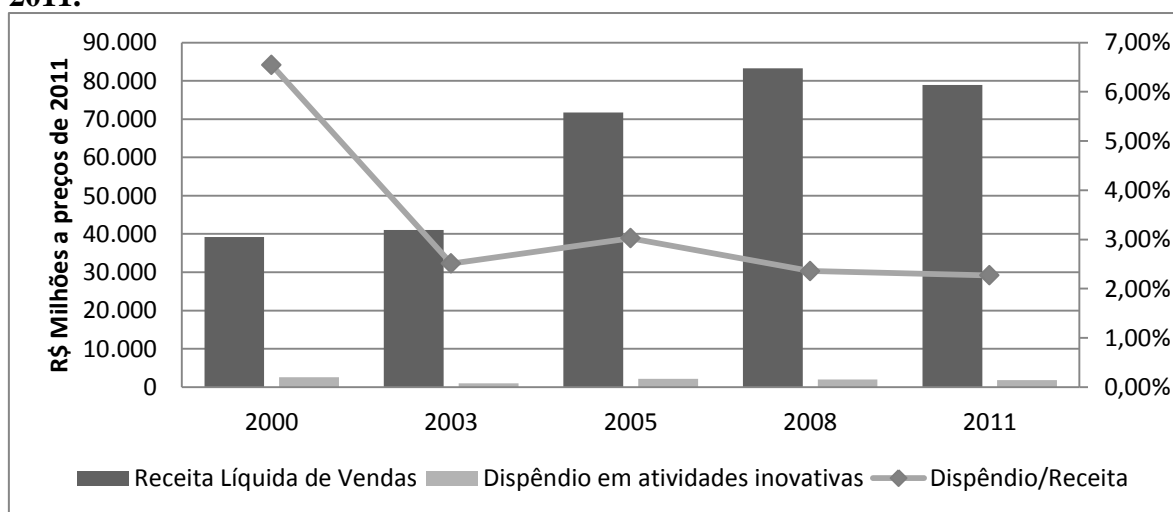
<b>Atividade Inovativa Realizada</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>
Atividades Internas de P&D	1.824.880	1.968.149	2.901.253	2.372.089
Aquisição externa de P&D	48.202	247.145	271.193	321.273
Aquisição de outros conhecimentos externos	141.048	281.811	419.419	349.688
Aquisição de software	-	132.513	35.177	30.616
Aquisição de Máquinas e Equipamentos	1.777.343	2.043.386	1.376.382	820.764
Treinamento	42.318	98.962	29.328	24.027
Introdução da inovações tecnológicas no mercado	135.869	559.910	251.438	335.402
Projeto Industrial e outras preparações técnicas	154.122	599.153	773.808	518.159
<b>Total</b>	<b>4.123.782</b>	<b>5.931.030</b>	<b>6.057.998</b>	<b>4.772.018</b>

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Nota: Os valores foram deflacionados a preços de 2011 pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Base de Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA).

Em termos de gastos em atividades inovadoras, o setor de autopeças tem uma dinâmica muito similar ao das empresas produtoras de automóveis. Observa-se uma queda desses dispendios entre os anos de 2000 e 2003 e uma ascensão entre os anos de 2003 e 2005, com uma relativa estabilidade nos anos seguintes, alcançando em 2011 um valor de cerca de R\$ 1,8 bilhões, conforme o Gráfico 10. Com o faturamento em uma trajetória ascendente e o investimento em inovações estabilizado, teve-se uma queda do percentual da receita líquida com vendas gasta em atividades inovativas, situando-se em cerca de 2,5% em 2011.

**Gráfico 10 – Receita líquida de Vendas, Dispendio em Atividades Inovativas e Relação entre as Duas Variáveis no Setor de Autopeças Brasileiro – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.**



Fonte: Pintec (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Nota: Os valores foram deflacionados a preços de 2011 pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Base de Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA)

Como mostra a Tabela 7, o principal destino dos gastos em atividades inovativas no último período de análise, assim como nas montadoras, foram as atividades de P&D. Tais atividades apresentaram um trajetória significativamente crescente ao longo do tempo, passando de R\$ 214,7 milhões em 2000, para R\$ 921,6 milhões em 2011. Em valores relativos, essa tendência também é observada. As atividades internas e externas de P&D foram responsáveis por apenas 10,4% do total dispendido em atividades inovadoras em 2000, passando para 53,4% em 2011. Outra área de suma relevância foi a aquisição de máquinas e equipamentos, que apresentou brusca queda no período analisado, tanto em valores absolutos quanto em valores relativos. Essas atividades correspondiam a mais de dois terços do total investido em atividades inovativas no ano de 2000, passando a representar apenas 38,9% desse mesmo montante em 2011.

Essa redução da participação da compra de máquinas e equipamentos no total do valor dispendido com atividades inovativas pode ser explicada por uma dinâmica similar a que ocorreu nas montadoras. O alto investimento em máquinas e equipamentos para o ano de 2000 está relacionado com o processo de reestruturação produtiva, que se iniciou com a abertura comercial e durou até o fim da década de 90 e início dos anos 2000. Por outro lado, para o ano de 2005, o grande investimento em máquinas e equipamentos está ligado aos altos investimentos em ampliação da capacidade produtiva em decorrência do cenário econômico favorável para o setor a partir de 2004, que é maturado nos anos seguintes, explicando a queda desses itens nos dispêndios inovativos.

**Tabela 7 - Indicação do valor dos dispêndios relacionados às atividades inovativas desenvolvidas nas empresas de autopeças brasileiras – 2003, 2005, 2008 e 2011 – em mil reais.**

<b>Atividade Inovativa Realizada</b>	<b>2000</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>
Atividades Internas de P&D	214.699	259.509	341.688	616.479	921.608
Aquisição externa de P&D	51.120	18.934	34.454	60.802	36.074
Aquisição de outros conhecimentos externos	83.042	30.782	39.262	83.462	24.816
Aquisição de software	-	-	38.966	40.452	18.229
Aquisição de Máquinas e Equipamentos	1.744.527	597.100	1.483.427	816.173	698.089
Treinamento	49.053	26.877	27.631	31.265	21.069
Introdução da inovações tecnológicas no mercado	38.269	14.703	25.765	107.948	34.904
Projeto Industrial e outras preparações técnicas	383.614	83.250	178.926	205.488	37.879
<b>Total</b>	<b>2.564.326</b>	<b>1.031.155</b>	<b>2.170.120</b>	<b>1.962.069</b>	<b>1.792.668</b>

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

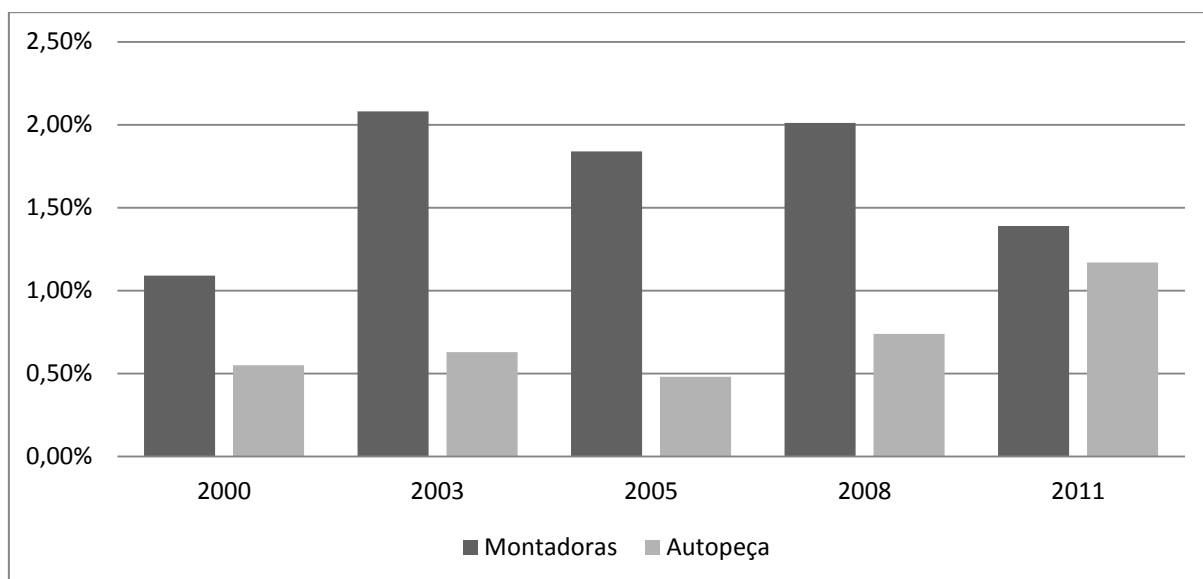
Nota: Os valores foram deflacionados a preços de 2011 pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Base de Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA)



Nota-se claramente que o investimento em P&D aumentou tanto nas montadoras quanto nas empresas do setor de autopeças. Contudo, quando é feita uma análise relativa, como pode ser observada no Gráfico 11, há uma dinâmica distinta entre os dois setores. A participação das atividades de P&D no total da Receita Operacional Líquida (ROL) foi de apenas 1,38%, menor que nas últimas três pesquisas anteriores. Apesar da baixa relação, de acordo com Castro, Barros e Vaz (2014), o setor liderava os gastos em pesquisa e desenvolvimento quando comparados com outras indústrias, sendo responsável por 23% do total dispendido em P&D na indústria da transformação.

Por sua vez, o setor de autopeças, a relação P&D/ROL apresentou uma dinâmica de crescimento nas últimas três pesquisas, atingindo um valor de 1,17% em 2011. Essa tendência pode ser atribuída, em parte, a atual configuração produtiva do setor automobilístico, que através dos arranjos modulares acaba delegando parte do desenvolvimento de produtos aos fornecedores.

**Gráfico 11 – Participação do Total Gastos em Atividades Internas de P&D em Relação à Receita Operacional Líquida (ROL) das Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.**



Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Analisando o número de pessoas ocupadas nas atividades de P&D nas montadoras e no setor de autopeças, pode-se observar um expressivo aumento dos postos de trabalhos nos departamentos internos de P&D. O crescimento do pessoal ocupado em tais atividades cresceu significativamente mais do que o total de vínculos empregatícios nos setores. Nas montadoras, de cada 1.000 postos de trabalhos, cerca de 37 pertenciam as atividades de

pesquisa e desenvolvimento. Essa relação passa para cerca de 61 empregos para cada mil trabalhadores, como pode ser visto na Tabela 8.

As empresas de autopeças tiveram uma dinâmica semelhante. Houve um aumento de 236% no número de pessoas ocupadas nas atividades de P&D entre os anos de 2000 e 2011. Em termos relativos, em 2000 tinha-se menos de 9 funcionários empregados nas funções de pesquisa e desenvolvimento para cada 1.000 postos de trabalho no setor. Em 2011, esse valor passa para mais de 11 funcionários para cada 1.000 empregos, mostrando uma expansão dessas atividades internas de P&D.

**Tabela 8 – Total de Pessoas Ocupadas, Pessoal Ocupado em P&D e Relação entre as Duas Variáveis nas Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.**

Ano	Montadoras			Autopeças		
	Total de pessoas ocupadas	Pessoal ocupado em P&D	%	Total de pessoas ocupadas	Pessoal ocupado em P&D	%
2000	-	-	-	138.761	1.206	0,87%
2003	87.571	3.224	3,68%	154.918	1.505	0,97%
2005	97.633	4.466	4,57%	222.431	1.733	0,78%
2008	114.835	4.899	4,27%	294.419	3.307	1,12%
2011	135.373	8.250	6,09%	316.296	4.053	1,28%

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Ao mesmo tempo em que se teve uma expansão do número de trabalhadores empregados nas atividades de P&D, houve também uma melhora na escolaridade desses funcionários. Conforme a Tabela 9, entre 2003 e 2011, nas montadoras, o número de pós-graduados cresceu 131,9%, o de graduados 169,5% e os profissionais com nível médio ou inferior cresceu 127,0%. Portanto, enquanto houve um aumento do número de funcionários de todos os níveis de escolaridade, o maior aumento veio no número de graduados, que corresponderam a mais de 70% do pessoal ocupado nas atividades de P&D em 2011.

No setor de autopeças, também se observa uma melhora significativa do nível de escolaridade do pessoal empregado nas atividades de pesquisa e desenvolvimento. Entre 2000 e 2011, houve um aumento de 219,4% no número de funcionários pós-graduados, 454,8% no número de graduados e 87,9% nos funcionários com nível médio ou inferior. Assim, nota-se que o número de pessoal qualificado (graduados e pós-graduados) cresceu significativamente mais do que os profissionais de menor escolaridade.

Em 2000 e 2003, a maioria do pessoal empregado nas atividades de P&D no setor de autopeças possuía apenas nível médio ou inferior. A partir de 2005, o número de graduados começa a crescer substancialmente, sendo que em 2011 cerca de dois terços do pessoal ocupado em pesquisa e desenvolvimento possuía nível superior.

**Tabela 9 – Nível de Escolaridade do Pessoal Ocupado nas Atividades de P&D nas Montadoras e Fabricantes de autopeças Brasileiras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.**

<b>Montadoras</b>			
<b>Ano</b>	<b>Escolaridade</b>		
	<b>Pós-graduado</b>	<b>Graduado</b>	<b>Nível médio ou inferior</b>
2003	191	2.166	867
2005	264	2.894	1.308
2008	220	3.301	1.378
2011	443	5.838	1.968
<b>Autopeças</b>			
<b>Ano</b>	<b>Escolaridade</b>		
	<b>Pós-graduado</b>	<b>Graduado</b>	<b>Nível médio ou inferior</b>
2000	36	476	694
2003	57	628	820
2005	100	819	814
2008	136	1.689	1.482
2011	115	2.641	1.297

Fonte: Pintec (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Embora os gastos em P&D tenham sido expressivos quando comparados a outras indústrias, a nível internacional os setores de autopeças e produção de autoveículos têm investido relativamente pouco em pesquisa e desenvolvimento. Como pode ser visto na Tabela 10, as montadoras e as fabricantes de autopeças dos países desenvolvidos investiram 4,3% de seu faturamento nas atividades de pesquisa e desenvolvimentos, valor muito acima do dispendido pelas empresas brasileiras.

**Tabela 10 - Estimativa de Investimento em P&D sobre o Faturamento das Montadoras e Fabricantes de Autopeças nos Países Desenvolvidos e Emergentes (em %) – 2013.**

	<b>Montadoras</b>	<b>Fabricantes de Autopeças</b>	<b>Total</b>
Em países desenvolvidos	4,3	4,3	4,3
Em países emergentes	2,2	1,8	2,1
<b>Total</b>	<b>4,0</b>	<b>4,1</b>	<b>4,0</b>

Fonte: Castro, Barros e Vaz (2014, p.181)

Inclusive quando comparadas às outras nações emergentes, as firmas brasileiras tiveram proporcionalmente um menor gasto em P&D. Enquanto as montadoras brasileiras

gastaram, em média, menos de 2% de seu faturamento em atividades de P&D, os países emergentes gastaram em média 2,2%. O mesmo ocorre com as fabricantes de autopeças, com as empresas brasileiras gastando muito menos em P&D do que as firmas dos outros países em desenvolvimento (CASTRO; BARROS; VAZ, 2014).

No que tange as fontes de financiamento, tanto as montadoras quanto as fabricantes de autopeças financiaram suas atividades inovativas, quase em sua totalidade, com capitais próprios. Em 2011, mais de 80% dos capitais dispendidos em atividades de P&D e em outras atividades inovadoras eram de origem própria, tanto nas montadoras quanto nas fabricantes de autopeças, como pode ser visualizado na Tabela 11. Os capitais de terceiros tiveram pouca participação e provinham principalmente do setor público. De acordo com Castro, Barros e Vaz (2014) a participação do Estado ocorre em grande parte devido aos recursos financeiros fornecidos pelo BNDES, que foram utilizados principalmente nas atividades de P&D.

No entanto, de acordo com Turchi *et al.* (2008), as empresas do setor automotivo beneficiadas com os recursos do BNDES foram, em geral, as de maior porte, já consolidadas há anos no mercado brasileiro. Ainda assim, a maior parte de contribuição governamental as atividades inovativas no setor não ocorre diretamente via financiamento, e sim sob a forma de deduções fiscais, como será mostrado mais adiante.

**Tabela 11 – Fontes de Financiamento das Atividades de P&D e das Demais Atividades Inovativas das Montadoras e Empresas do Setor de Autopeças no Brasil, em percentual – 2003, 2005, 2008 e 2011 (Continua).**

<b>Montadoras</b>				
<b>Atividades de P&amp;D</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>
Próprio (%)	90	88	80	86
Terceiros (%)	10	12	20	14
Público (%)	8	12	20	11
Privado (%)	2	-	-	3
<b>Demais atividades inovativas</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>
Próprio (%)	63	89	98	95
Terceiros (%)	37	11	2	5
Público (%)	30	11	-	-
Privado (%)	7	-	2	5
<b>Autopeças</b>				
<b>Atividades de P&amp;D</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>
Próprio (%)	86	85	93	91
Terceiros (%)	14	15	7	9

**Tabela 11 – Fontes de Financiamento das Atividades de P&D e das Demais Atividades Inovativas das Montadoras e Empresas do Setor de Autopeças, em percentual – 2003, 2005, 2008 e 2011 (Conclusão).**

<b>Autopeças</b>				
<b>Atividades de P&amp;D</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>
Público (%)	1	3	6	9
Privado (%)	13	12	1	-
<b>Demais atividades inovativas</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>
Próprio (%)	80	55	75	84
Terceiros (%)	20	45	25	16
Público (%)	12	19	20	11
Privado (%)	8	26	5	5

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

#### **4.4 Impacto das Inovações**

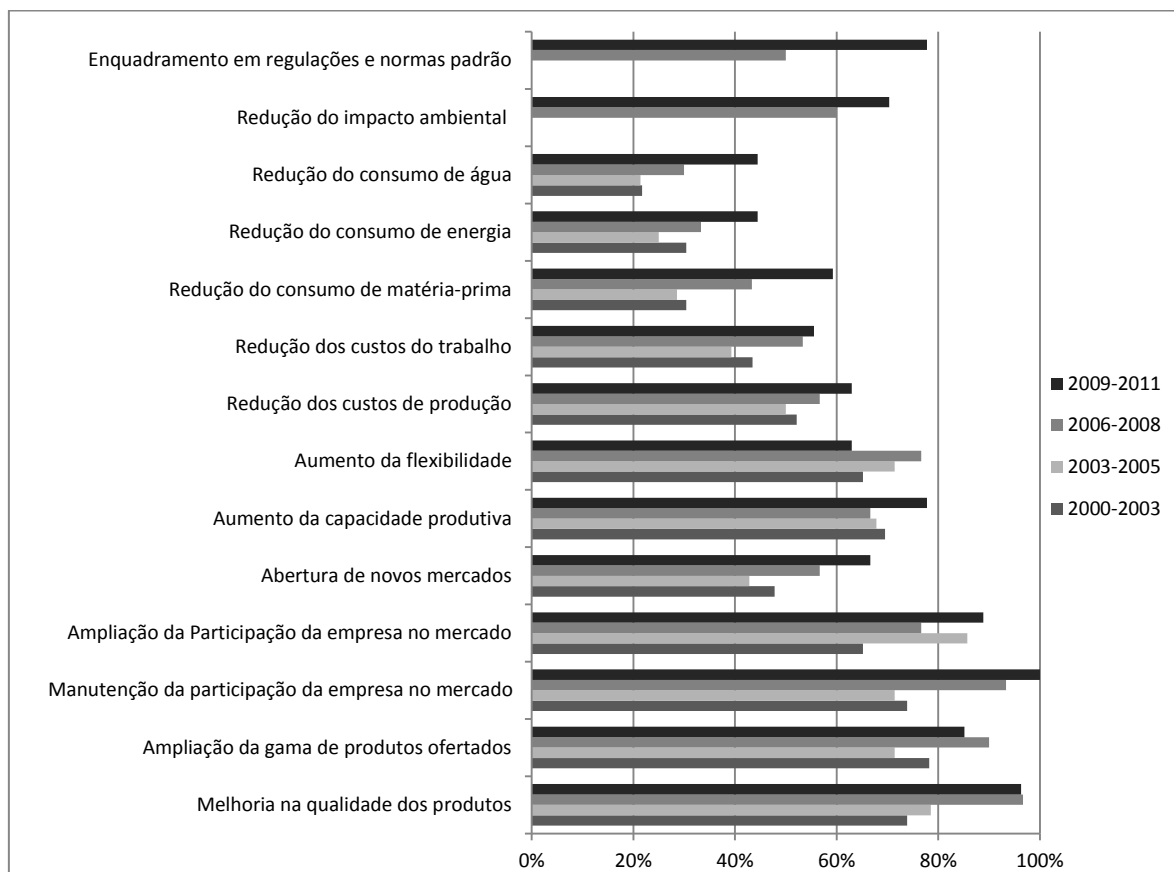
De acordo com Dosi (1988), as empresas inovam para defender a suas posições já estabelecidas no mercado ou para auferir uma vantagem competitiva com os produtos e processos novos ou aprimorados. Os agentes alocam seus recursos em atividades inovativas em decorrência de três fatores: i) se existirem oportunidades científicas e tecnológicas não exploradas; ii) existir um mercado para os produtos e processos novos ou aprimorados; e iii) se houver benefícios econômicos advindos da inovação. Nesse sentido, as inovações no setor automobilístico estão de acordo com a teoria, e visaram principalmente a manutenção da participação das empresas no mercado e melhoria da qualidade dos produtos.

Fazendo uma análise dos impactos gerados pelas inovações nas montadoras, durante o período de 2001 a 2011, ganham destaque a melhoria na qualidade do produto, a ampliação da gama de produtos ofertados, a manutenção da participação da empresa no mercado e a ampliação da participação da empresa no mercado, como pode ser observado no Gráfico 12. Entre o período de 2009 e 2011, mais de 80% das empresas inovadoras tiveram esses quatro impactos com a inovação. Dentre esses, o principal impacto foi a manutenção da participação de mercado da empresa, sendo sentido por 100% das empresas no último período de análise. Mais recentemente outro impacto que veio ocorrendo nas inovações está relacionado a redução dos impactos ambientais e o enquadramento em normas e padrões, sendo claro os esforços das montadoras para se adequarem a esses fatores.

Embora o valor total gasto com atividades inovativas nas montadoras tenha diminuído, nota-se também que o impacto das inovações foi crescente ao longo do tempo.

Dessa forma, ao mesmo tempo em que houve uma redução do valor monetário dispendido com as inovações, observa-se uma melhora qualitativa dessas, apresentando uma maior relevância para as empresas inovadoras.

**Gráfico 12 – Impacto Gerado pelas Inovações nas Montadoras Brasileiras, em percentagem – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**



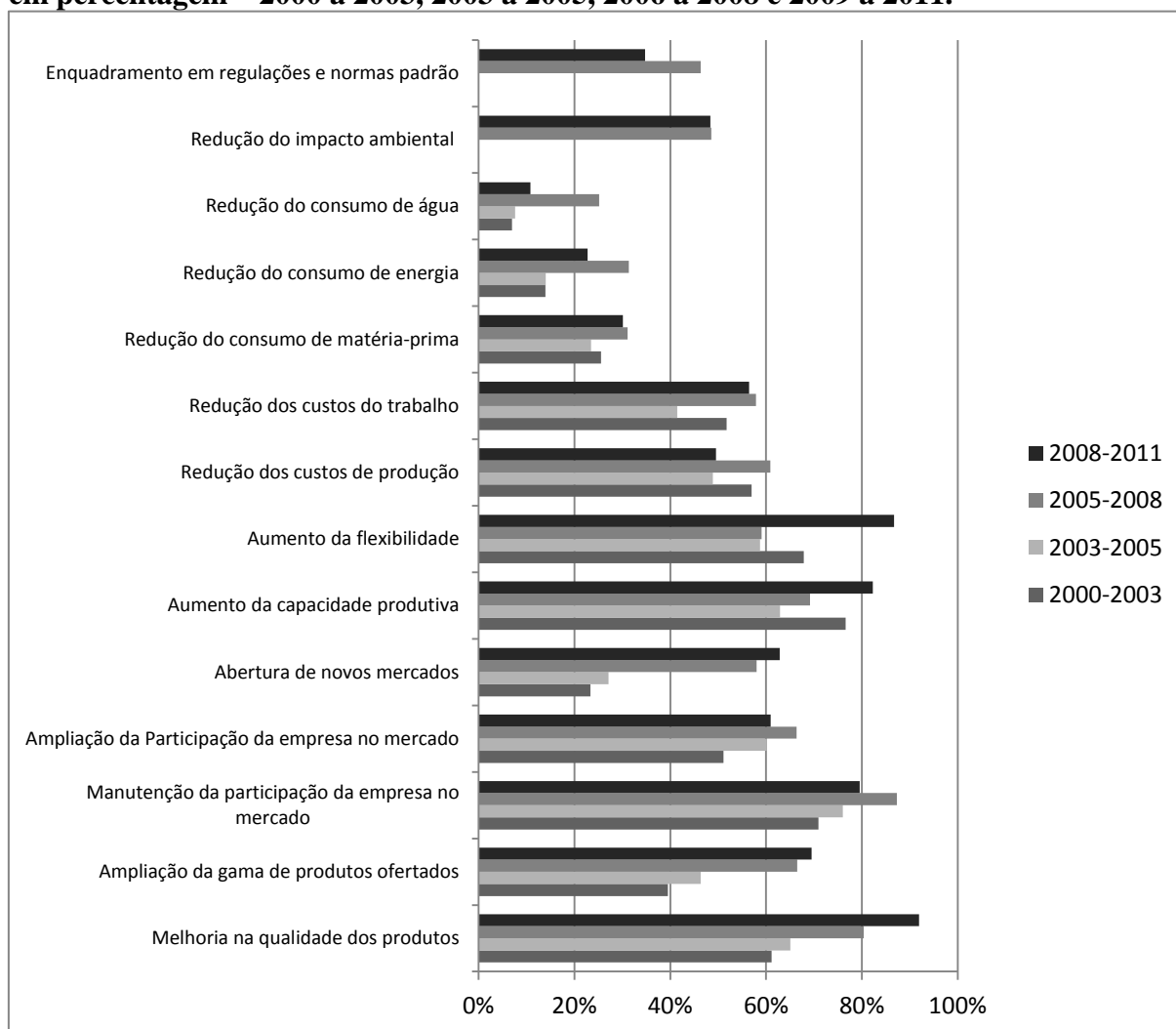
Fonte: Pintec (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

No setor de autopeças, os principais impactos causados pelas inovações ao longo do tempo foram: a melhoria da qualidade do produto, a manutenção da participação da empresa no mercado, o aumento da capacidade produtiva e o aumento da flexibilidade. Dentre essas 4 principais categorias, vem ganhando destaque, ao longo dos últimos anos, a melhoria da qualidade dos produtos, que apresenta uma trajetória fortemente ascendente nas últimas 5 pesquisas. Em 2011, esse impacto esteve presente em quase 92% das empresas do setor de autopeças.

Desses quatro principais impactos das inovações, outros dois apresentaram uma melhora na última pesquisa: o aumento da capacidade produtiva e o aumento da flexibilidade.

Por outro lado, em geral, as outras categorias apresentaram uma piora em relação a 2008, como pode ser visto no Gráfico 13.

**Gráfico 13 – Impacto Gerado pelas Inovações nas Empresas de Autopeças Brasileiras, em percentagem – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**



Fonte: Pintec (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

De acordo com a Tabela 12, é possível confirmar o aumento do impacto das inovações nas montadoras nos últimos anos. Em 2003, em 10 das 22 empresas inovativas, os novos produtos representaram mais de 40% de suas vendas internas. Nesses termos, essas inovações de produto de alto impacto<sup>7</sup> ocorreram em 45,5% das empresas. Em 2011, essa relação sobe para 51,9%, fazendo com que em 14 das 27 empresas a relevância dos novos produtos fosse superior a 40% das vendas internas da empresa. Em contrapartida, também houve uma queda

<sup>7</sup> Considera-se de alto impacto os novos produtos que foram responsáveis por mais de 40% das vendas internas da empresa.

das inovações de produto irrelevantes ou de baixo impacto<sup>8</sup>, sendo que em 2011 essas ocorreram em apenas 14,8% das empresas inovativas em produto.

Por sua vez, o setor de autopeças não apresenta uma dinâmica consistente de crescimento das inovações de alto impacto. Os valores são oscilantes ao longo das cinco pesquisas, sendo que o melhor valor relativo foi obtido em 2003, com 111 das 258 empresas tendo os novos produtos com participação superior a 40% das vendas internas. Por outro lado, houve também um aumento das inovações de baixo impacto ou irrelevantes, que passaram a compor a maioria das inovações em produto nas duas últimas pesquisas. Desse modo, diferentemente das montadoras, no setor de autopeças os novos produtos passaram a ter uma menor parcela nas vendas na última pesquisa, comparativamente com as anteriores.

**Tabela 12 – Total de Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras que Implementaram Inovação em Produto, e Participação dos Produtos Novos ou Substancialmente Aprimorados nas Vendas Internas das Empresas Inovadoras – 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011.**

<b>Montadoras</b>				
<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Menos de 10%</b>	<b>10 a 40%</b>	<b>Mais de 40%</b>
2003	22	5	7	10
2005	26	7	9	10
2008	30	9	12	9
2011	27	4	9	14

<b>Autopeças</b>				
<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Menos de 10%</b>	<b>10 a 40%</b>	<b>Mais de 40%</b>
2000	233	93	76	64
2003	258	38	109	111
2005	336	87	133	116
2008	514	236	161	117
2011	421	204	122	95

Fonte: Pintec (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

#### **4.5 Fontes de Informação e Relações de Cooperação**

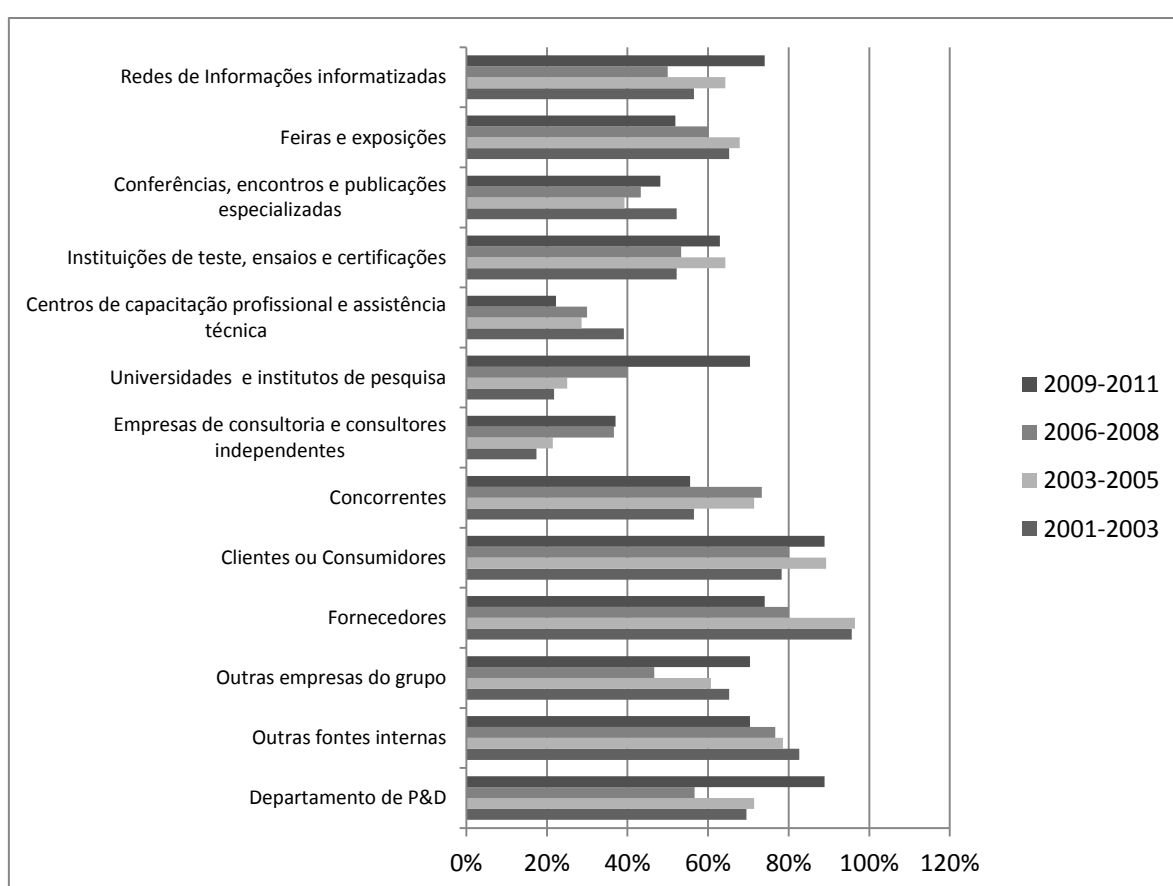
Em relação às fontes de informação utilizadas pelas montadoras no processo inovativo, possuem maior relevância os clientes ou consumidores e os fornecedores. Contudo no caso desses últimos, observa-se uma significativa queda de importância ao longo das 5 pesquisas. Entre 2001 e 2003, os fornecedores eram uma fonte de informação relevante para mais de 95% das empresas, passando a representar menos de 75% entre 2009 e 2011.

<sup>8</sup> Considera-se irrelevante ou de baixo impacto os novos produtos que foram responsáveis por menos de 10% das vendas internas da empresa.



Nesse sentido, o processo inovativo nas montadoras está fortemente correlacionado com *learning-by-using*, uma vez que a sinalização dos consumidores é de suma relevância para o desenvolvimento e aprimoramento dos produtos, e com o *learning-by-interacting*, já que os fornecedores se mostram de alta importância para a inovação. Em relação a esse último grupo, a sua elevada participação ocorre devido à configuração modular da indústria automobilística, que apresenta grande interação com o setor de autopeças (fornecedores).

**Gráfico 14 - Principais Fontes de Informação Utilizadas para a Realização de Inovações nas Montadoras Brasileiras, em percentual – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**



Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

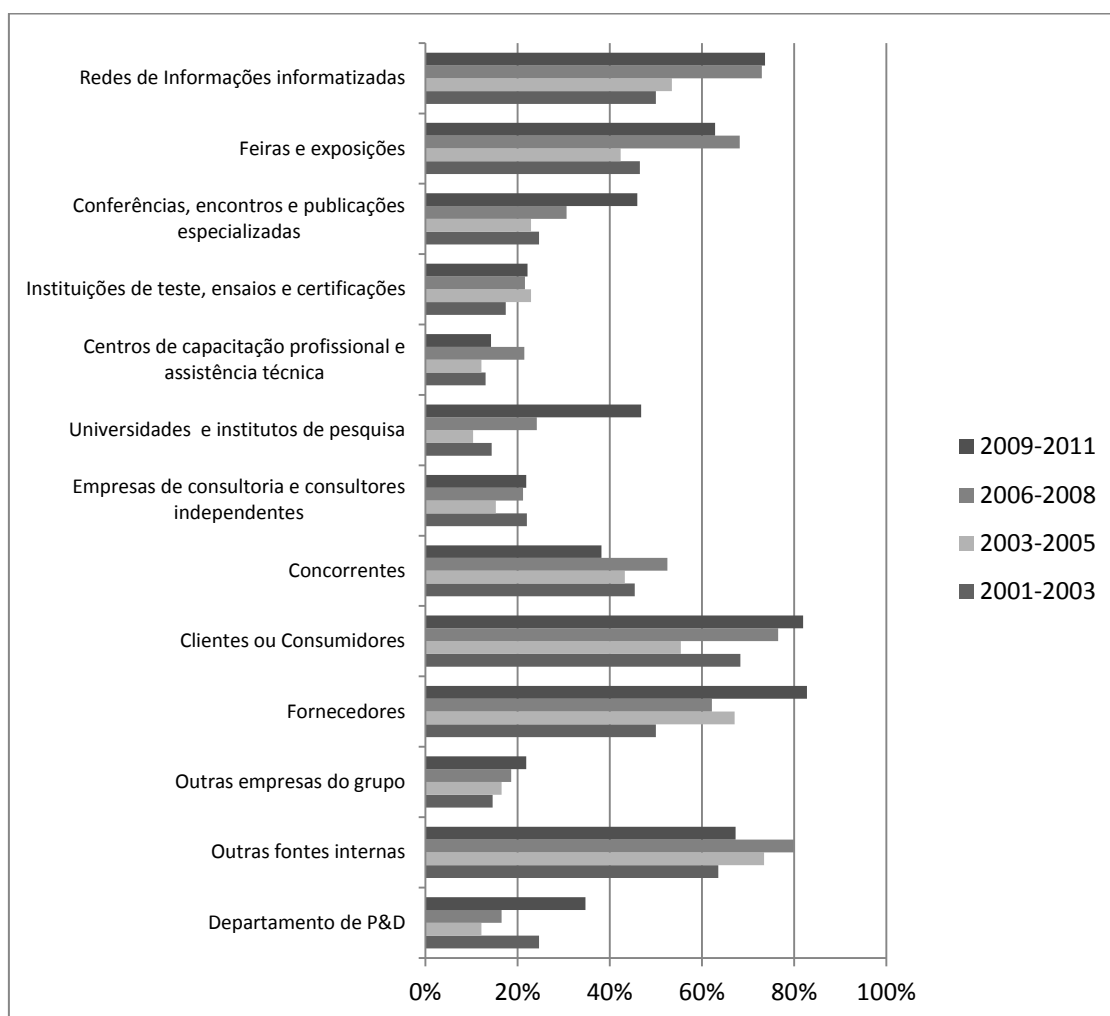
Nota: Foram contabilizadas apenas as fontes de informação que apresentaram impacto relevante para a empresa. São consideradas relevantes as fontes de informação de alto e médio impacto.

Historicamente as fontes externas de informação têm sido as de maior relevância no processo inovativo das empresas produtoras de autoveículos. Porém, ao longo dos últimos anos os departamentos de P&D ganharam representatividade e passaram a ser uma das principais fontes de informação utilizadas, igualando-se aos clientes ou consumidores. Dessa forma, uma nova forma de aprendizagem vem ganhando destaque no processo inovativo: o *learning-by-searching*. Outras duas categorias que vêm apresentando uma participação

crecente como fonte de informação são as universidades e instituições de pesquisa e as redes de informação informatizadas, como pode ser visualizado no Gráfico 14.

O setor de autopeças tem uma configuração similar ao das montadoras no que diz respeito a fontes de informação utilizadas para a inovação, como mostra o Gráfico 15. As principais fontes utilizadas também foram as externas, sobretudo os clientes e fornecedores, sendo que esses apresentaram uma trajetória crescente ao longo do tempo, sendo relevante para mais de 80% das empresas entre o período de 2009 a 2011. Contudo, no setor de autopeças as fontes internas, excluídos os departamentos de P&D, também foram de suma importância. Dessa forma, além do *learning-by-using* e *learning-by-interacting*, no setor de autopeças uma grande fonte de aprendizado ocorreu via *learning-by-doing*.

**Gráfico 15 - Principais Fontes de Informação Utilizadas para a Realização de Inovações nas Fabricantes de Autopeças Brasileiras, em percentual – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**



Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Nota: Foram contabilizadas apenas as fontes de informação que apresentaram impacto relevante para a empresa. São consideradas relevantes as fontes de informação de alto e médio impacto.

Assim como nas empresas produtoras de autoveículos, os departamentos de P&D, universidades e instituições de pesquisa e redes informatizadas também apresentaram um aumento expressivo de importância como fonte de informação no setor de autopeças. Contudo, por se tratar de um setor muito heterogêneo, com empresas de diferentes portes, somente uma parcela das firmas tem departamentos de P&D e parcerias com universidades e instituições de pesquisa, o que explica a baixa participação de tais segmentos.

No que diz respeito às relações de cooperação, houve uma diminuição da importância destas no processo inovativo das montadoras, mostrando que ocorreu uma centralização dos esforços inovativos, conforme a Tabela 13. No começo da década, cerca de 70% das empresas inovadoras utilizavam a cooperação com outras organizações para inovar, passando para menos de 50% no período entre 2008 e 2011. Apesar da redução, as relações de cooperação ainda são fortemente importantes nas montadoras, pois quase metade das inovações provém dessas parcerias. De acordo com Turchi *et al.* (2008), as montadoras necessitam realizar cooperações com outras empresas e institutos, pois, em muitas vezes, elas precisam adquirir tecnologia e informação de outras fontes a fim de completar seus esforços.

Assim, os SI mostram-se de suma relevância para o setor, uma vez que as inovações possuem um caráter complexo, necessitando da inter-relação com outras instituições. Dessa forma, as relações de cooperação tornam-se fundamentais para o ramo automobilístico. Conforme Castro, Barros e Vaz (2014), mesmo com a redução das cooperações ao longo dos anos 2000, as relações cooperativas nas montadoras ainda são três vezes superiores à média da indústria da transformação.

**Tabela 13 – Número de Empresas inovativas, Número de Empresas que Apresentaram Relações de Cooperações com Outras Organizações no Processo Inovativo, e Percentual do Número de Empresas que se Utilizaram de Cooperação em Relação ao Total de Empresas Inovativas – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011. (Continua)**

Montadoras			
Período	Empresas que implementaram inovações	Empresas que apresentaram relações de cooperação no processo inovativo	%
2001-2003	23	16	69,57%
2003-2005	28	20	71,43%
2006-2008	30	11	36,67%
2008-2011	27	13	48,15%

**Tabela 13 – Número de Empresas Inovativas, Número de Empresas que Apresentaram Relações de Cooperações com Outras Organizações no Processo Inovativo, e Percentual do Número de Empresas que se Utilizaram de Cooperação em Relação ao Total de Empresas Inovativas – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011. (Conclusão)**

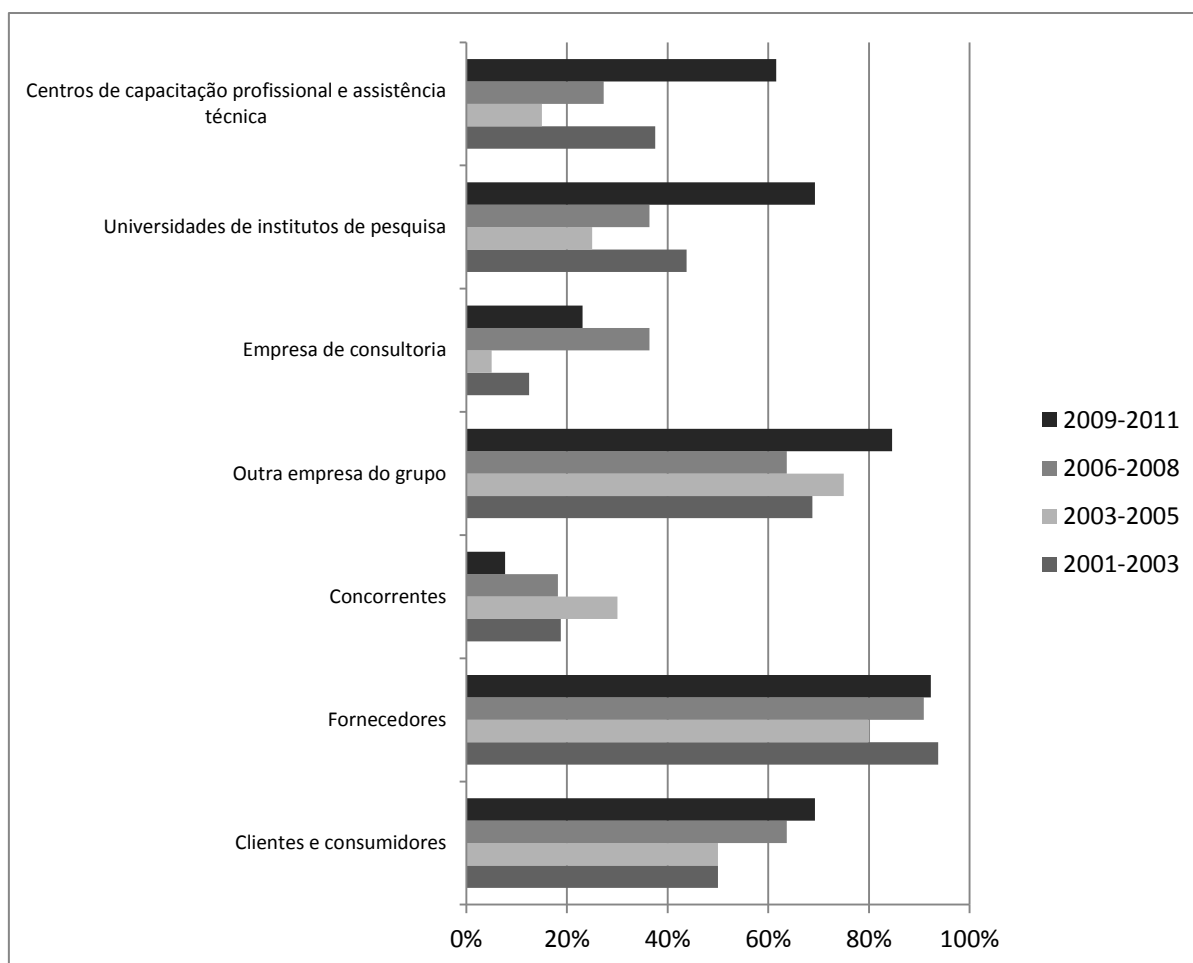
<b>Autopeças</b>			
<b>Período</b>	<b>Empresas que implementaram inovações</b>	<b>Empresas que apresentaram relações de cooperação no processo inovativo</b>	<b>%</b>
2001-2003	458	27	5,90%
2003-2005	550	69	12,55%
2006-2008	708	115	16,24%
2008-2011	581	126	21,69%

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

O setor de autopeças, diferentemente das montadoras, teve um aumento constante das relações de cooperação com outras organizações ao longo do tempo, que pode ser explicado principalmente pela maior interação com os fornecedores, como será mostrado posteriormente. Entre 2001 e 2003, apenas 5,9% das empresas utilizaram a cooperação com outras organizações para inovar. Entre 2008 e 2011, esse número aumenta para 21,7%. Segundo dados da Pintec (2011), as relações de cooperação nas fabricantes de autopeças estão em um patamar acima da média total da indústria, que foi de 15,9%, contudo, bem abaixo do nível das produtoras de autoveículos.

Nas montadoras, como pode ser visto no Gráfico 16, as principais fontes de cooperação vieram dos fornecedores, seguidos por outras empresas do grupo. Desse modo, é possível perceber a forte ligação entre as montadoras e o setor de autopeças (fornecedores) no processo inovativo, devido aos arranjos modulares. Mais de 90% das empresas que apresentaram cooperação com outras organizações tiveram relações relevantes com os fornecedores no processo inovativo. Outras categorias que têm se mostrado cada vez mais relevantes, são os clientes e consumidores e as universidades e institutos de pesquisa, sendo relevantes para cerca de 70% das empresas que realizaram cooperações nas atividades inovativas no último período de análise.

**Gráfico 16 – Principais Fontes de Cooperação Consideradas Relevantes<sup>9</sup> para as Montadoras Inovadoras no Brasil – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011, em percentual.**

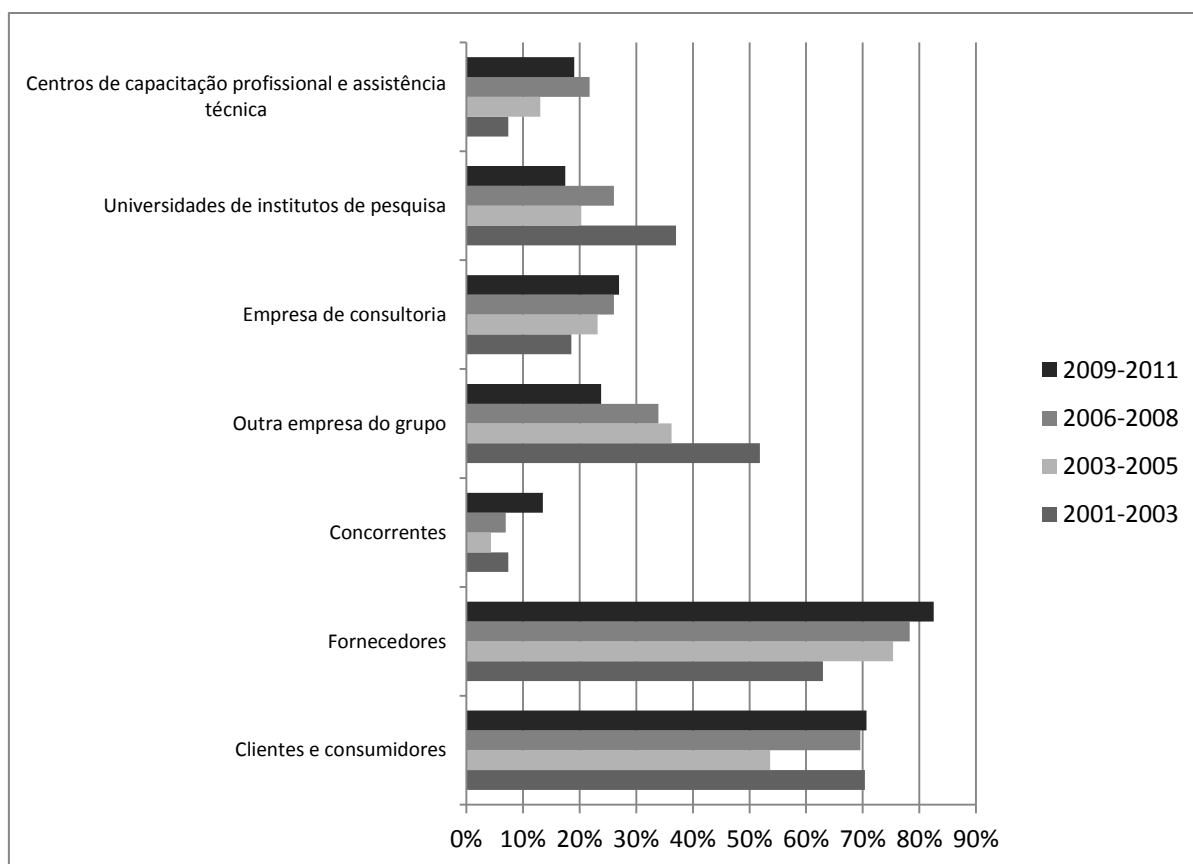


Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

No setor de autopeças, as fontes de cooperação de maior relevância foram os fornecedores, seguidos pelos clientes e consumidores. Os fornecedores foram relevantes para mais de 80% das empresas que realizaram cooperações nas atividades inovativas. É importante ressaltar que uma parte dos fornecedores do setor são outras fabricantes de autopeças, porém de *tier* diferente. Os clientes e consumidores eram relevantes para mais de 70% das empresas que tiveram cooperação nos esforços inovativo. Desse modo, pode-se ratificar a forte integração entre com as montadoras, que são as grandes consumidoras de autopeças. Também chamam à atenção a queda da participação das universidades e de outras empresas do grupo, como pode ser visualizado no Gráfico 17.

<sup>9</sup> São consideradas relevantes as fontes de cooperação que apresentaram alto ou médio impacto para as empresas.

**Gráfico 17 – Principais Fontes de Cooperação Consideradas Relevantes para as Fabricantes de Autopeças Inovadoras no Brasil – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**



Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

#### 4.6 Apoio do Governo

No que concerne ao apoio governamental, tem-se visto um importante esforço do Estado para que se realizem atividades inovativas. De acordo com Castro, Barros e Vaz (2014), entre as medidas mais recentes, pode-se destacar: o novo regime automotivo brasileiro (Inovar-Auto), a Lei do Bem e a Lei da Inovação.

A Lei 11.196, de 21 do novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem, estabelece incentivos fiscais e subvenções econômicas para empresas que realizem atividades de pesquisa e desenvolvimento. Dentre esses incentivos, dois ganham destaque: as deduções de Imposto de Renda (IR) e a contribuição sobre o lucro líquido de dispêndios em P&D.

A lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei da inovação tem como objetivo principal “ a criação de um ambiente propício a inovação no país, favorecendo a estruturação de redes de pesquisa, ações de empreendedorismo e a criação de incubadoras e

parques tecnológicos” (CASTRO; BARROS; VAZ, 2014, p. 184). A lei também estabelece que os pesquisadores possam se beneficiar dos retornos financeiros dos serviços prestados, mesmo que possuam vínculo com uma instituição científica e tecnológica pública. Há ainda a previsão de financiamentos, subvenção econômica e participação acionária da União em empresas que estabelecem atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Mais recentemente, no fim de 2012, foi lançado o Programa de Incentivo a Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto). Nesse programa se instituiu metas de engenharia em P&D a serem cumpridas por todas as empresas que produzam, comercializem ou apresentem projetos de investimento no Brasil. As “empresas habilitadas no regime terão crédito presumido de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de até 30 pontos percentuais” (CASTRO; BARROS; VAZ, 2014, p. 182).

Como pode ser visto na Tabela 14, houve um significativo avanço da participação estatal nas atividades inovativas das montadoras brasileiras. No período de 2001 a 2003, apenas 47,8% das empresas recebeu algum tipo de incentivo estatal, enquanto no último período de análise, de 2009 a 2011, essa relação sobe 81,5%, com 22 das 27 firmas inovativas recebendo algum auxílio estatal.

Dentre os benefícios, ganha grande destaque os incentivos fiscais<sup>10</sup>. Esses incentivos vêm ocorrendo principalmente sob a forma de renúncia fiscal, uma vez que a legislação permite que o valor correspondente aos dispêndios em P&D seja abatido do Imposto sobre a Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ). Esse mecanismo vem sendo amplamente utilizado pelas montadoras, sendo que entre 2009 e 2011, mais de 70% das empresas usaram de tal artifício.

Outro auxílio que ganhou representatividade ao longo dos últimos anos foi o financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica, utilizado por cerca de 15% das empresas. Em contrapartida, as empresas produtoras de autoveículos têm deixado de utilizar os financiamentos estatais para a compra de máquinas e equipamentos para inovar. No início da década de 2000, esse era o principal auxílio utilizado pelas montadoras, com cerca de 40% das firmas aderindo a esse benefício. No último período de análise, de 2009 a 2011, apenas 15% das firmas auferiram de tal incentivo.

---

<sup>10</sup> Além da renúncia fiscal, outros incentivos fiscais são contemplados pela Lei do Bem, como: a redução de 50% do IPI para máquinas, equipamentos e outros instrumentos utilizados na atividade inovativa; e a amortização e depreciação acelerada de bens utilizados na atividade inovativa.

**Tabela 14 - Total de Montadoras Brasileiras Inovativas em Produto ou Processo, Total de Empresas que Receberam Algum Incentivo Governamental e Tipos de Ajuda Recebida - 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**

Período	Total de empresas inovativas em produto ou processo	Total de empresas que receberam algum incentivo governamental	Número de empresas que receberam				
			Incentivos fiscais	Subvenção econômica	Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica	Financiamento a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	Outros programas de apoio
2001-2003	23	11	3	-	1	9	3
2003-2005	28	18	5	-	1	12	5
2006-2008	30	12	8	2	4	3	1
2009-2011	27	22	19	-	4	4	1

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

O setor de autopeças também teve um aumento da participação estatal, como pode ser visto na Tabela 15. Contudo, as empresas proporcionalmente gozaram muito menos dos benefícios do que as montadoras, sendo que entre 2009 e 2011, menos de 50% das empresas receberam algum incentivo a inovação por parte do estado. O principal incentivo utilizado era o financiamento para a compra de máquinas e equipamento para inovar, aderido por mais de 50% das firmas que receberam algum tipo de auxílio estatal.

**Tabela 15 - Total de Fabricantes de Autopeças Brasileiras Inovativas em Produto ou Processo, Total de Empresas que Receberam Algum Incentivo Governamental e Tipos de Ajuda Recebida - 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**

Período	Total de empresas inovativas em produto ou processo	Total de empresas que receberam algum incentivo governamental	Número de empresas que receberam				
			Incentivos fiscais à P&D	Subvenção econômica	Financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica	Financiamento a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	Outros programas de apoio
2001-2003	458	115	12	-	10	109	16
2003-2005	550	121	9	-	9	102	18
2006-2008	708	100	31	4	13	62	15
2009-2011	581	212	97	7	20	119	29

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.



Outros benefícios que vêm ganhando destaque, assim como nas montadoras, são os incentivos fiscais. No início da década de 2000, menos de 10% das empresas que receberam algum incentivo usufruíram de tal auxílio. Em 2011, quase metade das empresas que receberam ajuda estatal para inovar utilizaram de tal benefício, que ganhou força a partir de 2005, com a vigência da Lei do Bem.

#### 4.7 Problemas e Obstáculos

As montadoras, por suas características estruturais, apresentaram em sua maioria algum esforço inovativo. Apenas cerca de um quarto das empresas não apresentou nenhuma inovação ou projeto. O principal fator apresentado como empecilho a inovar no último período de análise foram as condições de mercado, sendo a razão mais importante para 5 das 9 empresas que não realizaram esforços inovativo entre 2008 e 2011, conforme Tabela 16.

Fazendo uma análise intertemporal, nota-se que as inovações prévias, que eram a condição mais relevante no começo da década de 2000, perdem importância como obstáculo, sendo apontadas por apenas 2 empresas como fator importante para a não realização de esforços inovativo. Por fim, no que diz respeito aos outros fatores impeditivos, o principal motivo apontado foi a escassa possibilidade de cooperação com outras organizações.

Outro fator considerado como um obstáculo a inovar, segundo Turchi *et al.* (2008) e Castro, Barros e Vaz (2014), é a escassez de profissionais qualificados para a inovação automotiva. Em 2007, enquanto nos países asiáticos cerca de 20% dos egressos em cursos superiores eram na área de engenharia, no Brasil essa proporção era de apenas 5%. Contudo, com as políticas de incentivos a essa área, estima-se que no futuro esse problema de escassez de mão-de-obra de tecnologia seja em grande parte sanada.

**Tabela 16 – Total de Montadoras Brasileiras, as que não Implementaram Inovações e sem Projeto, com Indicação das Razões porque não Desenvolveram nem Implementaram Inovações – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**

Período	Total	Empresas sem inovação ou projeto	Razão da não implementação		
			Inovações prévias	Condições de mercado	Outros fatores impeditivos
2001-2003	40	16	10	6	-
2003-2005	40	8	2	5	1
2006-2008	36	6	3	-	3
2008-2011	36	9	2	5	2

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Por outro lado, como pode ser visto na Tabela 17, o setor de autopeças vem apresentando uma dinâmica um pouco diferente das montadoras. Em primeiro lugar, uma grande parte das empresas não fez inovação nem projetos. Em segundo lugar, a proporção de empresas que não realizaram esforços inovativos foi crescente ao longo do tempo, correspondendo entre 2008 e 2011 a mais de 55% das firmas.

A principal razão da não implementação citadas pelas fabricantes de autopeças foram as condições de mercado, sendo a condição mais importante para 62% das empresas. As inovações prévias não foram um fator muito relevante para a não implementação das inovações no setor, sendo apontada por menos de 10% das empresas. Por fim, em relação aos outros fatores impeditivos, foram amplamente apontados firmas como relevantes<sup>11</sup> o risco econômico excessivo, os elevados custos da inovação, a escassez de fontes apropriadas de financiamento, a falta de pessoal qualificado e as escassas fontes de cooperação com outras empresas e instituições.

Como foi visto, a falta de cooperação foi um dos motivos mais apontados pelas montadoras e fabricantes de autopeças, mostrando a fragilidade dos sistemas de inovação no setor automotivo brasileiro. A inter-relação com outras organizações se torna limitada. Exemplo disso, como abordado por Turchi *et al.*(2008), são as relações entre empresas e universidades. As firmas do ramo automotivo consideram dificultosa essa relação por dois principais motivos: em primeiro lugar, devido ao sigilo do processo inovativo, que faz com que as empresas acabem muitas vezes não externalizando seus projetos para outras organizações; e em segundo lugar, pela visão excessivamente futurista e pouco objetiva que ocorre nas pesquisas da universidade, não convergindo com o interesse dos empresários, que buscam inovações rápidas para auferirem ganhos.

**Tabela 17 – Total de Fabricantes de Autopeças Brasileiras, as que não Implementaram Inovações e sem Projeto, com Indicação das Razões porque não Desenvolveram nem Implementaram Inovações – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011. (Continua)**

Período	Total	Empresas sem inovação ou projeto	Razão da não implementação		
			Inovações prévias	Condições de mercado	Outros fatores impeditivos
2001-2003	1.012	509	79	317	113
2003-2005	1.211	651	144	407	100

<sup>11</sup> São considerados relevantes as condições de não implementação de inovação de alto e médio grau de importância.

**Tabela 17 – Total de fabricantes de autopeças Brasileiras, as que não implementaram inovações e sem projeto, com indicação das razões porque não desenvolveram nem implementaram inovações – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011. (Conclusão)**

Período	Total	Empresas sem inovação ou projeto	Razão da não implementação		
			Inovações prévias	Condições de mercado	Outros fatores impeditivos
2006-2008	1.517	791	136	526	129
2008-2011	1.703	946	94	588	264

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

#### 4.8 Resultado do processo inovativo

Analisando a taxa de inovação<sup>12</sup> das montadoras, observa-se que essa variável apresentou um aumento expressivo entre 2001 e 2008 e uma queda entre 2008 e 2011, conforme a Tabela 18. Dessa forma, proporcionalmente teve-se uma evolução do número de empresas inovativas ao longo do tempo, aumentando em 17,5 pontos percentuais entre o primeiro e o último período de análise. Se forem consideradas também as inovações organizacionais e/ou de marketing, nos dois últimos períodos mais de 90% das empresas apresentaram algum tipo de inovação. Nos últimos seis anos também não houve nenhuma empresa com projetos incompletos ou abandonados.

As fabricantes de autopeças, diferentemente das montadoras, apresentaram uma taxa de inovação declinante ao longo do tempo. Essa taxa se manteve praticamente constante até 2008, com cerca de 45% das empresas inovando em produto ou processo. Entre 2008 e 2011, a taxa de inovação cai drasticamente para 34,1%, que pode ser explicado em grande parte pela crise econômica de 2008, que afetou mais fortemente o setor de autopeças do que as montadoras brasileiras. Esse impacto pode ser visto também no número de empresas que abandonaram projetos, passando de apenas 17 entre 2005 e 2008, para 177 entre 2008 e 2011.

Por outro lado, enquanto as inovações de produtos e processos apresentaram uma queda, as inovações organizacionais e de marketing apresentaram amplo aumento de participação no último período de análise. O aumento dessas inovações de menor relevância também está ligado ao impacto sofrido pela crise econômica, uma vez que com as condições desfavoráveis do mercado, as empresas abdicam de boa parte das inovações mais radicais.

<sup>12</sup> A Taxa de inovação refere-se à relação entre o número de empresas que realizou alguma inovação de produto ou processo em determinado período, com o total de empresas existentes nesse mesmo período.

**Tabela 18 – Total de Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras com a Discriminação dos Esforços Inovativo Realizados – 2000 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2008 a 2011.**

<b>Montadoras</b>					
<b>Período</b>	<b>Total de empresas</b>	<b>Inovação de produto ou processo</b>	<b>Apenas projetos incompletos ou abandonados</b>	<b>Apenas inovações organizacionais e/ou de marketing</b>	<b>Taxa de Inovação</b>
<b>2001-2003</b>	40	23	1	-	57,5%
<b>2003-2005</b>	40	28	4	4	70,0%
<b>2005-2008</b>	36	30	0	5	83,3%
<b>2008-2011</b>	36	27	0	4	75,0%

<b>Autopeças</b>					
<b>Período</b>	<b>Total de empresas</b>	<b>Inovação de produto ou processo</b>	<b>Apenas projetos incompletos ou abandonados</b>	<b>Apenas inovações organizacionais e/ou de marketing</b>	<b>Taxa de Inovação</b>
<b>2001-2003</b>	1.012	458	45	362	45,3%
<b>2003-2005</b>	1.211	550	10	500	45,4%
<b>2005-2008</b>	1.517	708	17	401	46,7%
<b>2008-2011</b>	1.703	581	177	859	34,1%

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Analisando o grau de novidade das principais inovações de produto e processo das montadoras e fabricantes de autopeças, observa-se que ao longo dos últimos anos tem havido uma melhora da qualidade da inovação, como pode ser visto na Tabela 19. Entre 2009 e 2011, 8 das 27 empresas inovadoras realizaram inovações que eram ainda inéditas no mercado mundial. Entre 2001 e 2003, apenas duas das 28 empresas atingiram tal façanha. Proporcionalmente também houve uma redução do número de inovações novas somente para a empresa, mas já conhecidas no mercado. Com isso, pode-se perceber uma diminuição da passividade das empresas produtoras de autoveículos.

A mesma dinâmica ocorre com o setor de autopeças. Houve um aumento significativo de empresas que conseguiram prover novos produtos e/ou processos no mercado mundial. Entre 2001 e 2003 apenas duas fabricantes de autopeças conseguiram lançar produtos e/ou processos inéditos no mercado mundial. No período de 2009 a 2011, embora tenha se reduzido a proporção de empresas inovativas no ramo de autopeças, 25 delas conseguiram lançar um produto novo para o mercado internacional. Contudo, a maior parte das inovações do setor ainda são de caráter imitativo. Como se pode perceber, a grande maioria dos principais produtos e/ou processos introduzidos pelas empresas foram novos para elas mesmas, mas já eram existentes no mercado nacional.

**Tabela 19 – Grau de Novidade do Principal Novo Produtos e/ou Processo nas Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**

<b>Montadoras</b>				
<b>Grau de novidade dos novos produtos e processos</b>	<b>Período</b>			
	<b>2001-2003</b>	<b>2003-2005</b>	<b>2006-2008</b>	<b>2009-2011</b>
Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional	11	7	17	8
Novo no mercado nacional, mas já existente no mercado mundial	15	16	12	11
Novo para o mercado mundial	2	2	1	8
<b>Autopeças</b>				
<b>Grau de novidade dos novos produtos e processos</b>	<b>Período</b>			
	<b>2001-2003</b>	<b>2003-2005</b>	<b>2006-2008</b>	<b>2008-2011</b>
Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional	384	280	387	323
Novo no mercado nacional, mas já existente no mercado mundial	42	45	117	73
Novo para o mercado mundial	2	11	9	25

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor.

Em geral, como pode ser visualizado na Tabela 20, as principais responsáveis pelo desenvolvimento dos novos produtos nas montadoras foram as próprias empresas. Desse modo, nota-se que as inovações ocorrem principalmente internamente às firmas. É possível perceber com esse movimento de internalização das inovações ganha força a partir do período de 2006 a 2008. Até então, a maior parte das inovações vinham das relações de cooperações e de outras empresas do mesmo grupo. No que tange ao desenvolvimento de produto, essas fontes vieram perdendo espaço ao longo do tempo, e, como contrapartida, aumentou a participação da própria empresa.

No que diz respeito ao desenvolvimento de novos processos, a principal fonte utilizada ao longo do período de análise foram as outras empresas e institutos. Contudo, nota-se que tal fonte externa também vem perdendo força, sendo que a inovação de processo tem apresentado uma tendência de internalização por parte das montadoras.

Essa alta participação da própria empresa no desenvolvimento de produtos e processos está ligado ao padrão setorial das montadoras. De acordo com Pavitt (1984), a indústria automobilística é um setor intensivo em escala. Nesses ramos as empresas tendem a ser de

porte grande e em geral produzem uma parcela significativa dos seus novos produtos e processos.

Para o setor de autopeças, ocorre uma dinâmica similar. No caso da inovação de produtos, a própria empresa é a principal responsável pelo processo inovativo. Há também destaque para as relações de cooperação com outras empresas e institutos, que foram responsáveis por uma parte significativa das principais inovações de produto do setor de autopeças. Já no caso dos novos processos, a principal responsável pela inovação foram as outras empresas ou institutos. Essas últimas foram responsáveis por cerca de 70% dos processos novos ou aprimorados.

**Tabela 20 - Principal Responsável pelas Principais Inovações em Produtos e em Processo nas Montadoras e Fabricantes de Autopeças Brasileiras – 2001 a 2003, 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.**

<b>Montadoras</b>				
<b>Principal responsável pela inovação em produto</b>	<b>2001-2003</b>	<b>2003-2005</b>	<b>2006-2008</b>	<b>2009-2011</b>
A empresa	6	5	22	15
Outra Empresa do Grupo	6	10	2	4
A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	8	9	4	5
Outras empresas ou intitutos	1	1	2	2
<b>Principal responsável pela inovação em processo</b>	<b>2001-2003</b>	<b>2003-2005</b>	<b>2006-2008</b>	<b>2009-2011</b>
A empresa	1	4	8	10
Outra Empresa do Grupo	2	4	2	5
A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	7	7	1	2
Outras empresas ou intitutos	9	9	11	8
<b>Autopeças</b>				
<b>Principal responsável pela inovação em produto</b>	<b>2001-2003</b>	<b>2003-2005</b>	<b>2006-2008</b>	<b>2009-2011</b>
A empresa	221	260	417	336
Outra Empresa do Grupo	17	12	25	19
A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	17	45	65	47
Outras empresas ou intitutos	4	19	8	19
<b>Principal responsável pela inovação em processo</b>	<b>2001-2003</b>	<b>2003-2005</b>	<b>2006-2008</b>	<b>2009-2011</b>
A empresa	37	72	85	73
Outra Empresa do Grupo	19	16	19	22
A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	10	48	32	35
Outras empresas ou intitutos	369	326	454	371

Fonte: Pintec (2003, 2005, 2008 e 2011). Elaborado pelo autor

#### 4.9 Síntese Conclusiva

Ao longo das duas últimas décadas, a indústria automobilística brasileira tem passado por uma considerável evolução no que diz respeito a capacitação tecnológica. Até a década de 90, a indústria promovia apenas o processo chamado de tropicalização, que consisti na adaptação dos veículos as características da economia brasileira. A partir da década de 2000, inicia-se a produção de algumas plataformas completamente no Brasil, como é o caso do Fox, da Volkswagen, e do Meriva, da General Motors. Apesar do desenvolvimento completo de alguns automóveis e tecnologias automotivas, o setor automobilístico nacional ainda está muito aquém dos países centrais em relação a desenvolvimento de produtos e processos. Em geral, embora tenha ocorrido um avanço considerável na engenharia automotiva do Brasil, na maior parte das vezes, a indústria automobilística brasileira ainda atua fazendo adaptações e desenvolvendo veículos derivativos das plataformas produzidas nas matrizes.

No que diz respeito aos esforços inovativos, a partir da década de 2000, a indústria automobilística nacional apresenta duas dinâmicas distintas. De um lado, em termos quantitativos, observa-se uma diminuição dos gastos em atividades inovativas em relação às receitas líquidas de vendas das empresas. Por outro lado, analisando os dados, nota-se uma melhora no que tange a qualidade das inovações e as atividades de P&D.

Em primeiro lugar, ao mesmo tempo em que a proporção de gastos com inovações decresceu, os gastos com P&D apresentaram uma melhora ao longo do tempo, tanto nas montadoras como no setor de autopeças. Também houve um aumento do número de funcionários em tais departamentos, bem como a melhoria da qualificação desses profissionais, que apresentaram uma significativa elevação da escolaridade entre o período de análise.

E em segundo lugar pelo maior impacto que as inovações promoveram para as empresas. Tanto as montadoras quanto as fabricantes de autopeças lançaram mais produtos inéditos no mercado mundial no último período de análise do que em comparação ao início da década, mostrando que as inovações ganharam maior importância ao longo da década. Nas montadoras também se observou que para um numero crescente de empresas os novos produtos foram de alta relevância nas vendas internas.

Houve um aumento da participação estatal, que ocorreu principalmente via incentivos de abatimentos de impostos. No entanto, o setor ainda carece de alguns incentivos para a

inovação, como medidas que apoiem a cooperação com outras organizações, como universidades, e o estímulo à formação de profissionais nas áreas de conhecimento necessárias a inovação automotiva, que apresenta uma relativa escassez de profissionais qualificados.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Historicamente, o setor automobilístico se apresenta como um dos ramos industriais mais relevantes a nível mundial, sendo considerada uma das grandes indústrias do século XX. O setor se apresentou com um grande difusor de novas tecnologias e padrões produtivos para os outros ramos da economia.

Atualmente, a indústria automobilística ainda é de grande importância para a economia mundial. Dado o seu efeito multiplicador, devido aos diversos encadeamentos, estima-se que o setor seja responsável por cerca de 10% do PIB dos países desenvolvidos, com uma produção de mais de € 2 trilhões, abrangendo cerca de 50 milhões de empregos diretos e indiretos.

Implantada no Brasil ainda na década de 50, junto com o processo de industrialização nacional, a indústria automobilística também se mostra de suma relevância para a economia brasileira. Atualmente ela é responsável por mais de um quinto da produção industrial, sendo o segundo maior ramo da indústria da transformação em termos produtivos, ficando atrás apenas da fabricação e refino de petróleo (IBGE, 2013). O setor também gera mais de 1,5 milhões de empregos diretos e indiretos e US\$24,8 bilhões em tributos.

Em termos de inovação, o setor automotivo brasileiro tem apresentado uma expressiva evolução ao longo das últimas décadas, com as subsidiárias ganhando cada vez mais espaço no desenvolvimento de projetos. Até a década de 90, as montadoras brasileiras atuavam apenas fazendo o processo de tropicalização, que consistia na adaptação dos veículos produzidos nas matrizes às condições climáticas, geográficas e econômicas do Brasil.

No decênio de 90, houve uma mudança significativa da estrutura produtiva dos países desenvolvidos para os países emergentes. Esse movimento foi incentivado pela saturação dos mercados centrais e pelo processo de globalização e liberalização das economias. Nesse mesmo instante, o Brasil iniciava o seu processo de abertura comercial, se tornando um forte destino para a indústria automobilística mundial, uma vez que apresentava uma grande demanda potencial.

Nesse momento, as subsidiárias brasileiras passaram por uma reestruturação produtiva, que lhes trouxe ganhos consideráveis em termos de produtividade e avanço tecnológico. É a partir dos anos 90, com o deslocamento de algumas atividades de P&D das

matrizes para as subsidiárias, que a indústria automobilística brasileira começa a fazer algumas adaptações mais complexas dos veículos utilizando a engenharia nacional, que se deram por meio da criação de veículos derivativos a partir de plataformas já consolidadas nos países centrais.

Mas é somente dos anos 2000 em que o setor automobilístico começa a desenvolver projetos completos no país. Esse fato ocorre devido à curva de aprendizagem que se teve desde o processo de tropicalização, de modo que a engenharia nacional foi ganhando cada vez maior capacitação. Desse modo, a partir da última década, varias plataformas de veículos foram produzidas pelas montadoras brasileiras ou tiveram uma grande participação dessas, a exemplo do Fox, da Volkswagen, e do Meriva, da General Motors.

Ainda no que diz respeito às inovações, percebe-se que as montadoras brasileiras estão divididas em dois grupos. De um lado, se tem as montadoras que estão consolidadas há muito tempo no mercado, sendo o caso da VW, GM e Fiat. As subsidiárias brasileiras dessas montadoras são as que promovem as inovações de caráter mais radical, uma vez que possuem uma estrutura de P&D em *hub*, onde tem relativa autonomia em relação às matrizes. Por outro lado, as empresas consolidadas há menos tempo no mercado, como é o caso das montadoras de origem asiática e da PSA, as inovações assumem um caráter passivo, apenas incorporando as tecnologias desenvolvidas pelas matrizes. Tais montadoras não desenvolvem projetos no Brasil, uma vez que apresentam uma estrutura de P&D centralizado, de modo que as atividades de desenvolvimento tecnológico ocorrem somente nas matrizes.

Realizando uma análise a partir dos dados da Pintec, perceberam-se dois movimentos distintos. De um lado, um conjunto de variáveis, especialmente as quantitativas, não apresentou uma melhora ao longo da década de 2000, oscilando ao longo do período de análise, como é o caso do gasto com as atividades inovativas, participação de terceiros nas fontes de financiamento e percentual da receita líquida gasta com P&D. Algumas variáveis qualitativas também apresentaram significativa piora, como as fontes de cooperação para as montadoras e as taxas de inovação para o setor de autopeças. Por outro lado, uma boa parte das variáveis qualitativas, bem como algumas variáveis quantitativas, apresentaram uma melhora ao longo do tempo.

Apresentam destaque, em termos de melhoras, três grandes conjuntos de variáveis, sendo o primeiro quantitativo e outros dois qualitativos: em primeiro lugar, os gastos com P&D em termos absolutos, bem como a quantidade e qualidade do pessoal ocupado em tais

departamentos, que vêm apresentando significativa melhora ao longo dos últimos anos; em segundo lugar, as variáveis ligadas a “agressividade” das inovações. Ao longo do período, observou-se que um número significativo maior de empresas conseguiu lançar produtos e processos novos para o mercado mundial, mostrando uma melhora no grau de novidade das inovações, e, conseqüentemente, uma menor passividade destas; por fim, em terceiro lugar, houve um expressivo aumento da participação estatal. As leis que vieram ocorrendo ao longo do período auxiliaram nos gastos em P&D, principalmente a Lei do Bem, que estabelece abatimentos fiscais para empresas que gastam em tais atividades inovativas. Há ainda leis em que os impactos ainda não foram mensurados, como a Inovar-Auto, que foi promulgada apenas em 2012, não sendo capitada pelas Pintec já publicadas.

Contudo, apesar do setor automobilístico brasileiro ter apresentado uma melhora de suas capacitações tecnológicas, ele ainda está muito aquém dos países centrais, que investem uma quantia consideravelmente maior em atividades inovativas. Para que esse *gap* em relação às nações desenvolvidas seja superado é necessário que os sistemas de inovação sejam reforçados, para que as parcerias com universidades e outras organizações ganhem força e possam auxiliar de forma mais veemente o processo inovativo nessa indústria. São também de grande importância medidas que estimulem o financiamento de atividades inovativas e a formação de mão-de-obra qualificada, para que se torne mais viáveis o desenvolvimento de novas tecnologias automotivas nacionais.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E. C. **Relações de fornecimento na indústria automobilística paranaense: o caso Chrysler - Dana**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós Graduação em Administração - Centro Universitário Positivo, Porto Alegre 2001.
- ALMEIDA, C. C. R. de. et al. Indústria automobilística brasileira: conjuntura recente e estratégias de desenvolvimento. **FEE**, Porto Alegre, v. 34, n. 1, p. 135-152, Jul. 2006.
- ALVAREZ, Roberto dos Reis (2004). **A Indústria Automotiva no Rio de Janeiro: Uma Análise da Inserção dos Fabricantes Locais de Autopeças na Cadeia Automotiva Brasileira a Partir da Implementação das Unidades de Montagem no Estado**. Rio de Janeiro: Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFRJ. Tese de Doutorado.
- ANFAVEA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTIVOS - . **Anuário da Indústria Automotiva Brasileira 2014**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/>>. Acesso em: 10/04/2015.
- AUGUSTO, C. A. **Estruturas de governança no setor automotivo no estado do Paraná: implicações sob a consideração dos custos de transação, custos de mensuração e recursos estratégicos**. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2015.
- BAHIA, Luiz Dias e DOMINGUES, Edson Paulo (2010). **Estrutura de Inovações na Indústria Automobilística Brasileira**. Texto para Discussão N°1472. IPEA: Brasília.
- BOTELHO, A. **Do fordismo a Produção Flexível: a produção no espaço num contexto de mudança nas estratégias de acumulação do capital**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.
- CAJAVILCA, E. S. R. ; MELO, E. M. ; SALES, G. F. ; MARQUES, N.; LOBO, R. ; SANTANA, V. G. **Evolução do Setor Automotivo com Base nas Patentes Depositadas no INPI**. Cadernos de Prospecção, v. 6, p. 355-365, 2013.
- CARVALHO, E. G.; PINHO, M. Documento setorial: automobilística. **Projeto Perspectivas do Investimento no Brasil (PIB): Perspectivas do Investimento em Mecânica**. Instituto de Economia da UFRJ e Instituto de Economia da UNICAMP. São Carlos, Fevereiro de 2009.
- CARVALHO, V. D. ; OLIVEIRA, G. B. . **A indústria automobilística brasileira em face a política cambial no período de 1997 a 2005: Um estudo comparativo entre Brasil e Argentina**. Revista das Faculdades Santa Cruz, v. 8, p. 53-65, 2010.

CASOTTI, B. P.; GOLDENSTEIN, M. Panorama do Setor Automotivo: as mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o Brasil. In.: **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 147-188, set. 2008.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. **Sistemas de inovação e desenvolvimento**: as implicações de política. São Paulo Perspectiva, v. 19, n.1, p.34-45, Jan.-Mar. 2005.

CASTRO, B. H. R.; BARROS, D. C.; VAZ, L. F. H. **Panorama da engenharia automotiva no Brasil**: inovação e o apoio do BNDES. BNDES Setorial, n. 39, mar. 2014, p. 155-196.

CONSONI, F. L. (2004). **Da tropicalização ao projeto de veículos**: um estudo das competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP, 269p.

COSTA, Rodrigo Morem; HENKIN, Hélio. **Estratégias Competitivas e Desempenho da Indústria Automobilística no Brasil**. In.: ANPEC, 2012.

DAMASCENO, W. S.; VALENTE JÚNIOR, A. S. Setor Automotivo e Oportunidades para o Nordeste. **Célula de Estudos Macroeconômicos, Industriais e de Serviços (CEIS)** - Informe Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE). Banco do Nordeste, n. 2, Janeiro 2011.

DOSI, G. **Mudança técnica e Transformação Industrial**. Campinas: Ed. Unicamp, 2006.

DOSI, G. *The nature of the innovative process*. In: DOSI, G. et all (ed). **Technical change and economic theory**. London: MERIT, 1988, p.221-238.

FERNANDES, L. F. **Capacitação e estratégias tecnológicas das empresas líderes da indústria têxtil-confecções no estado de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2008.

FERRAZ, J. C.; IOOTTY, M.; KUPFER, D. **Diversidade Descoordenada**: investimento e inovação na indústria brasileira no limiar do século XXI. In: Dieter Benecke; Renata Nascimento. (Org.). **Opções de Política Econômica Para o Brasil**. : Konrad Adenauer, 2003, v. 1, p. 271-306.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GABRIEL, Luciano F.; SCHNEIDER, Ariane H.; SKROBOT, Fabiana C. C.; SOUZA, Marília. **Uma análise da indústria automobilística no Brasil e a demanda de veículos automotores**: algumas evidências para o período recente. Anais do 39º Encontro Nacional de Economia, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós - Graduação em Economia, 2011.

GEREFFI, G. **The global economy**: organization, governance and development. In: SMELSER, N.; SWEDBERG, R. (eds). *Handbook of Economic Sociology*. Princeton University Press and Russel Sage Foundation, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação nacional de atividades econômicas** – versão 2.0 IBGE, 2007. Disponível em <<http://WWW.ibge.gov.br/concla/revisão2007.php?l=6>>. Acesso em 05 jun. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica, 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011**. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em 15 maio 2015

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Dados Macroeconômicos**. Disponível em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em 10 jul. 2015.

JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B.A. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H.M.M.;

CASSIOLATO, J.E; ARROIO, A. (Ed) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Ed. Da UFRJ e Contraponto, 2005.

JOSEPH JÚNIOR, H. Tecnologias de Motores Flexíveis. In: **Biocombustíveis no Brasil: Realidades e Perspectivas**. Brasília: Arte Impressora Gráfica LTDA, 2007. p. 93-119.

LAM, A. **Tacit knowledge, Organisational Learning and Innovation: a societal perspective**. In: DRUID, 1998.

LEMOS, D.C. **A Interação Universidade-Empresa para o Desenvolvimento Inovativo sob a Perspectiva Institucionalista-Evolucionária: Uma Análise a partir do Sistema do Ensino Superior em Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2013.

LUNDEVALL, B.A. **Knowledge Management in the Learning Economy**. In: DRUID, 2006.

MALERBA, F. **Learning by firms and incremental technical change**. *The Economic Journal*, p. 845-859, July. 1992.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. **Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities**. In: *Industrial and Corporate Change*, v.6, n.1, 1997.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MELO, A. A. **Relações cliente-fornecedor na indústria automotiva: motivações, estruturação e desenvolvimento**. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Administração - Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, Maio 2006.

MELO, M. C. S. **Trajectoria tecnológica do setor de telecomunicações no Brasil: a tecnologia do VoIP**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

NELSON, R; WINTER, S. **Uma teoria evolucionaria da mudança econômica**. Unicamp, 2006.

NELSON, R; WINTER, S.G. *An evolutionary theory of economic change*. Estados Unidos: Harvard U. P, 1982.

NONAKA, I. *A dynamic theory of organizational knowledge creation*. *Organization Science*, 1994.

ORGANISATION INTERNATIONALE DES CONSTRUCTEURS D'AUTOMOBILES (OICA). **Production Statistics**. Disponível em <<http://www.oica.net>>. Acesso em 2 set. 2015.

PAVITT, K. *Sectors Patterns of Technical Change: Toward a Taxonomy and Theory*. Research Policy, 1984.

PEREZ, C. Câmbio técnico, reestruturação competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo. *El Trimestre Económico*, v. 61, p. 23-64, 1992.

POSSAS, M.L. **Dinâmica da Economia Capitalista**: abordagem teórica. São Paulo: Brasiliense, 1987.

SBICCA, Adriana. **Reflexões sobre a abordagem de Sistema de Inovação**. Textos para discussão. História Econômica Geral. Faculdade de Economia. Curitiba: UFPR, 2004.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Coleção Os Economistas. São Paulo, Nova Cultural Ltda, 1997.

SCHUMPETER, J.A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Editado por George Allen e Unwin Ltd. Tradução de Ruy Jungmann. Editora Fundo de Cultura, Rio de Janeiro. 1961.

SENHORAS, E. M. A Indústria Automobilística sob Enfoque Estático e Dinâmico: uma análise teórica. In: **VIII Seminários de Administração FEA/USF - SEMEAD**, 11 e 12 de Agosto de 2005. São Paulo, 2005.

TAVARES, P.V.; KRETZER, J.; MEDEIROS, N. **Economia Neoschumpeteriana**: expoentes evolucionários e desafios endógenos da indústria brasileira. Revista: Economia Ensaios, vol 19, n.3 – dez/2005.

TORRES, R. L. **A indústria automobilística brasileira**: uma análise da cadeia de valor. Dissertação (Mestrado em Economia Industrial) – Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Turchi, L. et al. **Determinantes da acumulação de conhecimento para inovação tecnológica nos setores industriais no Brasil** : setor automotivo, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, Brasília, 2008.