



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE ECONOMIA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**SAMUEL COELHO DOS SANTOS**

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA:  
CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS, ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS E  
ENQUADRAMENTO DO SETOR NA LÓGICA DA COP 21.**

**Salvador**

**2017**

**SAMUEL COELHO DOS SANTOS**

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA:  
CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS, ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS E  
ENQUADRAMENTO DO SETOR NA LÓGICA DA COP 21.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Área de concentração: Inovação e Economia Ambiental

Orientador: Prof. Doutor Uallace Moreira Lima.

**Salvador**

**2017**

S237

Santos, Samuel Coelho dos

Inovações tecnológicas na indústria automobilística: características intrínsecas, estratégias tecnológicas e enquadramento do setor na lógica da COP 21/ Samuel Coelho dos Santos. – Salvador, 2017.

71 f.; il.

TCC (Graduação) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Economia. Orientador: Prof. Dr. Uallace Moreira Lima.

1. Indústria automobilística – Brasil. 2. Tecnologia – inovações. 3. COP 21. I. Universidade Federal da Bahia. II. Lima, Uallace Moreira. III. Título.

CDD: 338.476.292

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, quero agradecer a Deus por ter me permitido concretizar a graduação com a finalização deste trabalho monográfico. No espaço de tempo em que conquistei este grau acadêmico (2011 a 2017) passei por muitas “lutas” em que o esforço e fé em Deus me manteve firme até aqui. Agradeço aos meus pais, que sempre me apoiaram em minha escolha e estiveram do meu lado em todos os momentos. Aos meus familiares, em Salvador, que me deram suporte para que pudesse chegar até aqui. A minha esposa, que lutou comigo boa parte deste processo. Ao meu primeiro orientador, que me auxiliou na construção da temática, mas, em especial, ao meu orientador definitivo Uallace Moreira, que, com certeza foi uma bênção de Deus em minha vida, pois me ajudou muito quando estava perdido em relação ao trabalho e sem expectativa de conclusão, tendo toda a paciência para com minhas limitações. Aos professores, que tiveram na maioria dos casos paciência e disposição para me ajudar a galgar os degraus da vitória, sei que sem a ajuda deles não teria conseguido. Aos meus colegas, que com seu companheirismo me auxiliaram em muitas matérias, possibilitando-me alçar este voo. Sou grato a todos que passaram em minha trajetória neste período e levarei comigo por toda a vida suas amizades e as lembranças dos gestos de bondade para comigo.

“Se, a princípio, a ideia não é absurda, então não há esperança para ela”.

- Albert Einstein

## RESUMO

Os resultados obtidos na conferência sobre mudanças climáticas da ONU, denominada COP21, demonstraram o quanto os representantes mundiais estão preocupados em relação aos impactos do efeito estufa. Ao mesmo tempo este consenso geral entre os representantes dos países signatários do acordo firmado na COP21 sobre a necessidade de adoção de medidas para controle das emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases sinaliza para diversas atividades econômicas, inclusive as industriais ainda emissores de gases poluentes, de forma direta ou indireta, que há uma grande necessidade de repensar seu modo de produção e seus produtos. Esta necessidade de repensar a produção e seus produtos é ainda mais forte no setor automotivo, visto que o uso de seus produtos está classificado nas atividades que mais emitem CO<sub>2</sub>. Neste sentido o presente trabalho monográfico tem como objetivo discutir as possibilidades de enquadramento da indústria automobilística brasileira na lógica da COP21, visto que este setor tem características intrínsecas peculiares e que vem adotando estratégias de inovação tecnológica para redução das externalidades negativas relacionadas aos impactos no meio ambiente, proporcionadas pelos seus produtos (os veículos). Contudo este estudo aponta para uma forte tendência em não adequação da indústria local as medidas derivadas do acordo firmado na COP21 a curto e médio prazo.

Palavras-chave: Inovação tecnológica. COP 21. Estratégias. Indústria Automobilística.

## **ABSTRACT**

The results obtained at the UN climate change conference, called COP21, demonstrated the limits of the impacts of the greenhouse effect. At the same time this general consensus among the representatives of the signatory countries of the agreement signed at COP21 on the need to adopt measures to control CO<sub>2</sub> emissions and other gases signals to various economic activities, including industrial still emitting polluting gases, directly or indirectly, that there is a great need to rethink their mode of production and their products. This need to rethink the production and its products is even stronger in the automotive sector, since the use of its products is classified in activities that emit more CO<sub>2</sub>. In this way, the present monograph aims to discuss the possibilities of framing the Brazilian automobile industry in the logic of COP21, Since this sector has peculiar intrinsic characteristics and that has been adopting strategies of technological innovation to reduce the negative externalities related to the impacts on the environment provided by their own products (the vehicles). However, this study points to a strong trend in the non-adaptation of the local industry to the measures derived from the agreement signed at COP21 in the short and medium deadline.

Keywords: Technological innovation. COP 21. Strategies. Automobile industry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Faturamento líquido da indústria automobilística brasileira (2000-2013).....	38
Gráfico 2 - Investimento da indústria automobilística brasileira (2000-2012) .....	39
Gráfico 3 - Produção Mundial de Veículos (Milhões De Unidades): 2006 A 2015. ....	41
Gráfico 4 – Estatística de Vendas de Veículos Mundial .....	42
Gráfico 5 - perf l de emissões de CO2 pela queima de combustíveis no Brasil e no mundo em 2012 por segmento .....	44
Gráfico 6 – Evolução Global das Vendas de Veículos Elétricos a Bateria, Híbridos e Plug-In 1999 a 2013. ....	45
Gráfico 7 – Diagrama de Sankey das Emissões de CO2 e dos Transportes em 2013.....	46
Gráfico 8 – Evolução da Produção de Veículos no Brasil de 2006 a 2015.....	49
Gráfico 9 – Estatística de Vendas de Veículos Brasil .....	50



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxa de crescimento total da produção mundial de veículos a motor de todos os tipos por região – 2000/2015 .....	43
Tabela 2 - Balança comercial da indústria automotiva (autoveículos, autopeças, máquinas agrícolas, máquinas rodoviárias, outros).....	51
Tabela 3 - Consumo Final por Setor (%).....	72

## LISTA DE SIGLAS

ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
CEO	Chief Executive Officer
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
COP	Conference of the Parties
EMN	Empresa Multinacional
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ETN	Empresas Transnacionais
EUA	Estados Unidos da América
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	Investimento direto Estrangeiro
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OICA	Organisation Internationale des Constructeursd'Automobiles
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruno
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PPGE	Programa de Pós Graduação em Economia
SEEG	Sistema
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2</b>	<b>ABORDAGENS TEÓRICAS SOBRE INOVAÇÃO E O MODELO ORGANIZACIONAL ADOTADO PELA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA</b>	17
2.1	A ABORDAGEM DE PAVITT	17
2.2	A ABORDAGEM DE DUNNING	21
2.3	INOVAÇÃO EM UM SETOR INTERNACIONALIZADO	25
<b>3</b>	<b>ESTRATÉGIAS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA FRENTE AO ENQUADRAMENTO NAS TENDÊNCIAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.</b>	29
3.1	ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO	30
3.2	ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS	34
<b>4</b>	<b>A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA E A COP 21.</b>	40
4.1	INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA MUNDIAL	40
4.2	INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA RECENTE	48
4.2.1	<b>A participação das filiais brasileiras no P&amp;D</b>	53
4.3	INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA E A COP 21	54
<b>5</b>	<b>SÍNTESE E CONCLUSÕES.</b>	63
	<b>REFERÊNCIAS</b>	68
	<b>ANEXOS A - Tabela 1 - Consumo Final por Setor (%)</b>	72

## 1 INTRODUÇÃO

O século XX foi um período de grandes inovações, quando o processo de desenvolvimento do capitalismo esteve associado a um aprofundamento da globalização em suas dimensões produtivas e financeiras. Este aprofundamento da globalização é percebido após a II guerra mundial com o advento de várias inovações nas telecomunicações e relações comerciais entre os países. Em evento histórico que favoreceu este aprofundamento da globalização foi o acordo de *Bretton Woods* em 1944, em que se buscou definir regras comerciais e financeiras entre os países. Este acordo teve grande importância para a Europa que se reerguia dos destroços da guerra e que necessitou do apoio Americano através do plano Marshall para recuperação.

A definição das regras comerciais e financeiras a partir do acordo de *Bretton Woods* foram importantes para que o processo de expansão da produção de forma global ocorresse, permitindo assim com que as firmas não ficassem mais limitadas nacionalmente (LIMA, 2015). Um instrumento característico deste processo de internacionalização da produção foi o investimento direto externo, que promoveu uma maior integração produtiva entre os países. Mesmo com o fim do acordo em 1971 as relações e regras comerciais e financeiras fortaleceram este processo de transição das indústrias nacionais para uma indústria global integrada. Este movimento rumo a uma indústria mais integrada e global ficou mais conhecido como cadeias globais de valor, sendo que esta estratégia ganha mais força a partir da década de 1990 (LIMA, 2015).

Um dos instrumentos impulsionador deste processo de desenvolvimento foi às inovações tecnológicas. Estas proporcionam a elevação da produção e da produtividade do trabalho, e, conseqüentemente, a expansão da indústria rumo a globalização. Por conta das inovações tecnológicas, o comércio mundial acelerou seu crescimento de forma exponencial no decorrer do desenvolvimento e consolidação do capitalismo até os dias atuais, dado os incrementos de produtividade das inovações.

Na indústria, de forma geral, as inovações, tanto em processos, como tecnológicas, proporcionaram uma maior inserção da mão de obra não especializada, dado que muitos processos têm esse formato fracionado em muitas etapas, através da divisão do trabalho, que foi aprofundada dentro do sistema capitalista.

Independente do período, as inovações tecnológicas sempre tiveram impactos em todas as dimensões da vida humana e do ambiente em que o homem está inserido. No âmbito industrial, estes impactos sempre são de proporções maiores, visto que a grande escala de produção e a lógica do capitalismo proporcionam resultados em grande escala. É notório que todos os impactos positivos foram e são benéficos para o desenvolvimento humano. No entanto, os impactos negativos das inovações tecnológicas puxam para baixo os benefícios que as inovações possam trazer. Neste sentido, o homem vem buscando o equilíbrio deste *trade off* entre os impactos positivos e negativos das inovações tecnológicas, principalmente na indústria onde é um dos lócus da inovação. Os impactos negativos promovidos pela indústria e seus produtos podem ser compensados através de medidas que imponham alguma forma de reparação dos prejuízos, inclusive uma das formas de reparar as externalidades negativas é por meio de indenizações.

Para além destes fatos, verifica-se que em comparação com todos os outros setores industriais o setor automotivo possui fortes implementos em termos de inovatividade. Esta indústria teve e tem seu papel no avanço do capitalismo e crescimento econômico. Pois, foi através desta indústria que se condensou o conhecimento técnico-científico em produtos para transporte rodoviário, que ampliaram a produtividade e bem-estar das sociedades.

Há um consenso entre os historiadores que a indústria automobilística teve início com o surgimento dos primeiros motores a vapor e, posteriormente, a combustão interna e gás, por volta de 1807, mas, de forma mais exata, é considerado como o nascimento do automóvel moderno o ano de 1876, de acordo com Ulrich (2011).

E como já citado, dentro do processo de desenvolvimento do capitalismo, algumas externalidades foram produzidas e maximizadas por diversos setores. As indústrias, por exemplo, ampliaram, não propositalmente, as externalidades ao meio ambiente com emissões de gases nocivos a atmosfera, além da extração intensa de recursos do meio ambiente e da poluição gerado na produção e pelos produtos, ou partes deles, descartados sem tratamento no meio ambiente.

Estas externalidades negativas ao meio ambiente, causadas pela indústria, é um resultado conjunto da ação de todos os setores industriais, tanto na forma da produção, quanto no próprio consumo pela sociedade dos seus produtos. Mesmo não sendo o único a gerar

impactos sobre o meio ambiente que causem danos, é notável que o setor automotivo tem sua contribuição nestas externalidades.

Estes impactos negativos ou, economicamente falando, externalidades negativas, vêm preocupando os *stakeholders* pelo mundo todo, ainda mais os países que já estão sofrendo os efeitos das externalidades negativas, como as alterações climáticas. O que até o século XX, era teoria de estudiosos do clima, hoje é notável empiricamente que o aquecimento global causado por ações antrópicas<sup>1</sup> é uma grande realidade. As temperaturas crescem ano a ano e a cada período é observado uma temperatura cada vez maior em comparação com os períodos anteriores observados. A *Met Office*, agência britânica de tempo e clima, confirmou em comunicado em seu site que neste curto período dos anos de 2015 e 2016, segundo os dados climáticos, o mundo teve os dois anos mais quentes desde que se iniciou a série histórica do registro das temperaturas (CLIMATE CHANGE NEWS, 2016). Ou seja, uma tendência evidente de que o aquecimento global continua a intensificar seus efeitos.

O aumento contínuo da emissão de gases que provocam o efeito estufa tem provocado estes resultados preocupantes em relação à temperatura global. Apesar de não estar em primeiro lugar na lista dos maiores emissores de gases do efeito estufa a nível do Brasil, os transportes de passageiros através dos veículos estão em 2º lugar nas atividades econômicas que mais produzem gases do efeito estufa, ficando atrás apenas da atividade de agropecuária, sendo que a subatividade pecuária é o segmento que mais emite gases do efeito estufa, segundo dados do Sistema de Estimativas de Emissão de Gases do Efeito Estufa (SEEG<sup>2</sup> Brasil).

Portanto, a indústria automobilística brasileira está inserida nesta discussão, de acordo com os estudos da SEEG Brasil (2016), visto que produz uma enorme frota de produtos (carros) que emitem gases do efeito estufa de forma bastante considerável. A frota de veículos produzidos atualmente no Brasil emite, basicamente, os gases que são responsáveis pelo efeito estufa, sendo responsável por cerca de 30% das emissões estimadas pelo SEEG Brasil no território brasileiro. Neste sentido, o setor da indústria automobilística brasileira vem trabalhando, após os estudos sobre o aquecimento global, para promover inovações tecnológicas no intuito de reduzir as emissões e continuar sendo um dos transportes mais utilizados no Brasil e no mundo.

---

<sup>1</sup>Está relacionado ao ser humano ou a sua ação.

<sup>2</sup> Sistema vinculado ao Observatório do Clima que é uma rede que reúne entidades da sociedade civil com o objetivo de discutir a questão das mudanças climáticas no contexto brasileiro.

Com o intuito de reduzir estes resultados negativos, o setor automotivo brasileiro preza para alcançar melhores resultados em relação a redução das emissões por parte de seus produtos, pois a indústria automobilística brasileira e o mercado automotivo nacional estão entre os maiores do mundo. Este fator coloca a indústria automobilística brasileira em evidência aos organismos que promovem movimentos contra os agentes que contribuem para o aquecimento global.

De acordo com os dados estatísticos da produção de veículos, divulgados pela Organização Internacional da Indústria Automobilística (OICA, 2016), o Brasil encontra-se na 11ª colocação na produção mundial, no ano de 2016, mesmo com a queda de posições, visto que o Brasil já foi o 7º maior produtor mundial de veículos, do ano de 2010 ao ano de 2013. Mesmo com a queda de posições em relação a produção, o país ainda se encontra entre os maiores produtores mundiais de veículos. Encontram-se situados no Brasil os mais importantes grupos automotivos do cenário global, em termos de produção de veículos, tais como Chevrolet – GM, Fiat, Volkswagen, Ford, Peugeot, entre outros. Do lado das vendas, setores de comercialização e de serviços estão espalhados por todo o país. Este conjunto de produção e vendas de veículos torna o setor sólido dentro de um país que tem como malha de transporte principal a rodoviária. Estas características do setor automotivo brasileiro atraem ainda mais atenção dos organismos internacionais para a produção de veículos no país e suas externalidades.

De acordo com a CNI (2012, p. 30), “esta indústria tem efeitos sobre diversos setores”. Visto que, pelo fato de ter uma cadeia de fornecedores bastante diversificada, acaba envolvendo outros segmentos da indústria. E, além dos efeitos sobre outros setores, a indústria automobilística é considerada uma das mais intensivas em produção e inovação tecnológica, o que torna imperativo sua mobilização no combate do aquecimento global.

Com todo este contexto em que a indústria automobilística está inserida e as externalidades que este segmento da indústria tem responsabilidade, este trabalho tem como objetivo discutir as possibilidades de inovação na indústria automobilística brasileira, dadas suas características intrínsecas, estratégias tecnológicas e seu enquadramento na lógica do acordo firmado na conferência de mudanças climáticas da ONU (COP21). Neste sentido, o trabalho explorará, a partir das medidas do acordo firmado na COP21, a possibilidade das inovações tecnológicas deste setor industrial se enquadrarem na lógica das propostas apresentadas neste acordo. O trabalho será construído de forma que seja possível compreender as características intrínsecas

do setor, respaldadas por referencial teórico pertinente, além de apresentar as estratégias que o setor traçou e vem traçando em busca de seus objetivos, e os desempenhos já alcançados. Partindo da hipótese de que as inovações tecnológicas na indústria automobilística brasileira se adaptarão a lógica estabelecida pelas legislações derivadas da COP21, condicionadas as diretrizes das matrizes, como acontece no processo inovativo neste setor.

Neste sentido, este trabalho está condicionado a quatro (4) suposições hipotéticas que serão verificadas ao longo do estudo. Sendo a primeira suposição que por conta da indústria automobilística brasileira não ser nacional, ela não é uma das protagonistas no quesito inovação tecnológica dentro da cadeia global de valor. A segunda suposição é que as estratégias deste setor no Brasil são apenas de reprodução, com apenas alguns poucos processos de iniciativa em inovação, característico das CGVs. A terceira suposição é que as políticas adotadas pelo governo brasileiro para incentivar a inovação não vêm surtindo o efeito esperado, dado as características das indústrias instaladas no país, o que implicará que as inovações nesta indústria estarão condicionadas as diretrizes das matrizes. E por fim, a quarta suposição, quanto mais restritivas forem as medidas legislativas adotadas, maior a probabilidade de não adesão das indústrias e possível fechamento das filiais locais.

O trabalho utilizará ainda recursos da metodologia exploratória e da metodologia teórica para explicar este fenômeno da inovação tecnológica na indústria automobilística brasileira e o possível enquadramento da mesma na lógica da COP 21.

Assim, este trabalho apresentará a indústria automobilística no mundo e no Brasil do ponto de vista das inovações, tendo como pano de fundo as diretrizes da COP 21, ou seja, como tais diretrizes estabelecem as prioridades de P&D na indústria automotiva através das estratégias. Este trabalho é composto por esta introdução e 4 (quatro) capítulos. O capítulo 1 discutirá a inovação na indústria automobilística, através de algumas abordagens teóricas, de Pavitt e Dunning. No capítulo 2 será apresentado as estratégias de inovação tecnológica na indústria automobilística, inclusive a brasileira, frente ao enquadramento nas tendências das mudanças climáticas. No capítulo 3 será apresentada a relação entre a indústria automobilística e a COP21, partindo do *status* atual da indústria a nível mundial e local (Brasil) e buscando fazer a relação das implicações do acordo com o modo de produção da indústria em questão. Na última parte do trabalho será feita uma síntese da pesquisa e serão tomadas conclusões através de uma associação com as análises do capítulo 1, 2 e 3, para verificar se realmente há a possibilidade do enquadramento da indústria automobilística brasileira na lógica da COP21.



## **2 ABORDAGENS TEÓRICAS SOBRE INOVAÇÃO E O MODELO ORGANIZACIONAL ADOTADO PELA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA.**

As inovações tecnológicas na indústria automobilística são promovidas de acordo com suas características intrínsecas. Tais características tornam este setor diferenciado em comparação a outros setores que também promovem inovação. Para compreender essas características que tornam o setor diferenciado no quesito inovação, é necessário compreender as duas dimensões fundamentais destas características, que tornam claro sua peculiaridade: a primeira dimensão é a organizacional interna e a segunda dimensão é a organizacional externa.

A primeira dimensão está relacionada a como a indústria se organiza internamente para promoção de inovação. A segunda dimensão está relacionada a como a indústria se organiza externamente para expressar competitividade no mercado. Para explicar estas dimensões abordaremos nos tópicos 2.1 e 2.2 duas abordagens teóricas que explicam, respectivamente, as dimensões supracitadas. Sendo estas as abordagens de Pavitt e do Paradigma Eclético de Dunning.

### **2.1 A ABORDAGEM DE PAVITT.**

Como é um setor altamente competitivo, a indústria automobilística vem preocupando-se cada vez mais com as questões climáticas. Uma das formas de sanar suas preocupações é a promoção de inovações associadas à redução da emissão de CO<sub>2</sub>, a exemplo da melhoria da eficiência energética, além dos catalizadores. “A prioridade é adaptar a filosofia dos três R’s ao setor automotivo – redução, reciclagem e reutilização”, segundo a *Automotive Business* (2010, *apud* CONFESSOR, 2012, p. 19). Cabe destacar que a promoção destas inovações dentro da indústria automobilística acontece de forma específica, dada peculiaridades do setor.

O autor Keith Pavitt (1984), em seu texto sobre os padrões setoriais da mudança técnica, define “inovação tecnológica como um processo de produção de produtos novos ou melhorados que são comercializados com sucesso” (PAVITT, 1984, p. 344). Este conceito de Pavitt sobre inovação vem a coincidir bastante com o conceito expresso no manual de Oslo (2005), referência em inovação tecnológica, sobre inovação. Visto que, no manual de Oslo a inovação tecnológica também é tida como um processo de produção de produtos novos ou melhorias nestes produtos. No entanto, a definição de Pavitt (1984) limita um pouco a

inovação ao âmbito comercial, quando deveria abarcar a inovação em setores em que o fim não seja apenas lucrativo como a produção no setor público em atividades cujo fim sejam o bem-estar social, tais como os produtos de pesquisa pública nas áreas de saúde, agricultura, segurança e tecnologia. O manual de Oslo (2005) apresenta uma característica fundamental da inovação tecnológica que permite estudá-la com mais facilidade. Esta característica é o dinamismo das inovações. O dinamismo das inovações permite uma melhor mensuração das mesmas, o que não é possível com fenômenos estáticos.

Neste sentido, no que se refere ao fenômeno inovação tecnológica, ao estudar o fenômeno em diversos setores pode-se perceber que alguns são mais propícios a serem promotores de inovação que outros setores. Isso se dá por conta das características das atividades que cada empresa desenvolve. Pavitt (1984, p. 346) afirma que as características das empresas inovadoras estão relacionadas a sua dimensão e atividade principal.

Segundo a abordagem de Pavitt (1984, p. 343), “geralmente, as empresas que promovem inovação são relativamente grandes, principalmente àquelas ligadas a produção de inovação em eletrônicos e produtos químicos. Estes tipos de empresas conseguem produzir inovações em um grande conjunto de produtos específicos dentro do seu setor principal”. Pavitt (1984, p. 343) ainda descreve que, “diferentemente das empresas de eletrônicos e produtos químicos, as empresas de mecânica e engenharia de instrumentos são relativamente pequenas e especializadas, e costuma conviver em simbiose com as grandes empresas, em setores intensivos em escala, como a fabricação de veículos e metais”. Estas características lhes permitem promover inovações tecnológicas sob influência das grandes empresas que se relacionam com elas.

Assim, no âmbito da cadeia produtiva das indústrias automobilísticas, as empresas de autopeças e demais fornecedores poderiam ser classificadas como empresas de mecânica e engenharia de instrumento, visto que a relação que estas firmas mantêm com as montadoras de veículos proporcionam uma grande contribuição para seus próprios processos de desenvolvimento tecnológico.

No setor automobilístico, a velocidade para a criação de instrumentos para a redução das emissões, por parte de seus produtos e, até mesmo, no processo de produção de seus produtos, depende bastante de suas características organizacionais (PAVITT, 1984).

Para compreender estas características recorre-se a taxonomia<sup>3</sup> descrita no texto seminal de Keith Pavitt (1984). O autor descreve que a taxonomia de atividades inovadoras é dividida em três partes: “empresas (1) dominadas pelos fornecedores; (2) intensivas em produção; e (3) baseadas em ciência. Sendo que estas partes que dividem a taxonomia podem ser explicadas pelas fontes de tecnologia, requisitos dos usuários e as possibilidades de apropriação – ” (PAVITT, 1984, p. 343). De acordo com Pavitt (1984), estas três partes da taxonomia podem ser explicadas da seguinte forma:

Na primeira categoria as atividades inovadoras onde as empresas são dominadas por fornecedores geralmente tendem a ser ligadas a setores tradicionais de fabricação, agricultura, construção civil, produção familiar, alguns serviços profissionais, financeiros e comerciais. As empresas nesta categoria têm como características serem de tamanho pequeno e suas capacidades em P&D são fracas. Assim nestes tipos de atividades inovadoras as empresas agregam e apropria menos tecnologia no processo produtivo. Na segunda categoria as atividades inovadoras onde as empresas são intensivas em produção, elas são caracterizadas por um modelo de economia de escala, onde o foco destas indústrias é no aumento da produtividade na produção. Assim a pressão econômica e incentivos para explorar essas economias de escala são particularmente fortes em empresas que produzem para duas classes de usuários sensíveis ao preço: em primeiro lugar, aqueles que produzem materiais padrão; segundo, aquelas que produzem bens de consumo duráveis e veículos. Nestes tipos de atividades inovadoras as fontes de inovação podem ser provenientes de departamentos de engenharia de produção ou proveniente de outras pequenas empresas que fornecem equipamentos especializados. Na terceira categoria de atividades inovadoras, empresas baseadas em ciência, podem ser destacados os setores de eletrônicos, de elétrica e de química. Visto que a produtividade destes setores está relacionada com o fomento a P&D para criação de novos produtos e processos que reduzam custos e tornem os produtos finais mais eficientes (PAVITT, K., 1984, p. 356, 358, 362).

Em relação às fontes de tecnologia que alimentam a inovação nestas empresas não podemos enumerar todas de forma exata, segundo Pavitt (1984, p. 355). Mas há várias possibilidades para fontes de tecnologia, as mais comuns são internas as empresas, como por exemplo: “P&D ou departamentos de engenharia de produção externas as empresas; fornecedores; outras empresas de desenvolvimento de pesquisas, e públicas ou governamentais como centro de pesquisas em universidades e centros especializados de pesquisa do governo” (PAVITT, K., 1984, p. 355).

Da mesma forma, as necessidades dos usuários podem variar. Segundo Pavitt (1984, p. 355), “para materiais estruturais ou mecânicos-padrão o preço é de grande importância, dados certos requisitos de desempenho a serem cumpridos, mas para máquinas e equipamentos utilizados em sistemas modernos e independentes de produção, desempenho e confiabilidade são mais importantes na avaliação do que o preço de compra”. Em relação às possibilidades

---

<sup>3</sup>Taxonomia trata-se da ciência da classificação.

de apropriação dos benefícios de suas atividades, Pavitt (1984) sugere que as explicações se encontram relacionadas as diferenças setoriais nas fontes de tecnologia. Em setores que implementam inovações de processos e produtos com maior frequência tem a possibilidade maior de apropriarem tecnologia do que os demais. Neste sentido para Pavitt (1984):

As inovações de processo podem ser mantidas em segredo, dificultando sua apropriação por parte de outras firmas. Já algumas inovações de produto podem ser protegidas por defasagens técnicas naturais e longas em imitação (por exemplo aeronaves), enquanto outros produtos requerem proteção de patentes (por exemplo, produtos farmacêuticos). Em conjunto ambas as inovações, de produto e processo, podem ser difíceis de imitar por causa da singularidade do conhecimento tecnológico e habilidades na empresa inovadora (PAVITT, K., 1984, p. 355).

É possível destacar, de acordo com Pavitt (1984, p. 353), duas características centrais das inovações em empresas inovadoras: uma é que há apropriação para aplicações específicas e a outra é que há uma variedade na importância relativa de inovações de produto e processos, em fontes de tecnologia de processos, e no tamanho e padrões de diversificação tecnológica das firmas inovadoras. Uma das conclusões percebidas no estudo de Pavitt (1984, p. 353) foi que:

As empresas ou indústrias de montagem e processo contínuo tendem a concentrarem-se relativamente mais recursos em inovações de processos, enquanto as empresas ou indústrias de produtos químicos, engenharia eletrônica e elétrica, engenharia mecânica e instrumentos dedicam-se a concentrar seus recursos em inovações de produtos (PAVITT, K., 1984, p. 353).

As empresas ou indústrias automobilísticas geralmente são organizações focadas em montagem e processo contínuo, dado seus arranjos institucionais, mas devido aos fortes vínculos que estas indústrias mantem com seus fornecedores elas são capazes de promover inovação em produto através da influência sob sua cadeia produtiva.

Neste sentido, a classificação da indústria automobilística nas atividades inovadoras seria uma composição de duas das três classificações dos tipos de empresas inovadoras que a taxonomia de Pavitt (1984) elenca, pois as empresas deste setor têm forte vínculo com fornecedores, mas, em uma relação estritamente técnica, em que há uma troca mutua de tecnologia para fornecedores especializados em equipamentos de produção. As montadoras são altamente intensivas em inovação e cada vez mais tem uma base científica mais sólida. Assim, a indústria automobilística poderia ser classificada nas atividades inovadoras tanto como intensivas em produção, como baseadas em ciência.

Estas peculiaridades da indústria automobilística garantem para a mesma uma posição privilegiada em relação a outros segmentos, pois evidenciam certa vantagem competitiva dentro de seu mercado em comparação com outros tipos de indústrias que possuem aspectos

diferentes em relação às atividades inovadoras. E por conta destas características, a indústria automobilística é capaz de promover inovações tecnológicas em uma intensidade superior. E dentro desta perspectiva, este setor não tem dificuldades em adaptar seus produtos as diversas necessidades que venham a surgir. Uma prova disto são os equipamentos de segurança dos passageiros. Quando o número de acidentes de carro com morte esteve em um patamar muito elevado foi solicitado da indústria automobilística medidas de segurança para reduzir as fatalidades em acidentes. Rapidamente, acessórios como o cinto de segurança e *airbag* tornaram-se acessórios comuns nos veículos.

Da mesma forma em relação as externalidades negativas ao meio ambiente, a indústria automobilística vem trabalhando em soluções que reduzam os impactos de seus produtos ao meio ambiente através da emissão de gases do efeito estufa. Os resultados deste trabalho são o crescente número de veículos elétricos já sendo fabricados e a utilização de combustíveis que ao passarem pelo processo de combustão gerem menos gases do efeito estufa, como no caso do etanol e outros biocombustíveis. Contudo, um fator fundamental proporciona neste setor um grande alcance de suas diretrizes e este fator é a disposição organizacional das firmas automotivas no mundo através de cadeias globais de valor. Na abordagem de Dunning será verificado como este fator tem sido um elemento crucial para a indústria automobilística.

## 2.2 A ABORDAGEM DE DUNNING

A importância do trabalho de Dunning se evidencia pelo fato de que foi uma abordagem melhor condizente com a realidade do comércio internacional, em contraponto com a teoria das vantagens comparativas de David Ricardo e modelos derivados da mesma, como o modelo de Heckscher-Ohlin. Visto que na teoria de Dunning é proposto uma análise sobre as causas do comércio internacional relacionado com características que são intrínsecas as empresas multinacionais (EMN) e não estão necessariamente relacionadas com vantagens naturais locais como a teoria das vantagens comparativas pressupõe para a determinação de que bens cada economia deveria comercializar. Desta abordagem de Dunning, o paradigma eclético (OLI), é possível compreender os elementos que permitem a empresa multinacional ser melhor sucedida em seus empreendimentos em relação a empresa nacional.

O fator interessante é que este modelo organizacional, EMN, trata-se justamente do modelo característico da indústria automobilística. E este modelo vem permitindo a esta indústria um alto grau de competitividade em seu mercado. Este fator competitivo (EMN) está extremamente relacionado as cadeias globais de valor (CGV), visto que o fator se trata do modelo organizacional em que as indústrias automobilísticas, em grande parte, se configuram.

Com o aprofundamento da globalização, as cadeias globais de valor se enraizaram cada vez mais nos diversos segmentos industriais. Dentro do segmento automotivo este fenômeno tomou proporções ainda maiores. No entanto, para compreender o funcionamento das cadeias globais de valor – que é tratada por alguns autores como um modelo de produção – está presente em alguns segmentos industriais, é preciso entender que tipo de organização está por trás deste modelo e por que este tipo de organização é, relativamente, mais bem-sucedida que os demais tipos organizacionais.

Como a lógica de CGV está relacionada a empresas produzindo em outros territórios que não somente o seu de origem, formando uma rede de produção internacional, o tipo de organização que está por trás deste formato de produção é a empresa multinacional (EMN). Segundo Dunning (1993, p. 3), “a empresa multinacional é uma empresa que se dedica ao investimento direto externo – IDE – e é proprietária ou controla as atividades em mais de um país”. As empresas da indústria automobilística se enquadram justamente neste modelo organizacional, pois se dedicam a fazer investimentos em unidades de outros países a fim de expandir sua produção, controlando, assim, suas atividades de produção em mais de um país.

Este tipo de firma tem movimentado muitos recursos financeiros dando dinamismo a economia global, de tal forma que as EMNs têm ganhado importância na economia mundial. Esta importância se dá também pelo fato de que através destas empresas o comércio mundial é movimentado.

E tratando-se destes tipos de empresas, é preciso destacar duas suborganizações que são englobadas pelas mesmas, tais como a matriz e as subsidiárias (DUNNING, 1993). Estas suborganizações compõem a rede de empresas que representam as multinacionais, tanto em seu país de origem, como em outros países onde as multinacionais têm filiais.

No entanto, o sucesso destas organizações – EMNs – está relacionado, também, a outros fatores, além da disposição organizacional. Dunning (1993) descreve estes fatores em um de seus trabalhos sobre as empresas multinacionais, ficando conhecido como “ O Paradigma

Eclético de Dunning”. Este paradigma explica os porquês e os motivos das EMNS serem bem-sucedidas, também explica os determinantes de sua localização e esclarece como se deu o desenvolvimento internacional das empresas multinacionais.

Entender estes fatores é importante para compreender a força deste elemento competitivo, as empresas multinacionais, no mercado automotivo mundial. Visto que este modelo organizacional ampliou o dinamismo no setor, rompendo as fronteiras geográficas da produção. Dunning (1993) utilizou três pontos relevantes, tidos como vantagens, para justificar as decisões das firmas em expandir suas produções internacionalmente. Sendo estes pontos: propriedade, localização e internalização. Assim para que as EMNs decidam investir em produção em outros países, elas analisam estes pontos. A simultaneidade entre os pontos analisados determina o tipo de entrada das empresas em outros países, que pode ser através de investimento direto externo. Sendo que estes pontos, tidos como vantagens, serão comparados em relação as empresas domésticas no país em que as EMNs têm interesse em se instalar.

O primeiro ponto, de acordo com Dunning (2000, p. 168-169), é a propriedade. E este ponto está relacionado a todo e qualquer tipo de posse que a firma possua, ou seja, direitos de patentes, *know-how*, eficiência tecnológica superior, competências de gestão, a marca, e em alguns casos privilégios na exploração da atividade através do poder de monopólio. Com estes itens de propriedade em posse da firma multinacional, alguns ou todos, a mesma já está em certa vantagem em comparação com as firmas domésticas, tendo grande possibilidade de obter lucros maiores.

O segundo ponto, de acordo com Dunning (2000, p. 175), é a localização. Neste ponto Dunning (2000) afirma que após a retomada dos estudos sobre a importância da localização das EMN e diversos motivos levantados, novos motivos surgiram que podem ser enquadrados em três pontos subcomponentes da localização que tornam este elemento relevante na decisão de investimento das EMNs. Estes subcomponentes da localização são: econômico, político e sociocultural. No subcomponente econômico as empresas levam em consideração variáveis econômicas como taxa de câmbio e outras variáveis, além da necessidade de que o governo forneça um estado econômico apropriado para investimentos, bem como uma infraestrutura adequada para que as EMNs gerem uma oferta condizente com a demanda dos mercados mundiais. No subcomponente político as empresas levam em consideração os riscos políticos, ou seja, quão sólidas são as instituições, assim como os regulamentos e políticas supranacionais. No subcomponente sociocultural é considerado pelas empresas as diferenças

culturais do local onde ela pretende instalar novas unidades, bem como a infraestrutura social do país que irá receber o investimento. As empresas multinacionais, também, escolhem os locais onde instalar suas unidades – filiais – de acordo com as firmas domésticas em que possam formar alianças para complementar suas próprias competências essenciais (DUNNING, 2000, p. 178)

O terceiro ponto, de acordo com Dunning (2000, p. 179), é a internalização. Neste ponto Dunning (2000) afirma que as empresas avaliam se é mais vantajoso internalizar operações da empresa ou externalizar através de alianças com outras firmas. Ou seja, se os custos de transação e coordenação da utilização de mercados para aquisição de produtos intermediários, informação, tecnologia, *marketing*, técnica, etc. forem mais dispendiosas do que o custo de realização de qualquer das atividades citadas internamente em uma estrutura hierárquica, as empresas optarão por realizarem investimento direto externo (IDE) (DUNNING, 2000, p. 179). Do contrário, as empresas optarão por realizar contratos e licenciamentos para trabalharem em parceria com empresas domésticas no fornecimento e troca informações, tecnologia, *marketing*, técnica, produtos intermediários, etc. Esta forma de internalização está de acordo com a forma de internalização ortodoxa.

Estas condições alinhadas formam um ambiente ideal para que as vantagens competitivas das EMNs estejam a frente das empresas domésticas. Neste sentido, é possível avaliar o porquê em algumas regiões há uma concentração de EMNs maior que outras regiões. Na indústria automobilística as empresas que tem capacidade para adotar este modelo organizacional, ao decidirem sobre seus investimentos em outras unidades, avaliam estes pontos para verificar se o investimento terá um retorno positivo.

A importância deste estudo sobre as empresas multinacionais para a indústria automobilística se evidencia pelo fato de que este tipo de organização está presente fortemente neste setor e tem dado dinamismo ao mercado automobilístico mundial. No Brasil, por exemplo, a maioria das empresas do setor são estrangeiras e possuem atributos competitivos superiores aos atributos das empresas domésticas. E através das empresas multinacionais é que as indústrias automobilísticas veem ampliando suas cadeias de valor. Segundo relatório da UNCTAD (2000), a indústria automobilística é a segunda indústria mais fortemente representada entre as maiores empresas multinacionais, sendo responsável por 14 das 100 maiores empresas multinacionais. A presença deste modelo organizacional, EMN, na indústria automobilística brasileira tem dado dinamismo ao setor e movimentado a indústria local desde seu surgimento



em meados da década de 1950. Neste sentido, na próxima secção será apresentado a composição das empresas do setor automotivo no Brasil.

### 2.3 INOVAÇÃO EM UM SETOR INTERNACIONALIZADO

A indústria automobilística tem se caracterizado como um setor internacionalizado a partir da formação das cadeias globais de valor (CGV). Esta organização da produção, não é exclusiva da indústria automobilística, mas generalizada neste setor. A fragmentação da produção em locais diferentes tem proporcionado ganhos de produtividade e lucratividade, além da possibilidade de melhor exploração de mercados mais distantes. Além destes resultados a fragmentação da produção extingue a necessidade da aquisição de todas as competências em produção de um bem, permitindo assim a associação das EMN a uma rede de cooperação transfronteiriça (LIMA, 2014). O resultado desta cooperação é uma especialização, por parte das EMN, em uma ou algumas partes da produção.

No Brasil a atuação das EMN em cooperação com as cadeias globais de valor é predominante. Além de que a característica do setor automobilístico local é ser formado, em sua grande maioria, por empresas estrangeiras. De acordo com o relatório da ABDI (2008, p. 36), “O setor automotivo é um setor “internacionalizado” e, no Brasil, dominado por empresas estrangeiras”. E de fato pode-se constatar esta afirmação ao olhar para as nacionalidades das empresas instaladas registradas na Anfavea. Este fator torna a autonomia do setor automobilístico um pouco limitada, visto que geralmente a inovação tende a ocorrer na matriz das firmas, majoritariamente<sup>4</sup>, de acordo com ABDI (2008).

Em relação a esta forma de desenvolver P&D, Pearce (1999, *apud* ABDI, 2008, p. 36), afirma que nas multinacionais o processo fora das matrizes é mais aplicado a adaptação de acordo com as necessidades dos mercados locais, ficando centralizada na matriz o real desenvolvimento de P&D.

E esta centralização acontece por um conjunto de razões, dentre elas pode-se destacar:

A existência de economias de escala nas atividades inovadoras, que poderia não tornar viável economicamente a existência de vários laboratórios de P&D em outros países. As economias de aglomeração e as vantagens de localizar os laboratórios de P&D em locais onde eles possam se beneficiar de sinergias derivadas da

---

<sup>4</sup>“A maior parte dos gastos em pesquisa das grandes corporações internacionais ainda é realizada no seu próprio país” (PATEL, 1995; DUNNING, 1994; UNCTAD, 2005; KUMAR, 2001, *apud* ABDI, 2008, p. 36).

proximidade com a comunidade científica e com outras instituições de pesquisa. E por fim, uma outra razão estaria relacionada aos problemas de coordenação e de controle e, derivados deles, à preocupação com a segurança dos novos projetos de pesquisa. Nesse caso, as transnacionais prefeririam reter os investimentos em P&D nos seus próprios países quando os custos de comunicação são elevados<sup>5</sup> e quando o país receptor possui um regime de propriedade intelectual fraco (UNCTAD, 2005, *apud* ABDI, 2008, p. 36).

Fazendo uma análise destas motivações, é possível compreender por que as empresas multinacionais do setor automotivo não instalam seus laboratórios para desenvolvimento no Brasil. Visto que existem algumas condições necessárias para que a instalação destes laboratórios possa gerar um retorno positivo. Mas, dentre estas razões, é perceptível que a que mais se destaca, em relação ao Brasil, é a motivação um – “A existência de economias de escala nas atividades inovadoras, que poderia não tornar viável economicamente a existência de vários laboratórios de P&D em outros países” – pois, esta motivação está bastante relacionada ao modelo atual de produção na indústria automobilística global e este modelo é o de plataformas globais. Sendo assim, se cada local onde está instalado uma filial tiver seu próprio laboratório de desenvolvimento de P&D, os custos de produção se tornariam elevados e não haveriam uma padronização mundial das marcas, de tal forma que quando as condições locais não forem favoráveis para a filial da multinacional não seria tão simples desloca-la para outra região.

As demais motivações, se forem direcionadas ao Brasil, não caberiam em parte. O setor industrial brasileiro tem desenvolvido muitas parcerias entre as firmas de diversos setores e centros acadêmicos para o desenvolvimento de ciência, de tal forma que o quesito economias de aglomeração não é tão preponderante para a decisão das multinacionais estrangeiras que tem sede no país decidirem não localizar laboratórios para desenvolvimento de P&D no Brasil. Da mesma forma, a terceira motivação também não condiz com as condições de comunicação atuais do país. Visto que é possível para todas grandes empresas instaladas aqui terem um nível regular de controle e coordenação.

Já Dunning (1994, *apud* ABDI, 2008, p. 37) aponta que uma das principais motivações para o investimento estrangeiro em atividades inovadoras é:

[...] à necessidade de adaptar e/ou melhorar produtos ou processos destinados aos mercados locais. Para Dunning, esse tipo de atividade tecnológica requer os mais variados tipos de habilidades, assim como requer contatos externos, especialmente

---

<sup>5</sup>“O avanço recente nas telecomunicações têm sido um dos fatores bastante citados na literatura a impulsionar o desenvolvimento de atividades inovadoras em outros países, por reduzir os custos de Coordenação e monitoramento dessas atividades” (ABDI, 2008, p. 36).

com fornecedores e consumidores. Uma peculiaridade desse tipo de investimento é que ele será necessário em países receptores que sejam suficientemente diferentes do país de origem da corporação. Além disso, a escala de operação da subsidiária, bem como a disponibilidade de recursos humanos qualificados no país receptor também interfere nesse investimento (UNCTAD, 2005, apud ABDI, 2008, p. 37).

Esta motivação apontada por Dunning (1994) é coerente ao investimento estrangeiro aplicado no Brasil, visto que as filiais automotivas instaladas neste país desenvolvem processos de adaptação ou melhorias nos produtos a realidade local para conseguirem maior sucesso na comercialização de seus produtos. Um exemplo disso é a inovação do carro *flex* que é capaz de rodar com combustível a gasolina ou a etanol. Neste caso, a tecnologia para utilização do etanol é uma adaptação a grande oferta deste combustível pelo Brasil, mas esta inovação não está espalhada por todo o mundo, justamente por que a lógica da matriz energética dos transportes na maioria dos países está fortemente relacionada com os derivados do petróleo e também por uma questão comercial, pois os países que aderissem à esta tecnologia ficariam refém da produção brasileira de etanol, já que o Brasil é o maior produtor mundial deste combustível.

Mesmo com estas limitações para inovação, a literatura ainda afirma que as multinacionais investem em P&D em outros países com o intuito de monitorar as atividades inovadoras no país estrangeiro, o que veio a ser denominado como a busca tecnológica (ABDI, 2008, p. 37). A necessidade de estar nos principais centros inovativos do mundo, inclusive nos setores mais intensivos em tecnologia, apresenta-se como a principal razão desse tipo de investimento, que tem por finalidade aumentar o estoque de ativos tecnológicos da empresa (ABDI, 2008, p. 37).

Dado estes direcionamentos, “a decisão de investimento para pesquisa procede da influência mútua entre motivações da corporação e fatores locacionais do país de destino, que tornem vantajosa ou necessária a pesquisa tecnológica nesses países” (ABDI, 2008, p. 38). E esta relação com os fatores locacionais está extremamente ligada ao que foi formulado no paradigma eclético de Dunning.

Para entendimento, “os fatores locacionais podem ser, por exemplo, fatores macroeconômicos e institucionais, como a existência de boa infraestrutura de pesquisa, mão-de-obra qualificada para essas atividades e outros relacionados ao chamado sistema nacional de inovação” (ABDI, 2008, p. 38). Os fatores locacionais ainda podem ser considerados como a existência, no país de destino, de:

Capacitações tecnológicas em áreas nas quais as ETNs (Empresas Transnacionais) poderiam investir, condições de apropriabilidade dos resultados do progresso

técnico, além de incentivos específicos para investimentos em P&D. Especialmente quando a motivação do investimento em P&D é possuir uma janela tecnológica para as atividades inovadoras de outros países, a existência de expertise tecnológica em áreas específicas, no país receptor desempenha um papel fundamental (ABDI, 2008, p. 38).

Dentre os fatores locacionais elencados acima, no Brasil é possível notar que os mais ressaltados são os incentivos, em específico os fiscais. O governo brasileiro tem criado diversas formas de incentivos para promover o investimento em desenvolvimento de P&D neste setor da indústria. O programa mais recente de incentivo a indústria automobilística foi o InovaAuto, que não teve o sucesso esperado, mas, demonstrou para a literatura que o Brasil, mesmo não tendo as características necessárias para um forte investimento em P&D por parte das multinacionais do setor automotivo, vem buscando formas de tornar o ambiente local propício a instalação e desenvolvimento de P&D neste setor da indústria.

Generalizando, é possível agrupar as razões que influenciam o investimento estrangeiro em P&D em três ordens de fatores:

O primeiro deles estaria relacionado com as estratégias globais da multinacional e com fatores organizacionais específicos de cada uma delas ou do setor em que atua. O segundo conjunto de fatores está relacionado com características específicas das subsidiárias – tamanho, poder de mercado, condições de financiamento, experiência em atividades tecnológicas etc. – e o papel da mesma na corporação. O terceiro conjunto de fatores, por sua vez, diz respeito às “vantagens locacionais” específicas de cada país de destino do investimento direto (DE NEGRI, 2007, p. 55).

Estes fatores influenciam as decisões de investimento em inovação no Brasil, mesmo com o governo intervindo para amenizar algumas características locacionais que impedem investimento estrangeiros, principalmente em P&D. Visto que para as empresas multinacionais da indústria automobilística o que importa é estar alinhada as estratégias globais. Além de que o poder de mercado das filiais brasileiras vem diminuindo a cada nova entrante no mercado o que desestimula investimentos. Como a maioria das empresas do setor são estrangeiras há uma ineficiência de políticas públicas para fomento de inovação no país, pois os objetivos das diretrizes globais das empresas multinacionais não estão alinhados ao desenvolvimento de tecnologia fora das matrizes. Além de que estas firmas dificilmente atuam em divergência as diretrizes da matriz e o interesse principal das matrizes está mais relacionado a produtividade e menor custo do que a geração de inovação em outros mercados.

### 3 ESTRATÉGIAS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA FRENTE AO ENQUADRAMENTO NAS TENDÊNCIAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O atual modelo da indústria automobilística adotado no Brasil é fruto de um processo evolutivo das estratégias de inovação dentro do setor. Este processo foi iniciado no final dos anos 1960, assim como em outros segmentos produtivos, afetados pela crise do sistema fordista de produção e influenciado por novos modelos surgidos em torno do período, como o toyotismo e o *just-in-time* (COSTA, 2008). É possível, ainda, relacionar este evento aos choques do petróleo, que no período era um dos insumos básicos e elevou bastante os custos de produção. Segundo COSTA (2008), a crise do sistema fordista tem origem:

[...] na saturação dos mercados de bens de consumo duráveis ‘padronizados’ nos países desenvolvidos, causando o acirramento da competição entre empresas e a decorrente queda na taxa de lucro (COSTA, R., 2008, p. 5).

As saídas encontradas para a crise foram o aprofundamento da globalização em suas dimensões produtiva e financeira, assim como uma mudança de paradigma organizacional<sup>6</sup> da produção. Desta forma, inovações de produto e processo de produção foram desenvolvidas, tornando-se viáveis pelos avanços em microeletrônica e automação, chegando a produzir mudanças organizacionais nesta indústria (COSTA, 2008). A difusão dessas novas tecnologias nas décadas de 1970 e 1980 visaram recuperar e, até mesmo, alavancar o crescimento das vendas nos chamados países desenvolvidos.

Após a intensa abertura comercial, produtiva e financeira ocorrida em 1990 acelerou-se o processo de internacionalização da produção de veículos de forma global. Este fenômeno impulsionou o que é o molde atual da produção de veículos, nas chamadas plataformas globais de produção (CONFESSOR, 2012). Neste modelo de produção é possível que “modelos diferentes externamente sejam montados sob a mesma plataforma, compartilhando ferramentas e máquinas, utilizando o mesmo processo de produção e compartilhando os mesmos fornecedores, resultando em redução de custos e tempo em desenvolvimento”, Nabas e Payés (2011, *apud* CONFESSOR, 2012, p. 27). Este desenvolvimento simultâneo e global de veículos diversos para Ferreira (2007, *apud* CONFESSOR, 2012, p. 27) é uma exigência

<sup>6</sup> Esta mudança de paradigma organizacional está relacionada a expansão transfronteiriça da produção e a adoção do novo modelo de produção de veículos em plataformas globais.

do mercado consumidor mundial. Mas uma produção variada inclui altos custos produtivos, o que podem inviabilizar a produção se não for implementado uma estratégia de desenvolvimento e lançamento de novos produtos.

As plataformas globais de produção de veículos seguem uma estratégia que é focada em atingir o público-alvo da região onde a plataforma está inserida, de tal forma que as plataformas de produção vêm com um tempo ganhando cada vez mais autonomia no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos diferenciados para atender as demandas ou necessidades locais. Esta estratégia de produção tem sido importante no enfrentamento das tendências futuras locais que, mesmo que aparelhadas as estratégias futuras a nível global, tem especificidades que requer uma estratégia de produção diferenciada para garantir altos níveis de lucratividade. A questão climática tem afetado a produção global de formas diferentes devido as suas especificidades, por isso em cada local a estratégia de produção é diferenciada.

No que tange as estratégias utilizadas pela indústria automobilísticas podemos dividi-las em dois grandes grupos, sendo eles: a) estratégias de produção e b) estratégias de investimento. Estas estratégias caracterizam-se por terem uma interação entre si. Nas subseções seguintes serão detalhadas as estratégias acima citadas.

### 3.1 ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO

A indústria automobilística vem passando por diversas mudanças nas últimas décadas em diversos aspectos organizacionais. O que se percebe é que um modelo de produção, que vem sendo praticado há décadas, está consolidando-se como predominante. Este modelo é denominado de plataformas globais. Neste formato de produção são desenvolvidos diversos modelos de veículos em vários locais, onde estão instaladas as plataformas, de forma simultânea. A estrutura organizacional por trás deste modelo permite que este tipo de produção seja possível com viabilidade econômica. Como foi observado no capítulo 1, as montadoras estão dando cada vez mais autonomia para suas filias para pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos e processos. E esta autonomia vem permitindo a consolidação das plataformas globais como modelo de produção predominante na indústria automobilística.

Para Dias (2003, *apud* CONFESSOR, 2012, p. 26), um fator fundamental percebido neste fenômeno de consolidação das plataformas globais, com o acirramento da competição entre as empresas do setor automotivo, é o tempo destinado ao desenvolvimento de um novo produto. Visto que interessa cada vez mais colocar novos produtos à disposição no mercado antes dos concorrentes. Segundo Santos (2001, *apud* CONFESSOR, 2012, p. 26):

As montadoras cada vez mais se caracterizam por estarem voltadas para a obtenção de economias de escala, por meio da especialização por plataforma de automóvel, e de economias de escopo, através da flexibilidade permitida por uma organização na forma modular para produzir os diferentes modelos que utilizem a mesma plataforma (SANTOS, 2001, *apud* CONFESSOR, 2012, p. 26)

Mesmo com todas estas características de ser um setor altamente competitivo e produzir um produto tecnicamente complexo e ter um modelo de produção consolidado, a produção na indústria automobilística não se dá completamente dentro do modelo de plataformas globais, e isso acontece por que o automóvel não dá para ser completamente produzido de forma modular (padronizado), neste sentido um outro formato de produção, denominado arquitetura integral, é capaz de suprir a lacuna que o formato de produção em módulo não consegue e complementar o modelo de plataformas em suas limitações. Segundo Carvalho (2008), na arquitetura modular os automóveis são produzidos com uma interface padronizada, já na arquitetura integral as relações são mais complexas o que exige que cada parte seja otimamente projetada e este formato só permite que a própria plataforma produza aquele determinado modelo. Estas duas abordagens de produção existem em simbiose e são praticadas em regime de complementação, pois onde um modelo de produção se limita o outro atua livremente.

No entanto, esta produção em plataformas globais não é uma estratégia apenas desta indústria, pois está intimamente ligada as cadeias globais de valor, conceito este que envolve, segundo Lima (2014), a ideia de uma fragmentação da produção, compartilhando assim a competência na produção das partes do produto final para fornecedores e dando foco na montagem das partes e entrega do produto final. Esta forma de produção é mais simplificada para as indústrias que adotam este modelo, pois, o tempo otimizado na montagem de produtos torna-se um ganho de produtividade, e conseqüentemente, um aumento de competitividade.

Existem lacunas deixadas no modelo de produção em plataformas, visto que algumas partes não são comuns a todos os modelos e não é possível modularizá-las (padronizá-las). Dado a existência destas lacunas a produção em arquitetura integral supri, de forma complementar, as ineficiências do modelo de produção em plataformas. A arquitetura integral trabalha com a

ideia de uma produção mais complexa e otimamente projetada. Assim, os fornecedores que trabalham nesta lógica de arquitetura integral têm mais dependência das montadoras do que os fornecedores que trabalham na lógica de plataformas, pois, os produtos fornecidos na lógica de arquitetura integral dependem dos projetos que são fornecidos ou feitos em parceria com as montadoras. O que não acontece normalmente na produção dos fornecedores que atendem as plataformas de produção, pois eles têm mais autonomia na produção de peças mais padronizadas em que o molde não modifica com tanta constância, por exemplo, cintos de segurança, para-brisas, entre outras peças, que as mudanças são tão pequenas que quase não há variação e os fornecedores não tem tanta dependência de projetos para produzir tais peças.

Esta noção de arquitetura, abordada um pouco acima, referindo-se aos modelos de produção em plataforma e integral, pode ser pensada em outra dimensão, além do âmbito de produto como já foi exposto, e tratado no âmbito das relações inter-firmas, segundo Carvalho (2008). Sendo que:

No âmbito das relações entre empresas, surgem duas outras configurações arquitetônicas básicas: a) a arquitetura aberta, na qual o projeto do produto é realizado fora do domínio da firma e b) a arquitetura fechada, em que o mesmo é concebido no interior da empresa (FUJIMOTO; TAKEISHI, 2001, *apud* CARVALHO, 2008, p. 436).

Neste sentido, a arquitetura fechada proporciona um maior controle por parte das montadoras, no entanto, condicionam maior dependência dos fornecedores que não tem tanta autonomia para fazer observações sobre o projeto e apenas executam o pedido. Menos rígido do que a arquitetura fechada é a arquitetura aberta que abre possibilidade das firmas fornecedoras interagirem mais com as montadoras na elaboração dos projetos, visto que a criação destes projetos é dada, muitas vezes, no interior das firmas fornecedoras sob supervisão das montadoras.

Fazendo uma análise histórica, percebe-se que a adoção destes modelos de produção, em plataformas globais ou arquitetura integral, estava relacionado a ampliação do *outsourcing*<sup>7</sup>, de acordo com Carvalho (2008). E este movimento forte em direção ao *outsourcing* é notado pela forte tentativa de modularização neste setor em meados dos anos 1990, que de acordo com Carvalho (2008) foi iniciada pelas montadoras ocidentais, especialmente as europeias.

---

<sup>7</sup>*Outsourcing* é uma expressão em inglês normalmente traduzida para português como terceirização. No mundo dos negócios, o *outsourcing* é um processo usado por uma empresa no qual outra organização é contratada para desenvolver uma certa área da empresa. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/outsourcing/>>. Acesso em: set./2016.



Carvalho (2008) diz que duas motivações levaram a este movimento: “uma a possibilidade de beneficiar-se relativamente do menor custo salarial enfrentado pelas autopeças e da diminuição dos riscos e volumes de investimentos necessários para a ampliação da atividade, particularmente nos mercados emergentes” (CARVALHO, 2008, p. 436). Neste formato estratégico de produção “os fornecedores dos módulos assumiriam grande responsabilidade nas funções de *design* e manufatura, tendo um poder mais relevante na cadeia produtiva”. Porém, esta ideia de maior poder na cadeia produtiva por parte dos fornecedores ou autopeças faz com que as montadoras japonesas vejam a ideia de modularização com cautela (CHANARON, 2001; TAKEISHI; FUJIMOTO, 2001, *apud* CARVALHO, 2008, p. 436).

Ainda tratando da estratégia de produção em plataformas globais, Costa (2008) afirma que:

As configurações de unidades modulares de montagem encontradas com maior frequência no setor automobilístico são o consórcio modular e o condomínio industrial. Sendo que no condomínio industrial, a montadora realiza o controle da linha de fabricação, a montagem dos módulos e os testes de qualidade final do produto. Já no consórcio modular, que é um caso extremo de modularização, os fornecedores de primeiro nível entregam e fazem a montagem de seus módulos diretamente na linha de fabricação da montadora (COLLINS, BECHLER e PIRES 1997, p.499 e PIRES 1998, p.226-231, *apud* COSTA, 2008, p. 8).

No modelo extremo de modularização, consórcio modular, os fornecedores tem tamanha autonomia que chegam a fazer a montagem dos módulos na linha de produção das montadoras. Esta estratégia de produção é um modelo de terceirização tão agressivo que faz até muito estudiosos sobre este fenômeno pensar se realmente o título de montadoras ainda estaria válido para algumas indústrias automobilísticas, já que até a montagem elas estão terceirizando. Com tantas opções de estratégias de produção para adotar, fica uma tarefa nada fácil para as montadoras em relação a escolha do melhor arranjo produtivo a ser operado. De acordo com Costa (2008, p. 8),

A racionalidade econômica que permeia essa escolha funda-se na busca por reduzir o tempo e os custos de produção e, em conjunto com a estratégia de co-desenvolvimento de veículos com os fornecedores de primeiro escalão, acelerar o processo de introdução de inovações tecnológicas para diferenciar os produtos (COSTA, 2008, p. 8).

Em meio a tamanha dificuldade de escolha do melhor arranjo produtivo, para as montadoras escolher pela produção em módulos significa obter vantagens, inclusive, sobre sistemas já consolidados como o *Just-in-Time* (COSTA, 2008). Estas vantagens vão de redução nos riscos de falta de suprimento, redução no tempo de entrega das partes e componentes, até redução nos custos com frete – logística (COSTA, 2008).

Costa (2008) ainda afirma que o modelo de produção modular, seja em consórcio modular ou condomínio industrial, é uma evolução do sistema *Just-in-Time*. No entanto, apesar deste modelo ter suas vantagens, há alguns riscos que as montadoras se expõem ao adotarem esta estratégia de produção. Atualmente, o maior risco é de os fornecedores não serem tão inovativos quanto o necessário. Visto que a indústria automobilística se move através das inovações implementadas frequentemente ano a ano. Para reduzir este risco, é necessário promover a competição entre os fornecedores potenciais para motivar e incentivar a inovatividade (CHANARON, 2001; TAKEISHI; FUJIMOTO, 2001, *apud* CARVALHO, 2008).

Em relação às novas tendências de priorização das diretrizes ambientais, as inovações na produção de automóveis vêm englobando estes direcionamentos. Atualmente, os veículos produzidos apresentam alto potencial de reciclabilidade (95%), de acordo com Neto (2014). A difusão de práticas sustentáveis na cadeia produtiva, apesar de apresentar-se em estágio inicial para a maioria das empresas, já vem mostrando alguns resultados (NETO, 2014). Algumas montadoras já estão aderindo às certificações de gestão ambiental (ISO 14.001) como forma de certificar que seus processos produtivos são executados de acordo com as diretrizes ambientais (NETO, 2014).

Segundo Neto (2014), o Brasil vem liderando grandes inovações sustentáveis, como o uso dos biocombustíveis, a exemplo o biodiesel e o etanol. Há registros da ANFAVEA, em 2010, mostrando que “o número de veículos leves produzidos com motor *flex* já atingiu 86% do volume total de veículos produzidos” (NETO, 2014, p. 1). No entanto, temos que considerar que estes números, também, precisam crescer mais nos tipos de veículos elétricos e híbridos. Contudo, é possível notar que as estratégias de produção também estão dando margem a uma produção mais sustentável, mantendo suas características de alta produtividade.

### 3.2 ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS

As estratégias de investimentos não são diferentes das estratégias de produção, no sentido de que este tipo de estratégia não é pensada de forma a divergir com as diretrizes estabelecidas para produção, assim como as estratégias de produção não são pensadas de forma a divergir com as diretrizes estabelecidas para investimentos. Na verdade, há um relacionamento muito

estreito entre ambas as estratégias, podendo até ser caracterizada como uma relação de simbiose. Pode-se até afirmar que há uma relação de determinação entre ambas as estratégias. Em relação as estratégias de investimento mais recentes (COSTA, 2008, p. 6) afirma que “estas estratégias na indústria automobilística em novas unidades produtivas iniciaram-se por volta da década de 1990”. Um dos objetivos dessa estratégia era agregar mais os países em desenvolvimento à participação no mercado, promovendo o deslocamento da produção por questões estratégicas de custos e oportunidade de mercado de acordo com Costa (2008).

Para Costa (2008), além destes objetivos, outro fator que influenciou este movimento da produção para os países em desenvolvimento, no período da década de 1990, foi o surgimento de blocos econômicos regionais, com livre comércio entre os membros e, inclusive, barreiras comerciais. Sendo um fator relevante para inserir a produção nestas regiões, com o intuito de tornar o produto mais acessível.

Neste sentido, para concretizar este objetivo de movimentação da produção para países em desenvolvimento, uma das ferramentas utilizadas foi o Investimento Direto Externo (IDE). Segundo De Negri (2007, p. 14), “o investimento direto tem sido a principal ferramenta para internacionalização das atividades produtivas, especialmente, nos últimos anos”. Na indústria automobilística estes investimentos acontecem tanto em expansão das plataformas de produção como em adaptação ou desenvolvimento de tecnologias. No entanto, há controvérsias sobre a capacidade de transferência ou fomento do desenvolvimento de tecnologia através do IDE, de acordo com De Negri (2007).

Estas controvérsias se dão, pois para alguns autores a transferência de tecnologia se dá por outros motivos e não necessariamente por meio de IDE. Segundo Vernon (1966, *apud* DE NEGRI, F. 2007, p.15), elabora o conceito de “ciclo do produto”, explicando que “a firma é mais propensa a manter a produção de novas tecnologias no país de origem do que tecnologias já amadurecidas”. Este é um bom argumento para explicar porque as atividades de P&D nos países receptores estariam mais restritas a adaptação.

No entanto, o próprio Vernon (1966, *apud* DE NEGRI, F., 2007, p.16) afirma que “este ciclo estaria sendo comprimido com empresas inseridas em projetos de inovação quase simultânea em seus mercados”. E este formato de coordenação das atividades inovativas vem ganhando força através das tecnologias de informação que reduzem seus custos.

Outro autor, o Patel (1995, *apud* DE NEGRI, F., 2007, p.16), “é bastante cético quanto à possibilidade de uma efetiva internacionalização das atividades tecnológicas”, chegando a argumentar que a produção de tecnologia para mercados globais continue sendo feita de forma localizada. Mas, no debate em relação à efetividade do investimento estrangeiro – IDE – em fomento de atividades de P&D, Cantwell (1995, *apud* DE NEGRI, F., 2007, p.16) afirma encontrar “evidências de um movimento de globalização da atividade inovativa entre as empresas transnacionais, ETN’s, contrariando a hipótese do ciclo do produto”.

[...] hoje, para companhias dos países centrais, as atividades tecnológicas no exterior tem por objetivo conhecer campos locais de expertise e prover novas fontes de tecnologia que possam ser utilizadas internacionalmente em outras operações das corporações multinacionais. Nesse aspecto, a inovação nas multinacionais líderes é, cada vez mais, genuinamente internacional, ou seja, (...) ela tem se tornado mais ‘globalizada’ (CANTWELL, 1995, *apud* tradução livre da autora DE NEGRI, F., 2007, p.16).

Este tipo de pensamento quanto a atividade inovativa também foi concebido por Dunning (1994, *apud* DE NEGRI, F., 2007, p.16) que “também percebe certa descentralização das atividades inovativas nas ETNs, muito embora direcionada para outros países desenvolvidos”. Desta forma, fica mais claro que o incremento no fluxo de investimentos (IDE) na indústria automobilística para nações em desenvolvimento permitiu e permite apropriação de vantagens competitivas oriundas deste movimento.

Contudo, outro agente vem atuando nas estratégias de investimentos na indústria automobilística. Este agente é o governo. No Brasil, o Estado vem fomentando incentivos ao setor há bastante tempo. Recentemente, lançou o programa Inovar-Auto, que é um programa de incentivos fiscais que tem como intuito o aumento da eficiência no setor, inclusive a eficiência energética. De acordo com Lima (2016, p. 50) “o principal objetivo do programa é criar condições de competitividade e incentivar as empresas a fabricar carros mais econômicos e mais seguros, investir na cadeia de fornecedores e em engenharia, tecnologia industrial básica, pesquisa e desenvolvimento e capacitação de fornecedores”.

Mesmo com prazo de validade próximo a expirar, de acordo com o decreto nº 7.819/2012, estas medidas tributárias têm validade até março de 2017, o efeito positivo é grande para as empresas do setor. Devido ao auxílio do programa o presidente da Anfavea, Antônio Megale, prevê que:

Os investimentos na indústria automobilística cheguem a R\$ 85 bilhões só no período de 2012 a 2018. Estes investimentos serão direcionados a diversas áreas, sendo que só na área da engenharia será investido R\$ 15 bilhões, incluindo

modernização de várias fábricas já existentes e o aumento de 12% na eficiência energética (BLOG TRIBUNA DO NORTE, 2016).

Estes incentivos por parte do governo brasileiro no sentido ambiental já vêm acontecendo há alguns anos. “Em 1986 foi criado o programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), que estabeleceu novos paradigmas para as emissões veiculares no Brasil. Como resultado representativo da iniciativa, segundo a Anfavea, constata-se que um automóvel de hoje emite 28 vezes menos que um veículo produzido nos anos 1980” (CNI, 2012, p. 24). Com isso, os limites de emissões veiculares no Brasil avançam e equiparam-se aos padrões internacionais para os veículos leves. Os investimentos, sejam privados ou públicos, estão direcionados estrategicamente para o direcionamento ambiental.

Todas estas estratégias de investimentos, tanto de iniciativa das firmas do setor, como de iniciativa pública, são planejadas visando o crescimento do setor, no entanto algumas mudanças conjunturais podem contrariar as previsões dos investimentos, fazendo com que os resultados no setor sejam negativos em relação ao crescimento da produção e faturamento. No Brasil, por exemplo, a recessão econômica iniciada no período de 2014, início do segundo mandato da presidenta Dilma Rousseff, vem gerando resultados negativos em todos os setores da indústria e estes resultados estão relacionados a produção e faturamento que, conseqüentemente, impactam no nível de investimento. Inclusive estes resultados negativos tem impactado a indústria automobilística. Muitas empresas que previam fazer grandes investimentos, até mesmo com os benefícios do programa Inovar-Auto, estão aderindo a programas de férias e demissão coletivas para adequar a produção a quantidade demandada reduzida.

Estes efeitos conjunturais, se não mensurados nos possíveis cenários pós implementação das estratégias de investimento, podem desviar completamente os resultados de atingirem as metas e objetivos pré-determinados. Este fenômeno, no Brasil, é ainda mais comum, visto que a dinâmica do setor automotivo no país está intimamente relacionada com a dinâmica da economia interna. Lima (2016) afirma que:

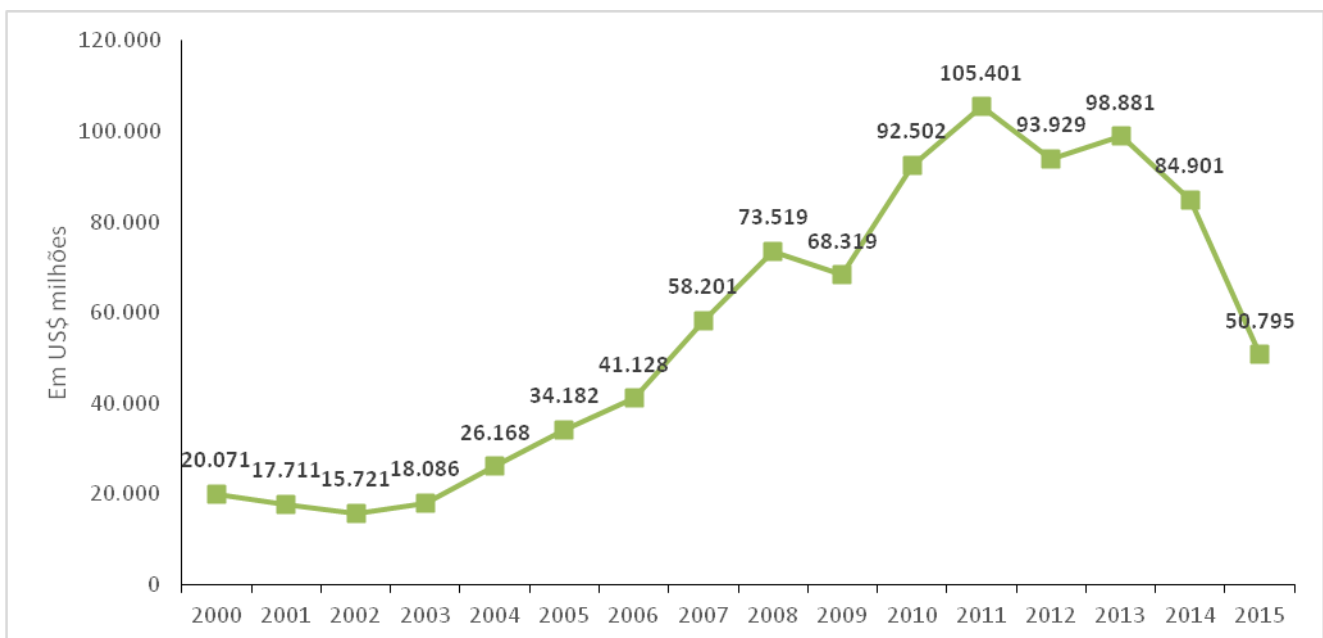
A dinâmica da produção de veículos está muito mais associada às questões internas da economia brasileira do que ao comportamento da economia mundial, pois a produção apresenta taxas de crescimento positivas ou negativas de acordo com o comportamento do crescimento econômico e das condições de crédito, consumo e políticas de estímulos ao setor (LIMA, U., 2016, p. 55).

Os dados não negam esta teoria. De acordo com o estudo do faturamento do setor antes e após a implementação do Inovar-Auto, apresentado por Lima (2016, p. 56), a diminuição do

crescimento econômico no Brasil impactou negativamente a produção e faturamento no setor. De acordo com o gráfico 1, extraído do estudo de Lima (2016, p. 56), mesmo com a implementação desta estratégia de investimento, através de incentivo do Estado, os impactos no crescimento do faturamento do setor não são expressivos, sendo que o maior valor alcançado foi de US\$ 98.881 bilhões com a leve recuperação em 2013, mas este valor não ultrapassou o valor máximo de crescimento atingido antes da implementação do programa, em um período de menor recessão, no ano de 2011.

Gráfico 1 - Faturamento líquido da indústria automobilística brasileira (2000-2015)

(Em US\$ milhões)



Fonte: Lima (2016, p. 56), a partir de dados da Anfavea.

Obs.: <sup>1</sup> Faturamento sem impostos.

<sup>2</sup> Valores correntes convertidos para dólar pela taxa média anual (Banco Central).

<sup>3</sup> Dados retirados do Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira da Anfavea de 2015.

E isso se deu porque o aumento da produção e faturamento percebido do período de 2000 até 2011 na verdade se tratava de uma ocupação de uma elevada capacidade ociosa existente no setor, de acordo com Lima (2016, p. 58).

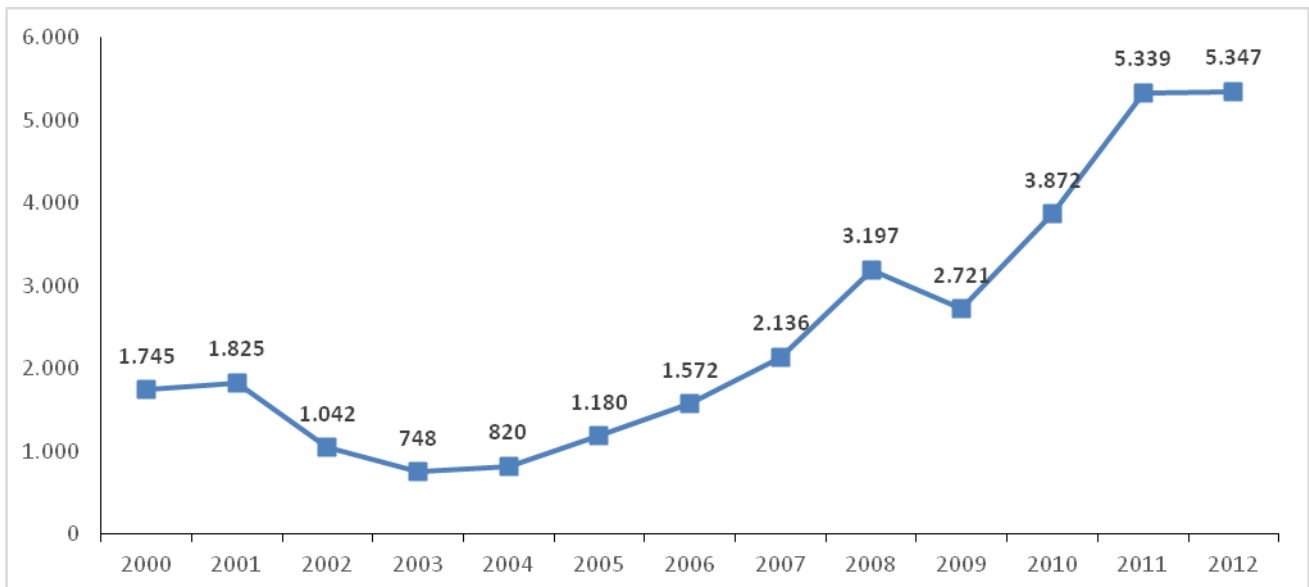
No mesmo estudo Lima (2016, p. 58) destaca que há uma baixa relação entre faturamento e produção, e investimento, pois a dinâmica dos investimentos na economia brasileira está relacionada a outros fatores, para além da dinâmica interna. Diferentemente da dinâmica da produção na economia brasileira que está intimamente relacionada com a dinâmica da economia interna. Um dos fatores que tem influenciado as estratégias de investimento na

economia brasileira são os investimentos em *greenfield*<sup>8</sup>, destinados para periferia europeia e para o Sul e Sudoeste Asiático, em detrimento da América do Sul e do Brasil, em particular, de acordo com Lima (2016, p. 58).

Assim, este direcionamento dos investimentos a outras regiões com condições favoráveis, trabalhistas e econômicas, em comparação com a América do Sul e Brasil, tem determinado como tem se dado as estratégias de investimento na indústria automobilística brasileira. Que, por sinal, tem reduzido sua taxa de investimento paulatinamente. E este fenômeno pode ser percebido ao se analisar a série histórica de investimentos na indústria automobilística brasileira, a partir do ano 2000. No gráfico 2, em comparação com o gráfico 1, é possível notar que mesmo em períodos que houveram crescimento econômico e da produção e faturamento a reação do investimento foi lenta e em alguns períodos não houve uma reação proporcional.

Gráfico 2 - Investimento da indústria automobilística brasileira (2000-2012)

(Em US\$ milhões)



Fonte: Lima (2016, p. 56), a partir de dados da Anfavea.

Este comportamento aponta para confirmação de que está em curso na indústria automobilística mundial uma estratégia de investimento que está levando em consideração outros fatores para além das condições de crescimento conjunturais a curto prazo.

<sup>8</sup> “Regiões sem tradição industrial, que apresentam vantagens como ausência de sindicatos fortes e organizados e mão de obra mais barata que a dos polos consolidados” (LIMA, F. p. 7, 2011).

Este setor, desde a abertura comercial, sempre vem buscando direcionar a ampliação das suas estratégias de investimentos em regiões onde apresentam condições favoráveis trabalhistas, de consumo, crédito e expansão do mercado interno e regional a médio e longo prazo. Por tanto a tendência é que haja uma redução estrutural do investimento na indústria automotiva brasileira caso as condições favoráveis a dinâmica dos investimentos neste setor não volte a ser atraentes como em períodos anteriores.

## **4 A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA E A COP 21**

### **4.1 INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA MUNDIAL**

A indústria automobilística tem um peso significativo sobre a economia mundial. Visto que este setor da indústria está espalhado na maioria dos continentes, empregando milhares de pessoas e dando contribuições expressivas aos PIB's das nações onde seus parques industriais estão instalados.

Atualmente, as firmas neste setor, em sua grande maioria, têm forma organizacional multinacional, dado que, com o advento da globalização, a produção tornou-se itinerante, ou seja, muitas firmas começaram a colocar filiais em outros países com o intuito de ampliar a produção e aumentar os lucros com custos de fatores de produção menores do que em seus países de origem. Este fenômeno é denominado pela literatura econômica como cadeias globais de valor. Neste sentido, as indústrias deste segmento produtivo migram de país em país explorando as conjunturas econômicas mais favoráveis, e quando elas assim não são simplesmente deixam aquela região em busca de outra com condições favoráveis ao negócio. E com este modelo de produção, o setor automotivo vem crescendo ao longo dos anos, mesmo com ciclos de estagnação. Uma evidência deste argumento, de acordo com Carvalho (2005), é que a globalização na indústria automobilística tem sido caracterizada por três características:

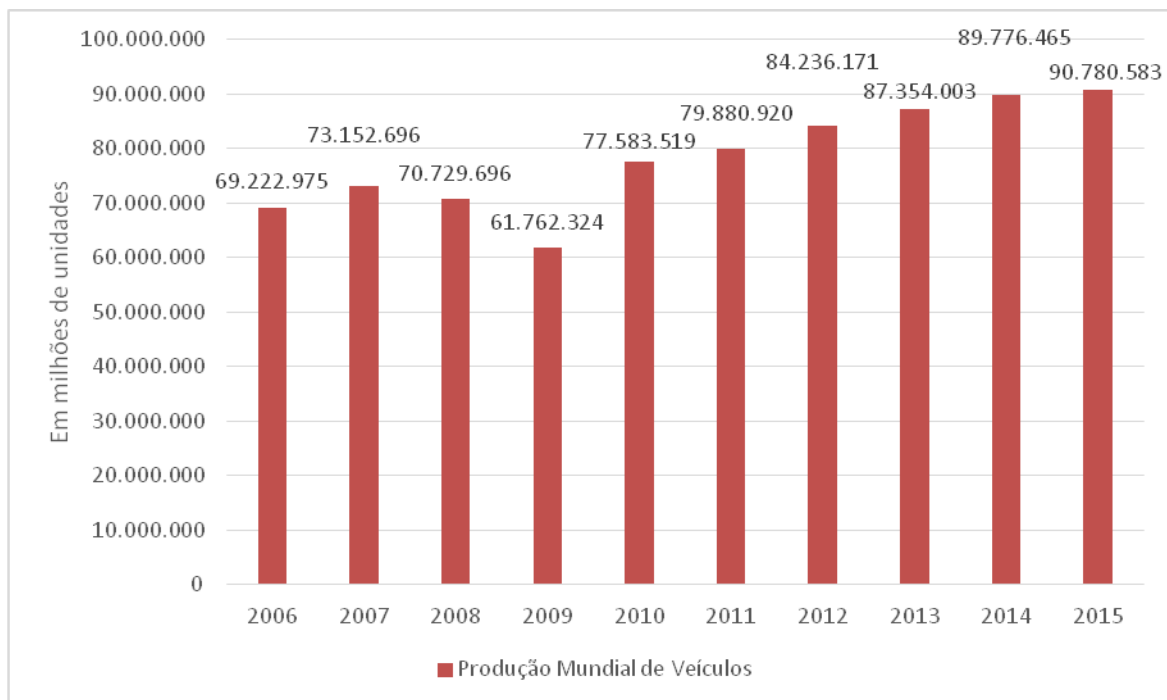
- 1) pela concentração da produção, das vendas e do comércio no interior dos principais mercados da OCDE (*Organization for Economic Co-Operation and Development*); 2) pelo “crescentemente importante papel das subsidiárias externas e do IED (Investimento Externo Direto), ligando as empresas e as regiões, reforçado pelo bastante elevado nível de comércio intra-firma” (Vickery, 1996); e 3) pela emergência de novas formas de organização da produção que dependem crescentemente das *networkings* e das alianças intra e inter-regional e/ou nacional (FREYSSINET; LUNG, 1997; STURGEON; FLORIDA, 1999; HATZICHRONOGLU, 1999; HUMPHREY *et al.*, 2000; OECD, 2001 *apud* CARVALHO, 2005, p. 122).



Seguindo este raciocínio, Carvalho (2005, p. 430) afirma que “uma das características mais marcantes do processo de globalização na indústria automobilística é o concomitante processo de integração organizacional e do sistema produtivo que tem sido levado a efeito pelas montadoras nesta etapa dos seus respectivos movimentos de internacionalização”. Este efeito de integração organizacional e do sistema produtivo, principalmente nos movimentos de internacionalização, tem gerado grande produtividade na indústria automobilística.

Uma evidência deste fenômeno são os dados estatísticos da produção e vendas de veículos disponibilizados pela OICA<sup>9</sup>. No gráfico 3, abaixo, apresentam-se os números do crescimento da produção em sua série histórica de 2006 a 2015, quando é possível perceber que entre o ano inicial desta série e o último ano houve um crescimento de aproximadamente 20 milhões de unidades produzidas.

Gráfico 3 - Produção Mundial de Veículos (Milhões De Unidades): 2006 A 2015.



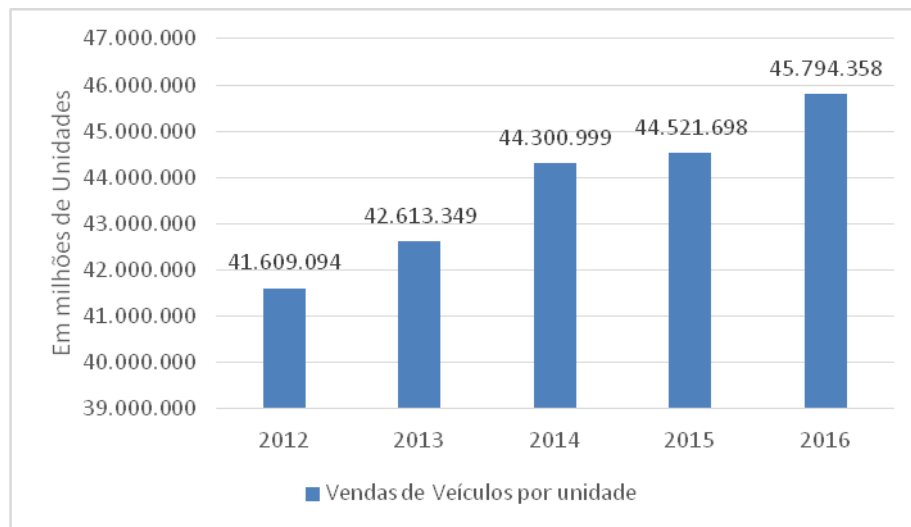
**Fonte:** OICA, Estatísticas de Produção.

Estes resultados da produção ano a ano refletem um crescimento significativo da produção, mesmo que descontínuo em alguns anos. Este crescimento da produção consequentemente está relacionado ao crescimento da demanda. O que comprova esta afirmação são os dados de vendas disponibilizados pela OICA. No gráfico 4 pode-se ver as vendas mundiais nos

<sup>9</sup> A OICA é uma entidade representativa da indústria automobilística mundial, no Brasil está representada pela ANFAVEA.

primeiros semestres de cada ano, em uma série histórica de 2012 a 2016. Neste curto período, analisando-se apenas os resultados dos primeiros semestres de cada ano, é notável que há um crescimento quase que geométrico. Este crescimento chegou a alcançar o número de, aproximadamente, 5 milhões de unidades vendidas.

Gráfico 4 – Estatística de Vendas de Veículos Mundial



Fonte: OICA, Estatísticas de Vendas.

Estes números demonstram que, mesmo com os efeitos da crise de 2008 ainda afetando a economia mundial, a indústria automobilística segue crescendo e gerando emprego e renda para milhões de trabalhadores a ela vinculados.

Outros detalhes importantes a se analisar são onde estão localizadas as produções de veículos e as taxas de crescimento nestas regiões. Visto que, mesmo ocorrendo um crescimento da produção e vendas a nível mundial não significa dizer que em todas regiões esteve ocorrendo o mesmo crescimento. Quando analisada a produção mundial de veículos por regiões, pode-se notar que a União Europeia é a única região que apresenta uma taxa média de crescimento menor que 1% entre os anos de 2000 e 2015. Este fenômeno de baixo crescimento da produção de veículos na União Europeia é um resultado de um processo da mudança de preferências do consumidor europeu, pois com uma maior conscientização em relação as externalidades causadas pelo uso intensivo de veículos individuais, estão preferindo o uso de transporte coletivo como forma de deslocamento. Na tabela abaixo, extraída e atualizada do

trabalho de Lima (2014), pode-se verificar as regiões onde estão localizadas as produções de veículos e suas respectivas taxas de crescimento.

Tabela 2 - Taxa de crescimento total da produção mundial de veículos a motor de todos os tipos por região – 2000/2015

(Em %)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Taxa média
<b>Produção total</b>	<b>3,1</b>	<b>4,2</b>	<b>5,7</b>	<b>-3,7</b>	<b>-12,7</b>	<b>25,6</b>	<b>3</b>	<b>5,5</b>	<b>3,7</b>	<b>2,8</b>	<b>1,1</b>	<b>3,2</b>
União Europeia	-1	1,6	5,5	-6,6	-17,1	11,7	2,6	-7,2	-0,2	4,9	6,1	0,1
América do Norte <sup>1</sup>	0	-2,7	-2,9	-16,1	-32,2	38,7	10,9	17,2	4,4	5,6	3	1,2
América do Sul <sup>2</sup>	12	7,4	15,8	6,6	-4,2	11,1	3	-0,6	8	-17,1	-20,6	4,2
Ásia/Oceania <sup>3</sup>	6	9,1	8,7	1,8	0,8	28,9	-0,9	7,7	4,8	3,5	0,8	6,6
África	24	8,7	-4,8	7	-29,4	24,6	8,1	5,3	8,5	15	16,2	5,8

Fonte: Lima (2014); Oica.

Notas: <sup>1</sup> América do Norte: EUA, Canadá e México.

<sup>2</sup> América do Sul: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Peru, Uruguai e Venezuela.

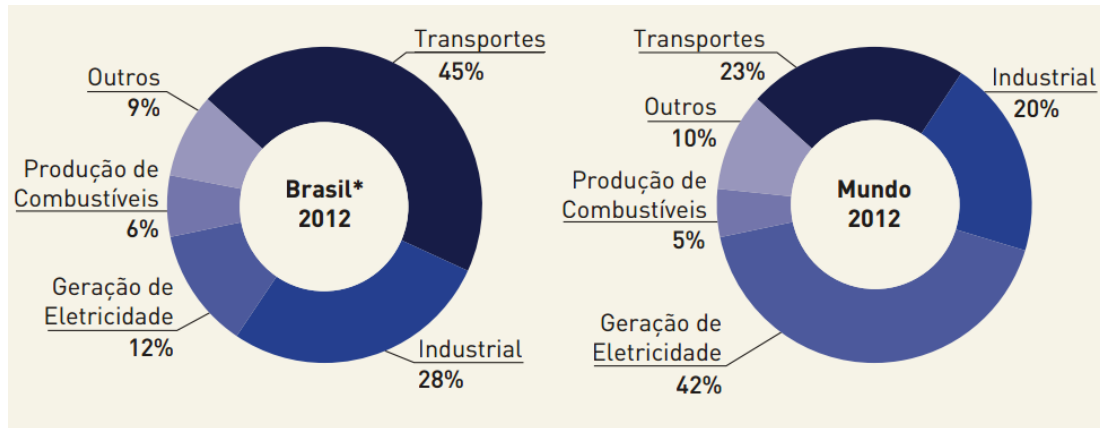
<sup>3</sup> Ásia/Oceania: Austrália, China, Índia, Indonésia, Irã, Japão, Malásia, Paquistão, Filipinas, Coreia do Sul, Taiwan, Tailândia e Vietnã.

Analisando tabela acima também é possível notar os efeitos da crise de 2008, refletindo-se sobre a produção das regiões listadas. Os efeitos mais evidentes foram sobre as produções da União Europeia e América do Norte, onde as taxas no ano de 2008 foram negativas. Porém, no que tange a taxa média de crescimento, apenas a União Europeia está com o índice abaixo de 1% e este resultado reflete o movimento na Europa de redução do uso de veículos como forma de redução das emissões de gases do efeito estufa, além da priorização, adotada por muitos países da União, dos meios de transportes coletivos e limpos, como as bicicletas.

Este fenômeno que vem ocorrendo na União Europeia se dá por conta dos diversos estudos que apontam os veículos a combustão como grandes emissores de gases do efeito estufa e, também, pelos impactos já evidenciados pelo uso dos veículos a combustão. Uma prova desta

afirmação é que o setor de transportes é um dos segmentos, em termos de emissão de GEE<sup>10</sup>, que mais emite CO<sub>2</sub>.

Gráfico 5 - perfil de emissões de CO<sub>2</sub> pela queima de combustíveis no Brasil e no mundo em 2012 por segmento



Fonte: Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) – / Observatório do Clima, 2015

De acordo com o gráfico 5 no ano de 2012 as emissões do segmento de transportes no mundo corresponderam a 23% do total de CO<sub>2</sub> emitido, ficando como o terceiro segmento mais emissor de gases do efeito estufa. E em comparação com o Brasil, o resultado apresentado é ainda mais impressionante, sendo que o setor de transportes no Brasil emitiu 45% do total de CO<sub>2</sub> emitido. Um resultado que é ainda maior que o mundial, visto que no Brasil o setor de transportes foi, no ano de 2012, o que mais emitiu CO<sub>2</sub>, que é um dos GEE's. Estes resultados também demonstram as atividades no mundo que mais dependem de insumos que produzem GEE, seja estes insumos combustíveis, energia, entre outros. Sendo que no mundo, de acordo com o gráfico 5, o setor que mais dependeu de insumos que produzem GEE, no ano de 2012, foi o setor de produção de energia elétrica. Este fenômeno não acontece no Brasil por dois fatores: primeiro que a geração de energia no país em grande maioria se dá por hidrelétricas e segundo que a malha de transportes principal no Brasil é a rodoviária. Por conta destes fatores é que o segmento de transportes no Brasil é o maior emissor de GEE e o segmento de produção de energia elétrica não segue o mesmo ritmo de emissões de GEE do resto do mundo.

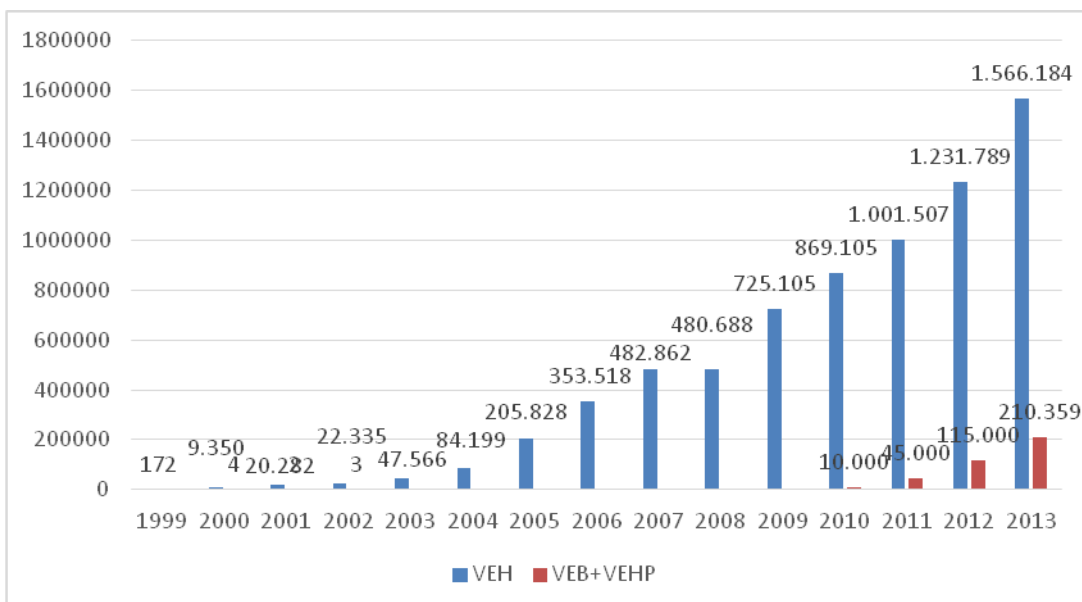
Seguindo o movimento da Europa em direção a redução de emissões de GEE a taxa de crescimento das vendas no segmento de veículos limpos ascendeu bastante desde o início da série histórica de sua produção. Estes tipos de veículos são caracterizados por não emitirem gases nocivos a atmosfera. Até o momento, o modelo de veículo limpo que se tornou

<sup>10</sup> Gases do Efeito Estufa

comercial foi o modelo elétrico, mas o setor está buscando cada vez mais, após muita pressão nesse sentido, desenvolver tecnologias que permitam mais veículos limpos nas ruas de forma acessível, financeiramente, à população.

Apesar de ser uma ótima alternativa para redução da emissão de gases, o veículo elétrico sofre uma forte competitividade com o veículo tradicional a combustão. O veículo elétrico já vem sendo produzido a muito tempo. De acordo com Barassa (2015, p. 24) “há registros da produção de veículos elétricos desde o ano de 1900, sendo registrado cerca de 1.575 veículos elétricos”. Barassa (2015) relata que o veículo a combustão se consolidou a partir do período de 1920 pelo seu desempenho, visto que os veículos elétricos nesse período tinham baixa velocidade e não subiam ladeira. A retomada da taxa de crescimento das vendas dos veículos elétricos aconteceu por volta dos anos 1990, após forte pressão de diversos *stakeholders* em prol de redução da emissão, também por parte dos veículos, de gases nocivos a atmosfera. Este movimento impulsionou o segmento de veículos elétricos, que com o avanço da tecnologia começaram a disponibilizar veículos elétricos competitivos com os veículos a combustão (BARASSA, 2015, p. 52). No gráfico 5 percebemos que a produção de veículos limpos da categoria elétrica vem ganhando força no mercado mundial.

Gráfico 6 – Evolução Global das Vendas de Veículos Elétricos a Bateria, Híbridos e Plug-In 1999 a 2013.



Fonte: Barassa, E. (2015) a partir de U.S. Department of Energy (2014), ICCT (2014), IEA (2013), Hybridcars.com (2015), Evobsession (2015) e EDTA (2015).

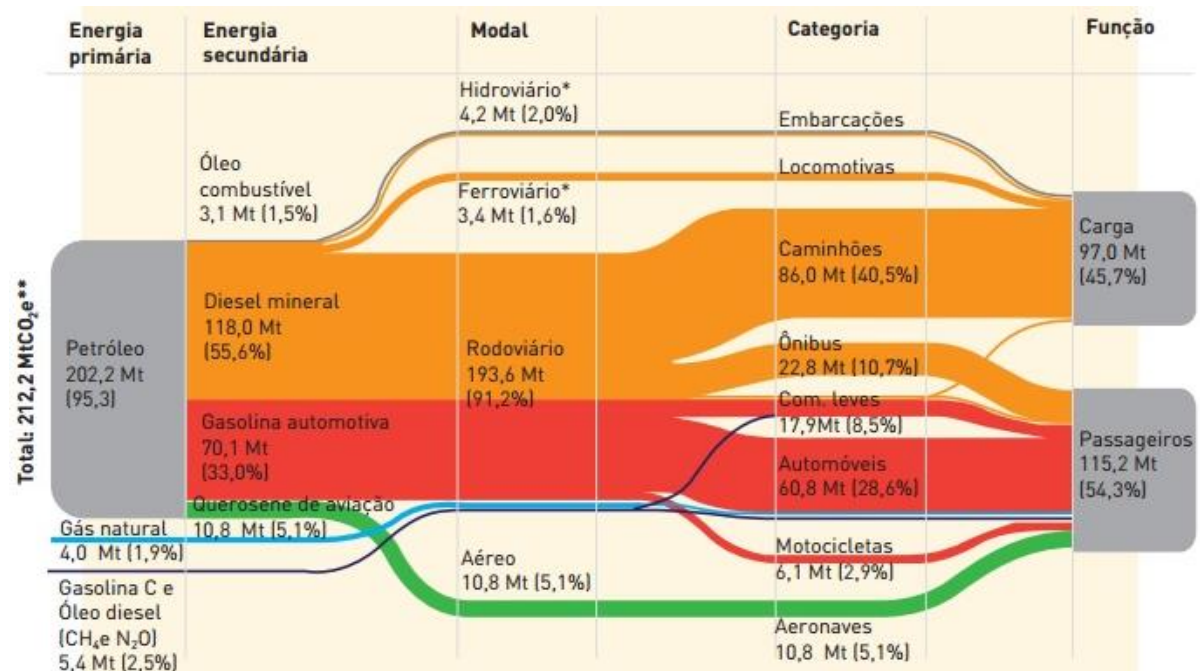
Este gráfico demonstra claramente o crescimento nas vendas de veículos elétricos, o que com a intensificação dos acordos através da COP21 tenderá a crescer aceleradamente. Outra

informação que este gráfico aponta é que as pressões feitas por várias organizações, inclusive o Estado, tem gerado resultados, pois vem fazendo a indústria automobilística interferir em seu modo de produção, neste caso para redução das externalidades causadas por seus produtos ao meio ambiente, que vem causando as mudanças climáticas através do efeito estufa.

Em termos de emissões, a indústria automobilística investe neste tipo de tecnologia limpa cada vez mais para oferecer produtos que sejam eficientes energeticamente, pois “o segmento de transporte é um dos que apresenta as mais elevadas taxas de crescimento no consumo de energia, ficando atrás apenas do setor industrial. O Brasil chegou a registrar um crescimento de cerca de 5,1%, entre 2004 a 2013, ” segundo o relatório do instituto de energia e meio ambiente (BRASIL, 2014, p. 29). Este consumo de energia por parte do setor de transportes no Brasil correspondeu a cerca de 32% no ano de 2013 e os resultados do consumo no setor sempre foram elevados, fazendo com que o setor sempre estivesse apenas atrás do setor industrial em termos de consumo de energia. Na tabela 1, em anexo, encontra-se uma série histórica dos percentuais de consumo de energia pelos setores. E este consumo elevado de energia reflete em maiores emissões de gases do efeito estufa, visto que a base energética são combustíveis que, ao serem consumidos, produzem os gases nocivos a atmosfera.

No que tange as emissões de CO<sub>2</sub>, um dos gases responsáveis por acelerar o processo de efeito estufa, o Brasil é um grande emissor no setor de transportes. No gráfico 4 vê-se a distribuição das emissões por segmento no setor de transportes através do diagrama de Sankey, em 2013.

Gráfico 7 – Diagrama de Sankey das Emissões de CO<sub>2</sub> e dos Transportes em 2013



Fonte: Relatório do Instituto de Energia e Meio Ambiente 2014 (IEMA/OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2014, p. 18)

Como pode-se notar, as emissões da indústria automobilística representado pelo modal rodoviário chegam a um total de 193,6 Mt, o que equivale a 91,2% das emissões do setor de transportes.

A indústria automobilística dentro do segmento dos transportes em relação as emissões “é que os transportes rodoviários são responsáveis por 91,2% das emissões, ou seja, cerca de 193,6 Mt<sup>11</sup> em 2013, dentro do setor de energia”(IEMA/OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2014, p. 18). Para se ter noção da relevância deste número, as emissões em Mt do setor de energia, que engloba o segmento de transportes rodoviários, de acordo com a metodologia do Observatório do Clima através do SEEG<sup>12</sup>, “chegou a 212,2 milhões de toneladas (Mt)”(IEMA/OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2014, p. 18).

Do gráfico 6, pode-se deduzir que o crescimento das vendas de veículos elétricos tem relação com estes resultados das emissões de gases do efeito estufa. “Este movimento teve início em 1999/2000 e tomou força a partir de 2004/2005” (BARASSA, 2015, p. 53). Estes resultados apontam para a necessidade de se repensar o uso dos combustíveis na indústria automobilística, e este movimento já foi iniciado através de países consumidores importantes como os países da União Europeia, além de que o aumento na venda de veículos limpos

<sup>11</sup>Milhões de toneladas.

<sup>12</sup> Sistema de Estimativas de Gases de Efeito Estufa

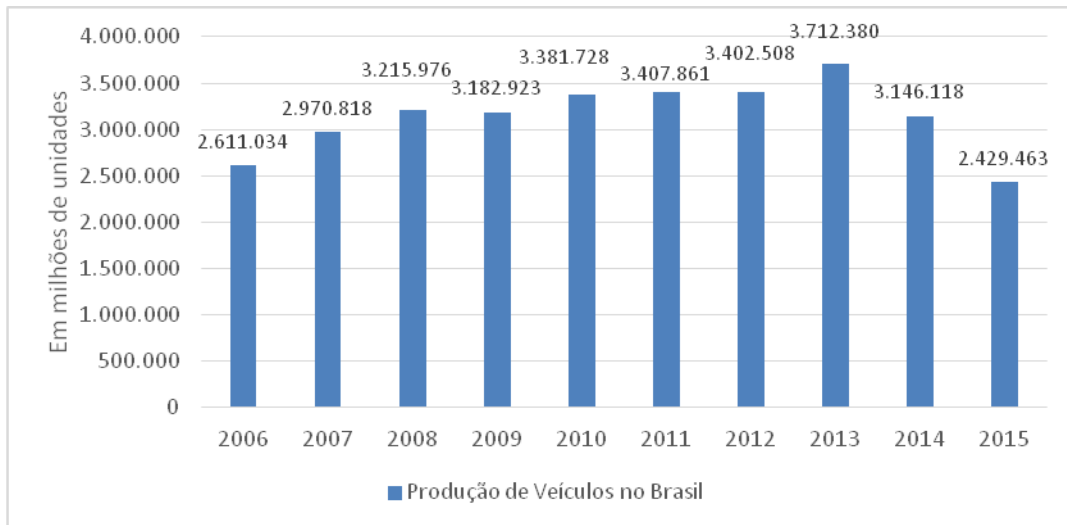
também reflete esta reação da sociedade em relação a necessidade de se repensar o uso de combustíveis que geram GEE. Na seção seguinte será apresentada a indústria automobilística brasileira e suas relações com as emissões de GEE.

#### 4.2 INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA RECENTE

Entre 2006 e 2010, a produção anual de automóveis no Brasil aumentou em cerca de 700 mil unidades, de acordo com os dados estatísticos da OICA. Este resultado, diferente de períodos anteriores de maiores crescimentos, demonstrou um pouco dos impactos da crise de 2008 sobre o setor. Após 2010, como vê-se no gráfico 3, a produção de veículos tende a reduzir até atingir o montante de 2,4 milhões de veículos produzidos em 2015. Para uma indústria que já teve taxas de crescimento maiores, esta conjuntura econômica que o país vem passando não só está estagnando o setor, como tenderá a fechar algumas empresas do setor no país. Muitas empresas já adotaram programas de férias coletivas para adaptar a produção à demanda do mercado. Esse desempenho também está proporcionando uma menor participação brasileira na produção mundial de veículos. O gráfico 7 traz os dados da evolução da produção de veículos no período de 2006 a 2015. Através destes dados, fica visível o fraco crescimento após a crise de 2008. Mesmo com uma leve recuperação em 2010 e 2013, a tendência do setor é de redução nas unidades produzidas. Além da recessão em que o país se encontra atualmente, outro fator que afetou a produção de veículos foi o fim do período de isenção dos impostos sobre produtos industrializados, o famoso IPI. O fim deste período de isenção do IPI afetou todos os seguimentos da indústria de transformação, mas ficou mais perceptível no segmento automobilístico, visto que a queda na demanda foi elevada.



Gráfico 8 – Evolução da Produção de Veículos no Brasil de 2006 a 2015.



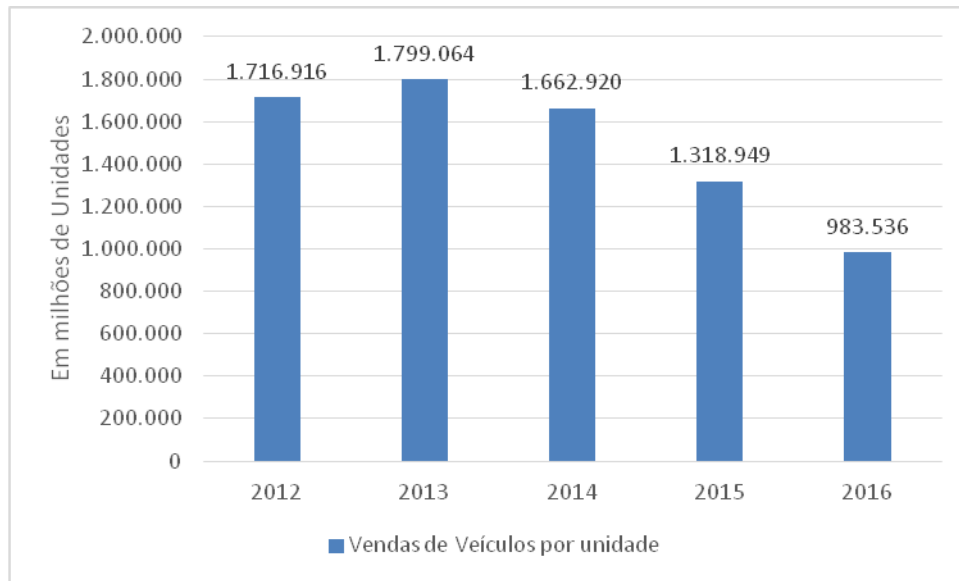
Fonte: OICA, 2005-2015 Sales Statistics – Estatísticas de Produção.

O país, em 2013, foi o quarto maior produtor de veículos automotores no mundo, com a produção de 3.712.380 milhões de veículos (automóveis de passeio, comerciais leves, caminhões e ônibus), superando em 9,9 % os 3,4 milhões de veículos produzidos em 2012 (ANFAVEA, 2014). O faturamento líquido de todo o segmento foi de US\$ 106,8 bilhões em 2012, o que correspondeu a uma participação de 21% de todo o produto interno bruto industrial brasileiro (ANFAVEA, 2014). No entanto, estes resultados não foram suficientes para desviar a taxa de crescimento da produção de veículos de uma trajetória declinante.

Assim, estes resultados não foram suficientes para impulsionar os resultados dos anos seguintes, 2014 e 2015, que registram quantidades menores em 3,1 e 2,4 milhões de veículos produzidos. Estes saldos na produção de veículos da indústria automobilística brasileira enfraquecem o crescimento do segmento de autopeças, que vem se tornando cada vez mais globalizado e integrado ao processo produtivo internacional.

No gráfico 9 fica notável o impacto da baixa produção de veículos, devido à queda na demanda, sobre o faturamento. Em comparação com o ano de 2013, o ano de 2016 reduziu as vendas em cerca de 800 mil veículos. O que representou uma queda nas vendas de quase 50%.

Gráfico 9 – Estatística de Vendas de Veículos Brasil



Fonte: OICA, Estatísticas de Vendas.

E a depender da conjuntura econômica atual, as vendas tenderão a continuar caindo, visto que há indícios de que esta recessão se estenda por mais um período de tempo. Estes resultados são negativos para a economia brasileira, mas, também, refletem a imersão de toda a economia nesta fase de recessão, visto que não é só a indústria automobilística que vem obtendo resultados menores, mas sim todos os segmentos de atividades econômicas no país.

Esta indústria, que vem obtendo resultados negativos desta recessão, é composta por montadoras e autopeças. De acordo com Anfavea (2017, p. 13), no parque industrial automotivo existem 31 montadoras, 616 autopeças e 5.592 concessionárias. E estas montadoras estão instaladas em 11 estados, sendo um total de 67 unidades industriais em 54 municípios brasileiros. Um setor industrial que tem um certo peso na indústria brasileira e que seus resultados negativos, certamente, impactam a indústria como um todo. Para se ter noção do peso deste setor, de acordo com Anfavea (2017, p. 13), a participação da indústria automobilística no PIB brasileiro corresponde a 4%, sendo que a indústria brasileira tem participação no PIB de 22%, ou seja, na composição do PIB industrial o setor automotivo corresponde a, aproximada, 18% do que é produzido, com base nos dados de 2015. Este nível de produção, com base nos dados de 2015, geraram R\$ 39,7 bilhões de reais de tributos diretos (ANFAVEA, 2017, p. 13).

Com isto, é possível perceber que os resultados negativos neste setor não impactam a economia no país apenas no âmbito de geração de empregos pela intensidade das atividades,

mas, também, afeta as finanças do governo, uma vez que os tributos pagos pelo setor são significativos. Pelo lado do comércio internacional, o setor tem movimentado a balança comercial de forma significativa, mas não como esperado. Segundo a Anfavea (2017, p. 13), em 2016, o setor exportou US\$ 17,9 bilhões e importou US\$ 17,8 bilhões, gerando em saldo positivo de US\$ 100 milhões para a balança comercial. Em uma análise mais aprofundada na série histórica da balança comercial é possível verificar que, após a crise de 2008, a balança comercial passou por vários *déficits* até a recuperação apenas no ano de 2016, analisando do ano 2000 a 2016, conforme a tabela 2 extraída do relatório da Anfavea (2017, p. 46). E isto se dá pela política cambial adotada no período que favoreceu as exportações do setor, sendo que a adoção de um câmbio desvalorizado reduziu o déficit presente na balança comercial antes dos anos 2000, de acordo com Lima (2016, p. 65).

Tabela 3 - Balança comercial da indústria automotiva (autoveículos, autopeças, máquinas agrícolas, máquinas rodoviárias, outros).

Ano	Autoveículos		Autopeças		Máquinas agrícolas		Máquinas rodoviárias		Outros		Total	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
2001	2.640,10	2.017,00	3.910,70	4.416,50	167,2	30,7	315,3	94,6	428,4	84,6	7.461,70	6.643,40
2002	2.633,40	1.093,50	4.163,00	4.147,30	263,8	12,1	352,2	93	379,4	16,5	7.791,80	5.362,40
2003	3.566,50	828	5.137,30	4.503,90	502,2	13,5	467,9	166,9	482	5,1	10.155,90	5.517,40
2004	4.950,70	880,4	6.431,50	5.824,80	810,7	65,2	954,5	149,1	648,8	21,2	13.796,20	6.940,70
2005	7.076,80	1.350,60	7.855,00	7.070,20	827	38	1.320,90	302,9	993,8	73,8	18.073,60	8.835,50
2006	7.320,70	2.633,60	9.314,60	7.236,80	701,7	35	1.540,40	502,5	1.129,70	28,1	20.007,10	10.436,00
2007	7.800,30	4.083,50	9.939,80	9.772,20	1.018,20	103,1	1.646,20	362,1	1.257,80	68,8	21.662,30	14.389,70
2008	8.409,60	6.865,30	10.880,50	13.557,90	1.369,60	195,6	1.870,10	931,6	1.483,80	38,4	24.013,60	21.588,80
2009	4.621,10	6.971,10	7.071,70	9.508,10	654,2	136,3	618,1	861,5	788,4	46,6	13.753,50	17.523,60
2010	6.909,60	10.869,50	10.691,70	14.855,30	948,7	177,9	1.384,60	1.144,80	1.050,70	116,5	20.985,30	27.164,00
2011	7.656,80	14.709,40	12.537,50	17.999,30	1.048,50	280,8	2.215,10	1.507,40	1.323,60	166,9	24.781,40	34.663,80
2012	6.784,60	12.701,30	11.625,50	18.129,00	906	483,8	2.258,20	1.658,50	1.155,40	196,2	22.729,70	33.168,90
2013	8.739,50	12.622,10	10.748,40	21.347,00	912,3	228,4	1.864,80	1.258,90	1.162,90	128,9	23.427,90	35.585,40
2014	5.531,70	10.931,30	9.185,00	19.386,80	764,3	219,2	1.956,90	907,5	1.036,50	134,9	18.474,40	31.579,70
2015	5.822,20	7.059,20	8.222,60	14.601,10	500,4	108,2	1.401,60	548,7	924,4	92,2	16.871,10	22.409,30
2016	7.639,10	4.408,20	7.315,30	12.933,90	483,8	77,6	1.432,80	244,9	985,1	107,1	17.856,10	17.771,70

Fonte: Anfavea (2017)

O fato interessante é que o setor de autopeças vem tentando contribuir para estes resultados do comércio internacional, mesmo registrando muitos *déficits*. Visto que o setor vem registrando *déficits* cada vez menores, como é possível perceber na tabela 2, após a crise de 2008. Este esforço demonstra o quanto o setor de autopeças está ganhando cada vez mais importância no setor automotivo. O que seria algo bom para o desenvolvimento tecnológico do setor no país,

se a maior parte do setor de autopeças fosse composta por empresas nacionais. Segundo Lima (2016, p. 70):

O setor de autopeças no Brasil, ao se inserir nas transformações na cadeia produtiva da indústria automobilística mundial, passou por um amplo processo de fusões e aquisições que promoveram uma significativa mudança patrimonial das firmas no país, tendo como principais características o fato de que os provedores de primeira linha são firmas de capital multinacional e as firmas de capital nacional concentram-se nas atividades de fornecimento às firmas de primeira linha, seguindo uma lógica da reestruturação do setor de autopeças para buscar flexibilidade na produção, escala e diversificação. Uma das consequências desse processo de mudança patrimonial foi o elevado nível de desnacionalização nos anos 1990, já que, em 1994, o valor do capital nacional no setor de autopeças era de 51,9%, enquanto do capital estrangeiro era de 48,1%. Em 2001, há uma mudança substancial, tendo em vista que o capital nacional passou a ter uma participação de apenas 22,8%, enquanto o capital estrangeiro passou a ter participação de 77,2% (LIMA, 2016, p. 70).

Este fenômeno de internacionalização do setor de autopeças pode impedir, a curto prazo, o desenvolvimento tecnológico do setor no país, uma vez que há em curso uma estratégia de investimentos direcionada a outras regiões denominadas *greenfields* (LIMA, U., 2016, p. 70). Assim, o aumento na importância do setor de autopeças na cadeia produtiva de automóveis no Brasil apoia e está alinhado com o movimento que vem acontecendo em termos globais (ABDI, 2008). Para Biesebroeck (2006, *apud* ABDI, 2008, p. 24) “há uma grande possibilidade deste fenômeno de importância das autopeças estar relacionado com novas estratégias adotadas pelas montadoras, assim como novas formas de organização da produção dentro do próprio setor, aonde o papel dos fornecedores – especialmente os de primeira linha – cada vez mais tem se tornado significativo na geração de valor para a cadeia”.

Contudo, o que vem chamando atenção para o setor automotivo brasileiro não são apenas os resultados e desempenho que o setor vem apresentando nos últimos anos, mas, principalmente, o volume de emissões de gases do efeito estufa por parte dos seus produtos. De acordo com o relatório do IEMA (2015, p. 15), o setor de transportes, que engloba os veículos produzidos pela indústria automobilística, emitiu, em 2012, cerca de 200 milhões de toneladas (Mt) de CO<sub>2</sub>. Sendo que os três estados que mais se verificam emissões de CO<sub>2</sub> são São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Estes resultados demonstram o quanto a indústria automobilística brasileira ainda precisa desenvolver tecnologias para redução das emissões de gases nocivos a atmosfera.

E estas iniciativas, em relação ao desenvolvimento de tecnologias para redução de emissões, tenderão a se intensificar, visto que o cerco por parte de diversos *stakeholders* da sociedade está aumentando para com o setor automotivo. As pressões feitas já surtiram efeito como a

adoção de combustíveis que produzem menos CO<sub>2</sub>e, tais como o etanol e biodiesel. Mas, ainda, há muito trabalho pela frente. Segundo dados do relatório do IEMA (2015), cerca de 52% do combustível consumido é gasolina, contra 25% consumido de etanol. Do total de combustível consumido 18% corresponde diesel mineral, enquanto 1% a biodiesel. Estes números demonstram o quanto é preciso mudar as matrizes energéticas para manter os modais rodoviários em uso e a indústria automobilística “viva”. Principalmente, em um período em que toda a comunidade internacional está preocupada com os níveis de gases nocivos emitidos. E até mesmo já firmaram acordos para redução das emissões na COP 21. No entanto, para compreender a capacidade das filiais locais em contribuir no desenvolvimento de tecnologia para redução de emissões de gases do efeito estufa é preciso compreender sua participação nos processos inovativos de desenvolvimento de produtos. Assunto este que será abordado na próxima seção.

#### 4.2.1 A participação das filiais brasileiras no P&D

A indústria automobilística brasileira é completamente internacionalizada, como vimos no capítulo 1, e é perceptível ao estudar este setor verificar que a participação das filiais no desenvolvimento de produtos é ditada conforme as diretrizes da matriz. Contudo, “é possível dividi-la em dois grupos: as já instaladas no Brasil no início da década de 90 e as entrantes a partir de então” (ABDI, 2008, p. 44).

Segundo Consoni (2004, *apud* ABDI, 2008, p. 44), as empresas entrantes<sup>13</sup> Peugeot, Citroën, Toyota, Honda e Daimler Chrysler: “todas elas têm lançado no país veículos que foram e continuam a ser concebidos, projetados e desenvolvidos no exterior, sendo legítimo afirmar que houve uma integração e atuação bastante limitada por parte da engenharia automotiva brasileira nesse processo”. Entretanto, como assinala Consoni (2004, *apud* ABDI, 2008, p. 44), “uma das principais razões para tal estrutura tem sido a ainda baixa escala de operações locais”. Estas afirmações comprovam que as empresas que entraram no país após a década de 1990 não tem a mínima intensão de investir em P&D no país ou desenvolver qualquer atividade relacionada a desenvolvimento, mesmo recebendo incentivos do governo brasileiro para tal. O objetivo destas empresas realmente é, apenas, a exploração do mercado regional para obtenção de lucros.

---

<sup>13</sup>Que entram no mercado local.

Mas, em relação as empresas estrangeiras que estão a mais tempo instaladas no país, verifica-se um posicionamento contrário ao das novas entrantes. De acordo com o estudo da ABDI (p. 45, 2008), em relação as marcas já consolidadas:

A Volkswagen é a pioneira em inovação no território brasileiro: a partir dos anos 1960, a marca realizou o desenvolvimento de vários produtos (veículos) locais (Brasília e Gol, por exemplo), com os quais foi líder até o final dos anos 1990. Sendo que o mesmo estudo aponta que o Brasil foi líder do projeto do Pólo Sedan (quanto ao Pólo hatch back, o projeto foi conduzido pela Alemanha, apesar de a filial brasileira ter mandado engenheiros para a Alemanha). No caso do Fox, a autonomia da filial foi ainda maior (o conceito do produto foi inteiramente nacional, tendo como objetivo o mercado local) (ABDI, 2008, p. 45).

Seguindo a estratégia de desenvolvimento de produtos da Volkswagen, a Fiat que também tem bastante tempo instalada no Brasil vem adotando incentivos à desenvolvimento de produtos nas filiais locais. Segundo o estudo apresentado pela ABDI (2008, p. 45) “O P&D da Fiat no Brasil tem estrutura semelhante ao da Volkswagen. Sendo que os projetos de veículos que serão comercializados na China, Índia e América Latina têm seu desenvolvimento de produto – DP – liderado pelo Brasil, em conjunto com a Itália, com participação maior naqueles produtos populares, principal mercado brasileiro”.

Outra empresa que também está instalada no Brasil há bastante tempo é a General Motors. Esta empresa, assim como a Fiat e Volkswagen tem adotado a mesma estrutura de P&D. De acordo com a ABDI (2008, p. 45) “a General Motors tem DP para mercados em países subdesenvolvidos, com projeto de veículos com motor de baixa cilindrada e maior potência, e sistema de combustível flexível (esse último também na Volks e na Fiat) ”.

Este fenômeno em relação ao desenvolvimento de produtos, quando comparado as empresas já consolidadas e as novas entrantes no mercado, de acordo com ABDI (2008), reflete a seguinte estrutura:

[...] a estrutura de P&D deste segmento na indústria brasileira. Que é, atualmente, dual: os novos entrantes têm pouca autonomia, enquanto os que já estão consolidados têm uma autonomia relativa. Ou seja, os entrantes apresentam uma estrutura de P&D centralizado etnocêntrico, enquanto os já consolidados apresentam uma estrutura de P&D em hub (ABDI, 2008, p. 45).

O que permite inferir que, mesmo que as novas entrantes não tenha reagido como esperado pelo governo, as políticas de incentivo a inovação, talvez com o amadurecimento destas firmas no mercado brasileiro, ocorram a partir da instalação de centros de desenvolvimento de produtos nos locais de produção.

#### 4.3 INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA E A COP 21

A COP 21 foi um grande evento envolvendo representantes de 195 países para firmar um acordo sobre deliberações que cada um signatário deveria tomar para atingir a meta estabelecida na ocasião e este evento aconteceu no ano de 2015, na cidade de Paris, França. Mas, para se falar mais profundamente do que foi a COP 21 é preciso lembrar que outros eventos de mesmo cunho o antecederam e compreender todo o histórico que levou a este acordo. Inicialmente é preciso entender o significado deste evento, para compreender a magnitude de suas decisões acordadas. A COP significa Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas, em inglês foi colocado apenas como *Conference of the Parties*. Como o título do evento prenuncia, nesta reunião global é passado para os países todas as informações sobre as mudanças climáticas e o que deve ser feito para desacelerar tais mudanças ou até revertê-las, afim de evitar os impactos negativos das mudanças climáticas. É importante salientar que os acordos firmados anteriormente a COP 21 tiveram influência sobre este acordo.

Segundo o Observatório do Clima (2015, p. 3), a primeira e expressiva reunião sobre o clima aconteceu no Brasil no ano de 1992, sob o governo do presidente Fernando Collor de Melo. Esta conferência ficou conhecida por três nomes: Rio-92, Eco-92 ou cúpula da terra. Este evento reuniu cerca de 196 representantes de países, sendo registrado na época como o maior ajuntamento de chefes de Estado da história. Neste evento foi assinada a declaração sob as florestas e uma carta de intenções sobre o desenvolvimento sustentável, que ficou chamado “Agenda 21” (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2015, p. 3).

Um dos instrumentos criados anteriormente a Rio-92 que subsidiaram a reunião foi Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) recém-criado em 1990 (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2015, p. 3). “Através deste mecanismo os riscos sobre as mudanças climáticas ficaram mais nítidos com os danos das emissões dos chamados gases do efeito estufa, produzidos em parte significativa pela queima de combustíveis fósseis e por desmatamento” (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2015, p. 3). Foi aprovado nesta convenção pelos Chefes de Estado um acordo para lidar com as ameaças da mudança climática, como seca, enchentes, ondas de calor e até mesmo elevação de oceanos (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2015, p. 3).

O Artigo 2 do acordo traz o cerne de toda a convenção, pois ao destacar o objetivo da mesma aponta para a necessidade dos países signatários do acordo de buscar alcançar tais objetivos.

Tal artigo veio a ser parte do tratado assinado posteriormente, chamada Protocolo de Kyoto. Abaixo encontra-se o artigo 2 na íntegra.

O objetivo final desta Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes é o de alcançar, em conformidade com as disposições pertinentes desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável (Tradução do Protocolo de Kyoto – MCT&MRE, 1992, p. 3).

Este artigo deixa claro a necessidade da estabilização das emissões de gases do efeito estufa, visto que o período vivido na época as quantidades de emissões de gases eram crescentes. Então, o artigo propõe que seja feito um controle para que as emissões não continuem crescendo de tal forma que o ecossistema não consiga se adaptar naturalmente as quantidades de mudanças climáticas que poderiam ocorrer com tamanhas emissões de gases na atmosfera. Além de que o artigo expressa a preocupação com a produção de alimentos, dado que se as mudanças climáticas já evidenciadas na época continuassem conseqüentemente haveria uma escassez de alimentos.

Após a primeira convenção, a ONU, através do comitê de mudanças climáticas, estabeleceu uma periodicidade no acontecimento de tais convenções para que as discussões sobre esta temática continuassem ativas.

Dá em diante, convenções importantes ocorreram com decisões relevantes, entre as principais cabe destacar:

1. A COP3 em Kyoto, Japão, em 1997, onde foi assinado o protocolo de Kyoto, que tinha como princípio balizar as chamadas “responsabilidades comuns, mas diferenciadas”;
2. A COP13 aconteceu na ilha Indonésia de Bali, em 2007, onde foram feitas divisões das responsabilidades sobre as emissões de gases do efeito estufa. O que favoreceu esta divisão foi lançamento do 4º relatório do IPCC e a premiação com o Nobel da Paz a iniciativa, além do relatório Stern, coordenado pelo economista do “mainstream”, Sir Nicholas Stern, economista do Banco Mundial. Estes documentos, 4º relatório do IPCC e relatório de Stern, junto com o reconhecimento internacional através do prêmio Nobel as avaliações sobre a causa do aquecimento global,



evidenciaram os agentes responsáveis por tais problemas climáticos. Colocando o preço dos efeitos negativos sobre o clima em 20% do PIB mundial;

3. A COP15, em Copenhague, Dinamarca, aconteceu no ano de 2009, sob um ambiente econômico-político recente, da crise de 2008. A plenária discutiu com um forte clima de otimismo, porém, com a incapacidade de condução em tratar os membros da convenção de igual maneira gerou uma série de polêmicas, ocasionado a não aprovação do texto da COP15;
4. A COP16, em Cancún, México, ocorrida em 2010, formalizou os compromissos de Copenhague e restaurou a confiança entre as partes, graças a positivas intervenções do presidente do México, Felipe Calderón;
5. A COP17, em Durban, África do Sul, em 2011, na prática fez uma releitura de forma aplicável dos compromissos firmados na COP16, chegando à conclusão de que o período de 2013-2020 não estava perdido (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2015, p. 4-6).

Estas foram as convenções que antecederam a COP 21 e favoreceram a construção deste acordo. A cada convenção um passo é dado rumo a criação e fortalecimento de instrumentos favoráveis a redução de emissão de gases do efeito estufa, de modo a evitar o aquecimento do clima.

Assim, cabe destacar que a importância da COP 21 está atrelada aos conteúdos aceitos e a total concordância entre os representantes em aceitar os termos, comprometendo-se em levar as propostas acordadas para seus países, no intuito de que medidas de cunho legislativo fossem criadas para que as cláusulas acordadas fossem cumpridas.

O acordo determinou que 195 países signatários ajam para que a temperatura média do planeta apresente uma elevação abaixo dos 2 °C. Todos os esforços estão no sentido de fazer com que a temperatura cresça em apenas 1,5 °C (GARCIA, R., 2015). O presidente da COP, Laurent Fabius, ministro das relações exteriores da França, convocou a sessão para aprovar o texto por aclamação, como ninguém fez objeções, ele declarou aprovado o acordo (GARCIA, R., 2015). Os principais pontos de mudanças acordados e expressos no texto aprovado na COP foram:

Países devem trabalhar para que o aquecimento global fique muito abaixo de 2°C, buscando limitá-lo a 1,5°C; Países ricos devem garantir financiamento de US\$ 100 bilhões por ano; não há menção à porcentagem de corte de emissão de gases-estufa

necessária; não há determinações expressas em texto de quando as emissões precisam parar de subir; deve ser revisto a cada 5 anos (GARCIA, R., 2015).

Este acordo é um marco histórico, uma vez que “é a primeira vez que se atinge um consenso global em um acordo e que todos os países reconhecem que as emissões de gases do efeito estufa precisam ser desaceleradas e, em algum momento, comecem a cair” (GARCIA, R. 2015). No entanto, cabe destacar qual é o efeito desta euforia sobre a economia e, em especial, sobre a indústria automobilística, que é uma indústria que possui uma grande “capilaridade” e que seus efeitos para trás e para frente (Hirschman)<sup>14</sup> são muito fortes (BIANCHI, 2007).

Esta preocupação sobre a indústria automobilística é fundamental, dado que “há uma previsão de que as atividades intensivas na emissão de carbono (como, por exemplo, as que geram energia a partir da queima de derivados de petróleo) se tornarão mais caras e as organizações terão de lidar com regulamentações mais rigorosas, preços de carbono menos acessíveis e metas de corte de emissões de gases mais rígidas” (ZIBAS, 2015).

No entanto, oportunidades também poderão surgir para as empresas, inclusive automobilísticas, na contramão das desvantagens de se adaptarem as exigências de regulamentações ambientais. Tais oportunidades podem surgir com a implementação de processos sustentáveis que, a longo prazo, reduzam o custo de produção e possam até criar novas cadeias de valor (ZIBAS, 2015).

Neste sentido, no fórum econômico mundial, os CEOs das indústrias automobilísticas apresentaram o posicionamento do setor para as lideranças climáticas em uma carta que representa o comprometimento da indústria automobilística global com a visão de descarbonizar o transporte automotivo.

Para eles, o acesso ao transporte automóvel “limpo”, seguro e acessível não é mais para preservar uns poucos privilegiados (*DECLARATION CEO CLIMATE LEADERSHIP FOR AUTOMOTIVE*, 2015). Esta declaração demonstra um interesse por parte da indústria

---

<sup>14</sup>O economista Daniel Hirschman ao formular o modelo do “desenvolvimento desequilibrado”, que consiste em quê os países subdesenvolvidos tem recursos escassos, impossibilitando o investimento simultâneo em vários setores. O fator mais escasso nessas economias é a habilidade para tomar as decisões de quanto e como efetivar os investimentos. Em vez de propor amplas frentes de investimentos, a política de crescimento econômico tem por objetivo criar estratégias de desequilíbrios, capazes de responder na proporção exigida a cada estímulo. Junto com este modelo, Hirschman desenvolveu o conceito de encadeamentos que está ligada ao processo que sustenta a teoria do crescimento desequilibrado, que está centralizado na escolha de atividades chaves, capazes de propiciar a implantação e o crescimento de outras atividades interligadas, estas interligações são denominadas encadeamentos (Bianchi, 2007).

automobilística em investir na oferta de produtos “limpos”, ou seja, carros que emitam menos gases nocivos ou até mesmo que emitam zero gases nocivos.

Porém, na visão da maioria dos ambientalistas, a solução talvez não passe por combustíveis “limpos”, mas, sim, pelo uso de outros meios de transportes que solucionem outros problemas que não apenas as emissões de gases do efeito estufa. Esses posicionamentos geram muita discussão, visto que também não é possível se conceber uma sociedade atualmente sem veículos. O transporte, através de veículos, tem facilitado muito a vida das sociedades contemporâneas. Imaginar uma sociedade sem eles talvez seja difícil para muita gente. Para Marlon Boarne e Randall Crane (2001), o problema com os veículos são outros e não exatamente que os carros são ruins. De acordo com eles:

*The problem with cars is not that they are bad as such, but that car travel brings with it undesirable side effects for which the market does not provide compensation. These externalities include air quality problems, traffic congestion, and undesirable impacts on neighborhood quality of life (BOARNET; CRANE, 2001, p. 175 apud MOBILITY, 2004, p. 15, 2004).*

Ou seja, do ponto de vista de Boarne e Crane o maior problema do uso dos carros está em não existir alguma forma de compensação para as externalidades negativas a vizinhança, causadas pelo uso dos carros. Cabe ressaltar que a indústria automobilística é uma das que mais crescem no mundo e geram milhares de empregos. Então, o uso de veículos permite que haja crescimento econômico, além de gerar mobilidade, de certa forma. Estes resultados do setor criam um *trade off* entre o bom desempenho econômico da indústria automobilística e a redução das externalidades negativas dos veículos. Mesmo com toda a dificuldade de escolha sob este *trade off*, esta discussão só aponta para uma consequência futura inevitável: redução do uso dos veículos particulares. Todo o comprometimento do segmento em investir em inovação para redução de emissões talvez não surta o efeito esperado. E este fenômeno pode ocorrer por conta de que o uso de transportes coletivos gera menos impacto à atmosfera, em termos de emissões, do que transportes individuais, contando, inclusive, com inovações para redução de emissões.

Este ponto vem causando forte estímulo ao desuso dos veículos e esta onda só vem crescendo ao redor do mundo. Na Europa, por exemplo, muitos países vêm investindo pesado em transportes coletivos públicos de qualidade para desestimular o uso de veículos particulares. O que mais impressiona com este movimento incentivado pelos governos é a adesão da população ao uso dos transportes públicos. Esta adesão da população já demonstra uma

consciência maior do povo em relação aos efeitos danosos das emissões de gases do efeito estufa e, também, em relação ao uso de veículos individuais (emissores de GEEs).

O acordo firmado na COP 21 tem o foco na redução de emissões de GEEs, isto não se configura em uma mensagem direta de redução imediata do uso de veículos, mas, claramente, representa uma mensagem para se repensar a produção de tais produtos. Este pensamento é importante não só no sentido de redução das emissões. A indústria automobilística está pautada em uma lógica de consumo intensa, que proporciona impactos na sociedade. Essa lógica está pautada na lógica consumista do capitalismo e que prioriza o maior lucro, mesmo que este esteja em detrimento do bem-estar social.

Neste sentido, é preciso que haja uma conscientização das demais partes do mundo que ainda consomem intensivamente estes produtos. Visto que, as mudanças climáticas provocadas pelo efeito estufa tiveram e tem contribuições do homem, e elas são, atualmente, um dos maiores desafios globais a serem enfrentados. Este desafio moldará o transporte do futuro, delineando, assim, um modelo de transporte sustentável, seguro, limpo e acessível, para que possa suportar a necessidade da população cada vez mais crescente.

Algumas iniciativas a respeito destas mudanças já vinham sendo traçadas pela indústria automotiva através de inovações que causam cada vez menos impactos ao meio ambiente. Tais como inovações no uso de combustíveis nos motores, no tamanho dos veículos e, inclusive, no uso de tecnologias para tornar os veículos mais eficientes (menos consumo de energia), de acordo com a *Declaration CEO climateleadership for automotive* (2015).

No documento apresentado no fórum econômico mundial, os CEOs comprometeram-se em:

1. Contribuir para a meta de um setor de transporte descarbonizada.
2. Continuar priorizando os esforços de P&D, para aumentar a eficiência de combustível do motor de combustão interna, e para continuar a explorar, desenvolver e comercializar sistemas de transmissão de energia eficiente e utilização de combustíveis com baixo teor de carbono. Estes esforços terão de ser complementadas por uma abordagem mais ampla, incluindo a ações de outros setores para descarbonizar os combustíveis, fornecer infraestrutura de reabastecimento de combustíveis alternativos, e considerar a fase de utilização dos veículos.
3. Defender políticas que colocam um valor na redução de gases de efeito estufa, tais como incentivos para veículos de tecnologia avançada, melhor planejamento urbano para reduzir o crescimento de viagens, incorporação de tecnologias fora de ciclo, e transporte de combustíveis preços.
4. Aproveitar o potencial das novas tecnologias, a digitalização e a economia partilhada para fornecer novas e flexíveis oportunidades para o transporte. Também contribuir para os esforços público-privadas conjuntas para otimizar a utilização dos veículos, incluindo educar os consumidores para obter a aceitação das novas tecnologias. Isto irá reduzir o congestionamento / aumentar a fluidez

do tráfego através da substituição frotas tecnologicamente ultrapassadas com veículos de carbono mais recente, de mais baixas emissões de gases, que já contribuíram para a redução de GEE<sup>15</sup> (*DECLARATION CEO CLIMATE LEADERSHIP FOR AUTOMOTIVE*, 2015, p. 1).

Estes pontos elencados pelos CEOs são fundamentais para a indústria automobilística passar a um novo paradigma no setor. Os desafios para o cumprimento destes compromissos são claros. É preciso que a indústria automobilística reduza a dependência de petróleo, que atualmente corresponde a 94% dos combustíveis utilizados no transporte automotivo. O transporte através de veículos chega a consumir cerca de 64% de petróleo anual do mundo (*DECLARATION CEO CLIMATE LEADERSHIP FOR AUTOMOTIVE*, 2015).

Outro grande desafio é que entre 2015 e 2030 cerca de 80% do aumento das emissões de CO<sub>2</sub> do transporte rodoviário venha de países da OECD. O que representa que mesmo com as intenções em redução das emissões de gases é possível que haja um aumento, dado a elevação da demanda futura, por isso a intensificação de ações para mudança por parte da indústria automobilística torna-se cada vez mais acirrada (*DECLARATION CEO CLIMATE LEADERSHIP FOR AUTOMOTIVE*, 2015). Além destes desafios, há uma forte possibilidade de inviabilidade comercial de inovação tecnológicas para redução de emissões de GEEs. O que coloca o setor em um ambiente de incerteza, mesmo declarando otimismo.

Estes resultados, mesmo com as intenções da indústria automobilística em redução das emissões, apontam para uma tendência do maior uso dos veículos coletivos, ou seja, os transportes públicos. Está tendência se fortifica pelo seguinte motivo: mesmo que os transportes públicos ainda emitam GEEs eles ainda são mais eficientes que os transportes individuais, pois sua emissão e quantidade de pessoas transportadas geram menor impacto em termos de emissão do que os transportes individuais. Estes desafios mostram o quanto é demasiadamente difícil para a indústria automobilística fugir desta tendência futura. O que hoje aparenta ser um *trade off* (bom desempenho econômico do setor x externalidades negativas) no futuro será visto apenas como uma escolha lógica e clara a ser feita. E tal escolha, para muitos, já é mais do que lógica hoje.

Outra tendência que aponta para a redução de veículos individuais é a previsão do crescimento populacional. A urbanização, juntamente com o forte crescimento da população em certas regiões, irá adicionar quase 3 bilhões de pessoas para as cidades, até 2050. Deste modo dois terços da população do mundo será moradores urbanos. Cidades ao redor do

---

<sup>15</sup>Gases do efeito estufa

mundo enfrentarão a crescente demanda pelo transporte urbano, com previsões sugerindo um aumento de 260% na demanda em níveis atuais, até 2050 (*DECLARATION CEO CLIMATE LEADERSHIP FOR AUTOMOTIVE, 2015*). Isto exige medidas para resolver os congestionamentos e aumentar o transporte com veículos coletivos em todo o mundo, especialmente em áreas urbanas. Visto que esta tendência mostra a necessidade do reforço de uma frota de transporte público mais eficiente e menos poluidor em termos de quantidade de pessoas transportadas.

No cumprimento dessas metas, também é e será preciso o apoio dos *policymakers*<sup>16</sup> e *stakeholders*<sup>17</sup>, pois é preciso que o governo tome uma abordagem mais ampla para a regulação do CO<sub>2</sub> no transporte automotivo. As regulações atuais negligenciam a redução de CO<sub>2</sub> em todo o sistema (*DECLARATION CEO CLIMATE LEADERSHIP FOR AUTOMOTIVE, 2015*). Com o acordo firmando na COP 21 há uma grande possibilidade para que as regulações não negligenciem mais a redução de CO<sub>2</sub> e passem a criar mecanismos de compensação pelas emissões.

---

<sup>16</sup> Formuladores de políticas, mentor da política, pessoa responsável pelo planejamento e molde da política e seus métodos de ação (Fórum Wordreference, 2010).

<sup>17</sup>*Stakeholder* é uma pessoa ou grupo que possui participação, investimento ou ações e que possui interesse em uma determinada empresa ou negócio. O inglês *stake* significa interesse, participação, risco. Enquanto *holder* significa aquele que possui. *Stakeholder* também pode significar partes interessadas, sendo pessoas ou organizações que podem ser afetadas pelos projetos e processos de uma empresa. Como exemplos de *stakeholders* seriam o gerente, o patrocinador, a equipe e o cliente do projeto em questão, mas existem diversas outras partes interessadas, dentre as quais podemos citar: concorrentes, fornecedores e investidores, por exemplo (BEZERRA, 2014).

## 5 SÍNTESE E CONCLUSÕES

Como foi visto no primeiro capítulo a indústria possui características intrínsecas bastante peculiares. Estas características permitem que as firmas deste setor tenham um alto grau de inovatividade, visto que de acordo com a taxonomia de Paviit (1984), este setor pode ser classificado tanto como intensivo em produção, quanto baseado em ciência. Outra característica importante da indústria automobilística é o modelo organizacional que está por trás deste setor. De acordo com o paradigma eclético de Dunning (2000), as empresas multinacionais (EMN) ao instalarem unidades em outros países entraram em uma lógica de partição da produção, recebendo benefícios cooperação entre países e especialização em uma ou mais partes de suas atividades fins. Este processo em que as firmas internacionalizaram suas produções ficou conhecido como cadeias globais de valor (CGV). As firmas que participam deste processo ficaram conhecidas como multinacionais, e este modelo organizacional é característico das firmas da indústria automobilística. O setor automotivo tem recebido muitos ganhos de produtividade e lucratividade através de sua inserção na lógica das CGVs.

Partindo dessas características o setor automotivo tem traçados estratégias, tanto de produção como de investimento, visando maximizar os retornos de sua inserção na lógica das CGVs. No âmbito das estratégias de produção o setor adotou modelos de produção que permitem maior produtividade, tais como: plataformas globais, arquitetura integral, condomínio industrial e consórcio industrial. Estes modelos alinhados aumentaram a competitividade da indústria automobilística ao longo dos anos. Um reflexo disto, são o grau de internacionalização deste setor em algumas economias. No Brasil, por exemplo, este segmento industrial é altamente internacionalizado, pelo lado das montadoras todas são estrangeiras, já pelo lado das autopeças ainda é possível encontrar poucas empresas nacionais, mas a tendência é que estas sejam sufocadas pela concorrência estrangeira no mercado.

Por conta desta internacionalização do setor automotivo brasileiro os retornos para a indústria como um todo dos processos inovativos são comprometidos. E isto ocorre por que as firmas estrangeiras não promovem inovação em suas filiais como promovem nos seus centros de P&Ds que ficam localizados nas matrizes. De acordo com De Negri (2007, p. 14) “o investimento direto tem sido a principal ferramenta para internacionalização das atividades

produtivas, especialmente, nos últimos anos”. No entanto, há controvérsias sobre a capacidade de transferência ou fomento do desenvolvimento de tecnologia através do IDE, De Negri (2007).

Essas controvérsias existem, pois foi verificado que muitos destes investimentos acontecem em expansão das plataformas de produção e uma parcela é direcionada para desenvolvimento de adaptações tecnológicas. Este pensamento coincide com o conceito do ciclo do produto de Verno (1966, *apud* DE NEGRI, 2007, p.15), que diz que “a firma é mais propensa a manter a produção de novas tecnologias no país de origem”. Enviando as tecnologias já amadurecidas para outros países para prolongar sua vida útil. No entanto o avanço de tecnologias de comunicação vem permitindo uma coordenação das atividades inovativas a distância, de tal forma que este ciclo estaria sendo comprimido com empresas inseridas em projetos de inovação quase simultânea em seus mercados, mesmo que estes projetos tenham limitações em sua autonomia. O fato relevante é que esta falta de autonomia do setor automotivo brasileiro em promover inovação não permite que haja os chamados *Knowledge Spillover*, ou seja, os transbordamentos de conhecimento na indústria local como um todo.

Esta autonomia limitada do setor automotivo local inviabiliza, inclusive, políticas públicas de promoção de inovação direcionadas ao setor, visto que as filiais estão completamente dependentes das diretrizes globais das EMNs. E este fato é preocupante, principalmente, porque com o acordo firmado na conferência do clima (COP21) o Brasil comprometeu-se, através de uma relação metas a serem atingidas, a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases do efeito estufa, de forma a contribuir para impedir a elevação da temperatura global em 2 °C. E estas metas que o país assumiu adotar tem impactos sobre o setor automotivo brasileiro, que é limitado em autonomia, mesmo sendo o 11º maior produtor mundial.

As metas que o Brasil pretende atingir para alinhar seus níveis de emissões ao compromisso firmado no acordo da COP21 são:

1. Redução de emissões de gases do efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.
2. Aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente, 18% até 2030.
3. Restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas.



4. Alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética, em 2030.

Estas propostas foram ratificadas pelo congresso nacional, em 12 de setembro de 2016, e foi enviado às Nações Unidas no dia 21 de setembro do mesmo ano (MMA, 2016). Tornando o documento não apenas intenções, mas, compromissos do país em cumprimento ao acordo de Paris. No quesito transportes, a proposta do Brasil é ampliar a utilização de bioenergia, que na prática seria a ampliação da utilização de biocombustíveis – etanol e combustíveis oleaginosos. Além da utilização de combustíveis de segunda geração e aumento do uso de biodiesel na mistura do diesel (ARINI, 2015, p. 2).

Em um país em que a malha rodoviária é bastante extensa, esta proposta representa um pequeno passo rumo a uma redução de emissões. Um ponto interessante é que esta medida de ampliação do uso de biocombustíveis só aponta para uma ampliação da monocultura da cana-de-açúcar e oleaginosas, o que, sem o devido controle, pode induzir mais desmatamento (ARINI, 2015, p. 2).

Somando as características do setor automobilístico e as decisões estratégicas do setor, é possível avaliar, na perspectiva da análise das competências, se o setor poderá ou não se adequar com facilidade as estas medidas que serão adotadas a partir do acordo firmado na COP 21. De antemão, todas as características são favoráveis para que haja possibilidade do setor se adequar as medidas derivadas do acordo da COP21, mas, atender a tais medidas não é tão simples como parece. Como foi visto na declaração dos CEOs no fórum econômico mundial, no capítulo 3, as intenções da indústria automobilística global são implementar tecnologias que aumentem a eficiência de combustíveis nos motores a combustão interna, ampliando, principalmente, a eficiência dos combustíveis com baixo teor de carbono, além de outras medidas atreladas a descarbonização.

No entanto, como foi visto no capítulo 3, na declaração dos CEOs ao fórum econômico mundial, as expectativas da própria indústria sofrem grande impacto em relação ao tamanho dos desafios que ela tem que enfrentar para cumprir as metas que ela mesma se propôs. Visto que tanto as estimativas de crescimento da população, na zona urbana, e o aumento do consumo de veículos, bem como a viabilização de combustíveis de baixo teor de carbono são grandes desafios a serem superados. Sem contar que a tendência ao uso de transporte público,

pelo fato de que o uso destes transportes produz menores níveis de emissões, vem ampliando cada vez mais.

Neste sentido, as possibilidades de adequação da indústria automobilística brasileira as medidas do acordo da COP 21, tendo em vista que a indústria local é internacionalizada e tem baixa autonomia em termos de condução de inovações, tornam-se pouco viáveis, principalmente de curto a médio prazo, como foi proposto na NDC brasileira.

Assim, somando as possibilidades de enquadramento da indústria automobilística brasileira na perspectiva das medidas que serão implementadas e na perspectiva da probabilidade de que o setor automotivo consiga implementar inovações que causem redução de emissões por parte de seus produtos, que influenciaram até mesmo na matriz energética. Temos que as chances de enquadramento da indústria automobilística brasileira a lógica da COP21 são mínimas no prazo pré-determinado. Deste modo, esta indústria, tanto local, como global, vem se preparando para os efeitos a longo prazo do acordo da COP21 e a tendência a elevação da importância dos transportes públicos, bem como o aumento de investimentos do governo nestes modais.

A partir das intenções acordadas na COP21 percebe-se que a opinião mundial converge cada vez mais para uma preocupação global com as questões ambientais e as mudanças climáticas. Os efeitos das mudanças climáticas têm causado uma mudança, meio que obrigatória, na forma do pensamento sobre a produção e na interação com o meio ambiente por parte do homem. Neste sentido, a indústria automobilística não fica de fora, como é um dos agentes responsáveis pela aceleração do efeito estufa, através das emissões de gases por parte de seus produtos (veículos), suas decisões de que inovações tecnológicas serão implementadas nos veículos tem grande influência sobre os impactos dos seus produtos sobre o clima.

No momento, o comportamento da indústria automobilística frente a essas novas diretrizes da COP21 é de aceitação e realinhamento da produção, que já estava sendo previsto pelo setor, para assim ampliar as inovações em produto e produção de veículos e insumos, com o intuito de reduzir emissões de gases do efeito estufa. Neste sentido, a produção de carros limpos tem se mostrado uma realidade tecnológica bastante consistente, porém, a sua produção em escala ainda depende do alargamento da produção de energia limpa para dar conta do consumo dos veículos, algo que já está ocorrendo atualmente.

A indústria automobilística tem este grande desafio de implementar inovações tecnológicas de viés sustentável para perpetuar sua produção e continuar sendo um dos principais agentes responsável pela promoção do transporte rodoviário mundial. Contudo, é possível perceber que embora o setor tenha feito até uma listagem de compromissos para redução de emissões, o desafio a ser enfrentado é tão grande que há uma grande possibilidade do setor não se enquadrar nas diretrizes derivadas da COP 21 através da NDC no curto à médio prazo, além da forte tendência da intensificação do uso de transportes públicos em todo o mundo. O empenho através de novos arranjos produtivos implementados nos últimos e investimentos direcionados para inovações tecnológicas em eficiência energética e sustentabilidade dos produtos e produção determinarão os rumos do setor automotivo global.

## REFERÊNCIAS

ACS, Zoltan J., *et al.* The Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship. **Small Business Economics**. n.32, p. 15-30. 2009.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Determinantes da acumulação de conhecimento para inovação tecnológica nos setores industriais no Brasil setor automotivo**. Brasília, 2008. 104 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE VEÍCULOS E AUTOMOTORES. **Anuário**. São Paulo, 2014. 156 p.

ARINI, J. O Brasil não está inteiro na COP21. **AGÊNCIA DE REPORTAGEM E JORNALISMO INVESTIGATIVO, PÚBLICA**. São Paulo, 9 dez. 2015. p. 2.

BARASSA, Edgar. **Trajetória tecnológica do veículo elétrico: atores, políticas e esforços tecnológicos no Brasil**. 2015. 132f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências da UNICAMP. Campinas. 2015.

BIESEBROECK, J. V. *et. al.* Complementarities in automobile production. **Journal of Applied Econometrics**. v. 22, n.7, p. 1315-1345. 2006.

BIANCHI, A. M. Albert Hirschman na América Latina e sua trilogia sobre desenvolvimento econômico. **Economia e sociedade**, Campinas. v. 16, n. 2 (30), p. 131-150, ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Protocolo de Quioto**. Brasília, 1997. 29p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**: 2016. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris> >. Acesso em: mar. de 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Pretendida contribuição nacionalmente determinada**. 2016. p. 16.

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Relatório consolidado do balanço energético nacional**. Brasília. 2014. 288p.

CARVALHO, Enéas Gonçalves. Inovação tecnológica na indústria automobilística: características e evolução recente. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 17, n. 3 (34), p. 429-461, dez. 2008.

COSTA, Rodrigo Morem. **Estratégias competitivas e desempenho econômico: o caso da indústria automobilística brasileira de 1986 a 2007**. 2008. 185f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. Porto Alegre. 2008.

CONSONI, Flavia Luciane. **Da tropicalização ao projeto de veículos: um estudo das competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil.** 2004. 282f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). – Instituto de Geociências da UNICAMP. São Paulo. 2004.

COP 21. REPORT: CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES: A Renewable-Energy Revolution.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS AUTOMOBILÍSTICAS – CNI. Avanços da indústria brasileira rumo ao desenvolvimento sustentável. **Síntese dos fascículos setoriais.** Brasília, 2012. 53p.

CONFESSOR, Wagner. **Tendências do setor automotivo brasileiro: plataformas globais.** 2012. 65f. Monografia (Especialista em Engenharia Automotiva) – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. São Caetano do Sul. 2012.

DE NEGRI, F. Elementos para a análise da baixa inovatividade brasileira e o papel das políticas públicas. **Revista USP**, São Paulo, n. 93, p. 81-100, mar/abr/maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Investimento direto e transferência de tecnologia: Argentina, Brasil e México.** 2007. 153f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia da UNICAMP. São Paulo. 2007.

DIAS, ANA Valéria Carneiro. **Produto mundial, engenharia brasileira: integração de subsidiárias no desenvolvimento de produtos globais na indústria automobilística.** 2003. 317f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da USP. São Paulo. 2003.

DUNNING, J. D. Multinational enterprises and the globalization of innovatory capacity. **Research Policy**, n. 23, p. 67-88, 1994.

DUNNING, John H. **Multinational enterprises and the global economy.** Wokingham, England : Addison-Wesley, 1993. 687p

\_\_\_\_\_. Re-evaluating the Benefits of Foreign Direct Investment. Disponível em: <[http://unctad.org/en/PublicationChapters/iteiitv3n1a3\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationChapters/iteiitv3n1a3_en.pdf)>. Acesso em: 10 de out. de 2016.

\_\_\_\_\_. The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity. **International Business Review.** Birmingham Business School, Birmingham, England, 163–190, apr./ 2000.

GARCIA, R. COP 21: representantes de 195 países aprovam acordo global do clima: acordo histórico pede cortes de emissões para frear aquecimento. **G1 Portal de Notícias.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/12/representantes-de-195-paises-aprovam-acordo-global-do-clima.html>>. Acesso em: 14 de maio de 2016.

HANSEN, J. *et al.* Global surface temperature change. **Review of Geophysics**, New York, 48, 29f. 2010.

MANUAL DE OSLO. **Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica.** OECD. 2014. 184p.

NETO, J. **Indústria automobilística e a gestão sustentável.** Disponível em < <http://vanzolini.org.br/weblog/2014/04/16/industria-automobilistica-e-a-gestao-sustentavel/> > Acesso em: 12 de set. de 2016.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OCDE. **The OECD report on regulatory reform synthesis.** Paris: [S.n.], 1997. 40p.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **COP21: modo de usar: guia para cobertura jornalística da conferência do clima.** São Paulo. 2015. 14p.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Sistema de estimativas de emissão de gases de efeito estufa.** Disponível em < <http://seeg.observatoriodoclima.eco.br/> > Acesso em: 14 de mai de 2016.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Science Policy Research Unit**, Brighton, n. 13, p. 343-373, jan./1984.

UK Met Office. 2017 to be ‘very warm’ but won’t beat 2016. **Climate Chang News**, London, 20 dez. 2016. Science, 2C. Disponível em: < <http://www.climatechangenews.com/2016/12/20/uk-met-office-2017-to-be-very-warm-but-wont-beat-2016/> >. Acesso em: 09 de jan. de 2017.

PEARCE, R. B. Forest products biotechnology. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology.** v.74, n.5, p. 473–474, may/1999.

ROSSI, Marta Cristina Timóteo. **Por uma nova estratégia de desenvolvimento regional: alianças estratégicas entre redes produtivas globais e os clusters regionais.** 2008. 60f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Faculdade de Economia da UFBA. Salvador. 2008.

SIQUEIRA, F. **Simpósio debate estratégias, inovações e soluções da mobilidade sustentável.** Disponível em: <<http://blog.tribunadonorte.com.br/autosemotores/2016/09/09/simposio-debate-estrategias-inovacoes-e-solucoes-da-mobilidade-sustentavel/>>; Acesso em: 12 de set de 2016.

ULRICH, K.; VALENTE, A. Há 125 anos Carl Benz solicitava patente do primeiro automóvel. **DW Made for Mind**, Bonn, Alemanha, 28 jan. 2011. Economia. Disponível em: <<http://dw.com/p/105vv>> . Acesso em: 28 de ago. de 2016.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD. **World investment report: cross-border mergers and acquisitions and development.** Geneva. 2000. 368p.

\_\_\_\_\_. **World investment report: transnational corporations, employment and the workplace.** New York; Geneva. 1994. 480p.

\_\_\_\_\_. **World investment report: transnational corporations and export competitiveness.** New York; Geneva. 2002. 347p.

\_\_\_\_\_. World investment report: transnational corporations and the internationalization of R&D. New York; Geneva. 2005. 366p.

VELOSO, F.; FIXSON, S. Make-Buy decisions in the auto industry: new perspectives on the role of the supplier as an innovator. **Technological Forecasting and Social Change**. New York, v. 67, n. 2-3, p. 329-257. Jun./ 2001.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Mobility 2030: meeting the challenges to sustainability**. Hertfordshire, England, 2004, 180p.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Declarete CEO climate leadership for automotive**. Geneva, Switzerland. 2015.3p.

ZIBAS, R. **COP 21: mudanças climáticas e impactos na economia**. Disponível em: < <https://home.kpmg.com/br/pt/home/media/press-releases/2015/11/release-cop-21-mudancas-climaticas-e-impactos-na-economia.html> >; Acesso em: 14 de out. de 2016.





AÉREO	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,4
HIDROVIÁRIO	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
INDUSTRIAL - TOTAL	37,5	37,2	37,5	37,7	36,1	34,5	35,5	36,1	35,1	33,9
CIMENTO	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	2,1	2	2
FERRO-GUSA E AÇO	9,1	8,7	8,1	8,2	7,8	5,9	6,8	7,1	6,7	6,3
FERRO-LIGAS	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1	1,3	1,4	1,3	1,2
NÃO-FERROSOS E OUTROS DA METALURGIA	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,4	2,7	2,9	2,8	2,7
QUÍMICA	3,7	3,6	3,6	3,6	3,2	3,3	3	3	2,9	2,7
ALIMENTOS E BEBIDAS	9,2	9,2	9,9	9,9	9,1	9,8	9,6	9,4	9,5	9
TÊXTIL	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
PAPEL E CELULOSE	3,8	3,9	4	4	4	4,2	4,2	4,1	4	4,1
CERÂMICA	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
OUTROS	3	3	3	3	3,1	3,1	3	3,2	3	3,1
CONSUMO NÃO IDENTIFICADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: MME/EPE, 2014.