



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE**  
**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**RODRIGO SANTOS LIMA**

**INOVAÇÕES NO MERCADO AUTOMOBILÍSTICO NO CONTEXTO DOS**  
**VEÍCULOS MENOS POLUENTES: PERÍODO 2005 A 2014**

**FORTALEZA**

**2015**

RODRIGO SANTOS LIMA

INOVAÇÕES NO MERCADO AUTOMOBILÍSTICO NO CONTEXTO DOS  
VEÍCULOS MENOS POLUENTES: PERÍODO 2005 A 2014

Monografia apresentada à Faculdade de  
Economia, Administração, Atuária,  
Contabilidade e Secretariado Executivo,  
como requisito parcial para obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências  
Econômicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Maria dos  
Santos

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

---

L732i Lima, Rodrigo Santos.  
Inovações no mercado automobilístico no contexto dos veículos menos poluentes: período 2005 a 2014 / Rodrigo Santos Lima. – 2015.  
32 f. : il. color. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2015.  
Orientação: Profa. Dra. Sandra Maria dos Santos.

1. Indústria automobilística. 2. Inovações tecnológicas. 3. Poluentes I. Título.

CDD 330

---

RODRIGO SANTOS LIMA

INOVAÇÕES NO MERCADO AUTOMOBILÍSTICO NO CONTEXTO DOS  
VEÍCULOS MENOS POLUENTES: PERÍODO 2005 A 2014

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Ciências Econômicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, outorgado pela Universidade Federal do Ceará – UFC e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas da ética científica.

Data da aprovação \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nota

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Maria dos Santos  
(Orientadora)

Nota

---

Prof<sup>o</sup>. Rui de Almeida Rocha  
(Membro da Banca Examinadora)

Nota

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Raimundo Eduardo Silveira Fontenele  
(Membro da Banca Examinadora)

A Deus que me proporcionou todas as oportunidades para chegar a essa conquista e ao meu avô Netinho (*in memoriam*) que sempre sonhou junto comigo esta realização.

## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade foi uma etapa de conhecimentos que me proporcionou muitas alegrias e desafios ao longo dos últimos anos. Foram inúmeros os percalços e vitórias que passaram a ser cada vez mais valorizadas. E por isso começo agradecendo a Deus que tornou toda essa experiência possível, dando-me forças para enfrentar o processo árduo, mas gostoso, que é a graduação.

Aos meus pais, Rogério e Silvia, que sempre acreditaram em mim e apoiaram todas as minhas escolhas.

A toda a minha família por estarem sempre do meu lado, em especial, aos meus avós Netinho (*in memoriam*) e Eugênia por toda a ajuda e incentivo durante esta jornada.

À minha namorada Anna Karoline, por me acompanhar em todos os momentos com sua ajuda e seus conselhos.

Aos meus amigos que estão sempre presentes em minha vida.

À professora Sandra Maria dos Santos, pela excelente orientação e pelo apoio prestado na realização deste trabalho.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

“Ninguém é suficientemente perfeito, que não possa aprender com o outro e, ninguém é totalmente destituído de valores que não possa ensinar algo ao seu irmão.” (Francisco de Assis)

## RESUMO

O mercado automobilístico é umas das atividades industriais mais importantes, que gera enormes investimentos e receitas. Este trabalho tem como objetivo geral analisar as inovações do mercado automotivo no contexto dos veículos menos poluentes. Visa também dar enfoque na inovação do setor automobilístico, que no trabalho é abordado o tema de veículos menos poluentes. Para isto a pesquisa utilizou-se de dados secundários que possibilitou, através da análise desses dados em gráficos e tabelas, perceber que essas duas variáveis não podem ser relacionadas positivamente. Os dados são referentes aos anos de 2005 a 2014. O trabalho verificou que as correlações entre gastos em P&D, market share e receita são fracas, que o tipo de veículo menos poluente preferido do mercado é o híbrido, que as vendas mundiais desse tipo de veículo se concentram em países desenvolvidos e que no Brasil a participação de nicho de mercado é muito pequena.

Palavras-chave: Setor automobilístico, P&D, *Market share*, inovação.

## **ABSTRACT**

The automotive market is one of the most important industrial activities, which generates huge investments and revenues. This work has as main objective to analyze the innovations of the automotive market in the context of cleaner vehicles. It also aims to focus on innovation in the automotive sector, which is at work approached the vehicle theme cleaner. For this research we used secondary data made possible through the analysis of these data in graphs and tables, notice that these two variables cannot be positively related. The data are for the years 2005 to 2014. The study found that the correlations between spending on R & D, market share and revenues are weak, that the type of least market preferred polluting vehicle is the hybrid that worldwide sales of such vehicle are concentrated in developed countries and in Brazil the niche market share is very small.

Keywords: Automotive sector, R & D, Market share, innovation.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Receita anual das montadoras em bilhões de dólares.....	22
Gráfico 2 - Evolução da venda de veículo menos poluentes 2010-2015.....	25

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características dos veículos menos poluentes.....	19
Quadro 2 – Fontes de pesquisa dos principais dados.....	20

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Correlação entre % da receita das montadoras gasto com P&D .....	23
Tabela 2 – Tabela 2 – Correlação entre gastos anuais em P&D e <i>market share</i> .....	24
Tabela 3 – Países com maior número (%) de veículos não poluentes.....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

P&D	Pesquisa e Desenvolvidmentos
PWC	PriceWaterhouseCoopers
OICA	Organização Internacional de Montadoras de Veículos Automotores
ABEIFA	Associação Brasileira das Empresas Importadoras e Fabricantes de Veículos Automotores
FENABRAVE	Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1	O papel da inovação nos mercados de alta concorrência.....	15
2.2	Relação entre <i>Market share</i> e P&D.....	16
2.3	Inovação no setor automobilístico: veículos menos poluentes.....	17
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	20
3.1	Tipologia de pesquisa.....	20
3.2	Coleta de Dados.....	20
3.3	Tratamento de dados.....	20
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
4.1	Receita das montadoras e seus gastos com P&D.....	22
4.2	Market share x P&D.....	24
4.3	A evolução de vendas de carros não poluentes.....	25
4.4	Os maiores consumidores de veículos menos poluentes.....	26
4.5	Mercado de veículos menos poluentes no Brasil.....	27
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	29
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	30

## INTRODUÇÃO

Com relação ao setor industrial, o automobilístico é dos principais em termos econômicos, tendo uma cadeia produtiva global em torno de \$ 3 trilhões e empregando aproximadamente dez milhões de pessoas em todo o mundo. Há atualmente mais de um bilhão de automóveis em uso no planeta. (POLLET, STAFFELL E SHANG, 2011).

De acordo com Pollet, Staffell e Shang (2011) questões políticas, como a dependência da União Europeia de petróleo estrangeiro (chegando a ser 80% do petróleo consumido internamente), e geográficas, como o crescimento populacional e as mudanças climáticas, tem feito com que a maioria dos gastos em P&D na indústria automobilística seja em relação a busca de veículos não dependentes de petróleo. Como por exemplo, o desenvolvimento de carros movidos a biocombustíveis, eletricidade e células de hidrogênio.

Segundo o levantamento da empresa de consultoria PriceWaterhouseCoopers (2015) o número de carros elétricos vendidos em todo o mundo passou de 5.882 em 2009 para 415.257 só no primeiro trimestre de 2015. Já os carros híbridos, que são movidos a mais de uma fonte de energia, como eletricidade e hidrogênio tiveram 907.000 unidades vendidas em 2009, enquanto as vendas em 2015 já ultrapassaram 3.341.004 unidades.

Para Sierzchula *et al.* (2012) a preferência por veículos híbridos está no desempenho dos motores, pois estes tem uma força propulsora maior que a dos veículos elétricos, o que conseqüentemente leva a uma maior velocidade.

A demanda crescente por veículos menos poluentes tem aumentado os gastos em P&D no setor automobilístico. Segundo Oltra e Saint (2009) isso tem levado há uma grande competição entre as montadoras de veículos, no que se refere a estratégias inovadoras das tecnologias de veículos de baixa emissão, fazendo com que haja um crescimento no portfólio de patentes destas empresas desde meados da década de 2000.

Tendo em vista o que foi exposto acima, este trabalho tem a seguinte pergunta de partida: Como tem evoluído as inovações no mercado automotivo no contexto dos veículos pouco poluentes?

O objetivo principal deste trabalho é analisar as inovações do mercado automobilístico no contexto dos veículos pouco poluentes. Como objetivos específicos têm-se: a) verificar a relação entre os gastos em P&D e as receitas das fabricantes, b) verificar a relação entre *Market share* e os gastos com P&D, b) observar o crescimento da venda de veículos menos poluentes por categoria, c) mapear as regiões com maior índice de veículos menos poluentes em circulação e d) analisar o mercado de veículos menos poluentes no Brasil.

Para atingir as metas deste trabalho, serão utilizados dados apresentados em forma de tabelas e gráficos. Os dados da pesquisa são secundários, dispostos em websites de associações, federações e montadoras de veículos automotores.

Além desta introdução, este trabalho conta com mais quatro seções e as referências bibliográficas. Na seção 2 deste trabalho são comentados sobre inovação, *Market share*, P&D e mercado de automóveis menos poluentes. Na seção 3 é detalhada a metodologia, na seção 4 é feita a análise dos resultados e por fim na seção 5 são apresentadas as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O objetivo desta seção é discutir as temáticas no contexto teórico: inovação, *market share* e P&D e as inovações no mercado automobilístico.

### 2.1 O papel da inovação nos mercados de alta concorrência

Para Schumpeter (1988) o desenvolvimento econômico surge de mudanças da vida econômica, um processo que se inicia espontaneamente, de maneira descontínua, sem imposições, com iniciativa própria, criando pré-requisitos para novos desenvolvimentos. Desta forma, existem para o autor, três tipos de inovação: inovação tecnológica, inovação incremental e inovação de processos.

Segundo o autor, a inovação tecnológica cria rupturas no sistema econômico, tirando-a do equilíbrio, alterando os padrões de produção e criando diferenciação para as empresas. Este tipo de inovação é a mais importante nos mercados de alta concorrência (SCHUMPETER, 1988).

Já a inovação incremental é realizada com base em produtos já existentes e que vão sofrendo alterações de acordo com o gosto dos consumidores, é um *feedback* da inovação tecnológica. Enquanto a inovação de processo é mais interna e não gera efeitos externos no mercado ou na sociedade (SCHUMPETER, 1988).

De acordo com Schumpeter (1950) há uma estreita relação entre inovação e o poder de mercado. Para o autor esta relação leva a resultados no meio industrial, que a inovação pode ser responsável tanto pelo sucesso quanto pelo fracasso de determinada indústria em um meio competitivo de mercado.

Já no ponto de vista da sociedade a inovação decorrente das empresas é responsável por parte considerável do avanço tecnológico e do crescimento econômico. O efeito de inovação pode transbordar para além dos limites da empresa inovadora, visto que a inovação feita por uma firma pode ser assimilada por outras firmas, gerando um processo de igualdade nos efeitos concorrenciais, trazendo mais bem-estar para população além de preços de mercado mais baixos. (SCHUMPETER, 1950).

Desta forma pode-se verificar a importância dos gastos em P&D na busca por inovar primeiro e auferir lucros maiores dentro de determinado mercado concorrencial.

## **2.2 Relação entre *Market share* e P&D**

Uma das principais questões da organização industrial é se o poder de mercado encoraja ou inibe as firmas de inovar (SCHUMPETER, 1988).

Embora diversos estudos tenham encontrado que empresas dominantes tendem a investir mais em P&D, a literatura ainda continua controversa devido a dois fatores. O primeiro está ligado ao motivo de porquê a dominância de mercado permite as firmas serem mais inovadoras. O segundo é se há causa-efeito na estrutura de mercado devido à inovação ou isto é apenas um fato de caráter estatístico? (BLUNDELL, GRIFFITH E REENEN, 1998).

Ao interpretar o impacto da inovação no *Market share*, autores como Gilbert e Newbery (1982) argumentam que as indústrias monopolistas buscam inovar mais do que entrantes potenciais, pois o total de lucro da indústria tende a diminuir quando mais firmas entram no mercado em questão.

O *market share* ou cota de mercado é a participação de mercado de uma determinada empresa em um mercado definido e para identificar o potencial de crescimento da sua empresa o primeiro passo é mensurar o tamanho do mercado onde você compete para depois calcular quanto por cento deste mercado você detém (GONÇALVES, 2014).

Uma interpretação tradicional da correlação entre *Market share* e inovação é de que falhas no mercado financeiro forçam as empresas de determinado setor buscar fontes internas de investimentos. As viabilidades de fontes de fundos para o financiamento são úteis para qualquer forma de investimento, mas é ainda mais importante para os gastos em P&D.

Para Blundell, Griffith e Reenen (1998) a relação entre *Market share* e gastos em P&D pode ser superficial por três razões. A primeira e mais simples é de causalidade reversa, em que as firmas que inovam crescem mais e por isso tem maior fatia de mercado.

A segunda razão apontada pelos autores é que a heterogeneidade não é observada nos modelos econométricos e isso se dá pelas diferenças de oportunidades e tecnológicas com que as firmas se deparam (BLUNDELL, GRIFFITH E REENEN, 1998).

Por último, os autores citam o efeito espúrio derivado da baixa qualidade dos dados, que geralmente tem como métrica as patentes ou os resíduos de Solow. Mas segundo Blundell, Griffith e Reenen (1998) os resíduos de Solow são relacionados a difusão que causa problemas de correlação serial nos modelos econométricos. Já as patentes são mais insumos que produtos e muitas patentes nem sempre são implementadas como inovação, assim como nem toda inovação é patenteada, o que gera problema de heterogeneidade nos modelos até então utilizados.

### **2.3 Inovação no setor automobilístico: veículos menos poluentes**

De acordo com Pollet, Staffell e Shang (2011) a descarbonização está se provando ser um dos maiores desafios na indústria global de veículos automotores, devido a muitos fatores, como a crescente emissão de gases poluentes, que afeta não só o clima do planeta como também os seres humanos pelo desencadeamento do aumento da poluição e a diminuição das fontes de petróleo, que tem feito nossa sociedade refém de sua energia há mais de um século.

Ainda segundo Pollet, Staffell e Shang (2011) a indústria automobilística chega a lançar por ano, cerca de 5 toneladas de CO<sub>2</sub>, se fazendo necessária a busca por fontes alternativas de combustíveis tem se desenvolvido desde a década de 1970, inicialmente devido ao choque do petróleo, que elevou o preço deste insumo. Desde então as firmas têm despendido esforços em P&D para o desenvolvimento de veículos independentes de petróleo que forneçam mais mobilidade para população mundial.

Pollet, Staffell e Shang (2011) os veículos híbridos são mais caros que os veículos convencionais devido à alta complexidade requerida pelo seu sistema de ignição. E são mais baratos que os veículos movidos à bateria, devido ao alto custo desta. O que torna os veículos de motores híbridos mais competitivos no mercado

de automóveis menos poluentes. Já os veículos movidos a biocombustível não são totalmente não poluentes, além de terem menos potência que os híbridos.

Em fase menos avançada e com pouco espaço no mercado presente vem os veículos movidos a células de hidrogênio, que tem mais potência que os veículos híbridos e são mais baratos que os elétricos, podendo proporcionar ao consumidor um automóvel confortável, econômico e potente (POLLET, STAFFELL E SHANG, 2011).

Steinhilber, Wells e Thankapann (2013) observaram que há muitas barreiras a entrada de veículos elétricos no mercado, devido ao alto custo de adaptação das fontes carregáveis, da demora no tempo de recarregar a bateria e pouca potência de seu motor.

Bohnsack (2014) busca a influência das políticas governamentais no incentivo a P&D nas firmas para veículos menos poluentes. O autor ainda tenta mapear a dinamização do mercado de veículos pouco poluentes. Mostrando que América do Norte, Europa e alguns países asiáticos estão na frente de desenvolvimento desse nicho de veículos.

Já Sierzchula *et al.* (2012) analisaram o mercado de veículos menos poluentes e perceberam que entre 1991 e 2011 a tendência era o desenvolvimento de automóveis movidos à bateria, tendo sido produzidos cerca de 450 veículos durante este período e tendo o ano de 2004 como um ponto de inflexão na participação dos veículos elétricos no mercado de automóveis.

Os autores Sierzchula *et al.* (2012) ainda dão ênfase à cadeia produtiva que está se formando em volta da produção de automóveis “limpos”, exemplificando a busca por diversas fontes de energias limpas e renováveis (insumos), em um ponta, a complexidade da produção destes veículos, com a contratação de químicos, físicos, biólogos, etc., e a demanda do chamado consumidor consciente (demanda na ponta final), ou seja, aquele que está disposto a pagar mais e demanda tal bem para ter um ar mais limpo.

O Quadro 1 traz um resumo das características dos três tipos de carros mais vendidos entre os menos poluentes (FELLOW, 2012).

Quadro 1 - Características dos veículos menos poluentes.

<b>Veículos</b> <b>Características</b>	<b>Veículos Elétricos</b>	<b>Veículos Híbridos</b>	<b>Veículos de células de hidrogênio</b>
<b>Propulsão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor elétrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor elétrico</li> <li>• Combustão Interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor elétrico</li> </ul>
<b>Sistema de Energia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bateria</li> <li>• Ultracapacitor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bateria</li> <li>• Ultracapacitor</li> <li>• Recarga regenerativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Células de Hidrogênio</li> </ul>
<b>Fonte de Energia e infraestrutura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estações de recargas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estações de recarga facilitadas (opcional)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrogênio</li> </ul>
<b>Autonomia e Emissão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zero emissão de gases poluentes</li> <li>• Indepe de derivados dos petróleo</li> <li>• 100-200 km com pequena carga.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa emissão de gases poluentes</li> <li>• +200 km com independência de recarga</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zero emissão de gases</li> <li>• Em desenvolvimento para o mercado</li> </ul>
<b>Principais Atrativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto desempenho de propulsão</li> <li>• Fácil de recarregar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamanho e administração da bateria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo custo</li> <li>• Processador de Combustível</li> </ul>

*Fonte:* Elaborado pelo próprio autor a partir de Fellow (2012)

A maioria das montadoras automobilísticas tem mudado o foco de seus esforços de pesquisa em modos de energia eficiente e renovável (MCKINSEY, 2010).

De acordo com Leite (2014), embora tenha uma participação ínfima no mercado global, os modelos híbridos são o que tem o maior crescimento nas vendas desde o início da década de 2010, tendo um aumento de 95% no primeiro quinquênio de 2010.

Nesta seção é possível observar que o mundo automobilístico está passando por uma forte mudança nas fontes energéticas para o desenvolvimento de seus novos veículos.

### 3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos de pesquisa, ou seja, a tipologia de pesquisa e os procedimentos de coleta de dados.

#### 3.1 Tipologia de pesquisa

A pesquisa é de natureza quantitativa. De acordo com Silva e Menezes (2001), é de cunho quantitativo, visto que os dados utilizados receberam tratamento que possibilitaram verificar o impacto dos gastos em P&D no *Market share* do mercado automobilístico.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é de natureza descritiva, pois “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis.” (SILVA E MENEZES, 2001).

#### 3.2 Coleta de dados

Esta pesquisa se baseia em dados secundários, gerados a partir de *websites da empresa PWC, OICA* e outros *websites* especializados no setor automobilístico, tais como, ABEIFA, FENABRAVE. Os dados são anuais e compreendem um intervalo de tempo entre 2005-2014 como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Fontes de pesquisa dos principais dados

VARIÁVEL	FONTES	SITES	PERÍODO
P&D	PWC	<a href="http://www.strategyand.pwc.com">http://www.strategyand.pwc.com</a>	2005 a 2014
Market Share	OICA	<a href="http://www.oica.net">http://www.oica.net</a>	2005 a 2014
Receita	PWC	<a href="http://www.strategyand.pwc.com">http://www.strategyand.pwc.com</a>	2005 a 2014

Fonte: Elaboração do próprio autor

#### 3.3 Tratamento dos dados

Os dados utilizados para os gastos em P&D se encontravam dispostos no site da empresa *PriceWaterHouseCoopers* em forma de painel interativo, no qual constavam as vinte empresas que mais gastam com P&D.

Foram escolhidos para o trabalho apenas as empresas do mercado automotivo, justificando assim a escolha das seis montadoras presentes neste estudo: Toyota, Honda, VW, Ford, GM e Daimler. São essas as montadoras que mais gastam em P&D durante o período do presente estudo, juntamente com essa informação, é disponibilizada também a receita anual de cada uma delas,

possibilitando assim, após o tratamento dos dados, chegar-se ao percentual da receita que foi gasto com P&D.

Para Blundell, Griffith e Van Reenen (1995), o aumento dos custos decorrentes do gasto com P&D deve fazer a empresa avaliar o que isso vai agregar para o futuro, por isso a relevância de confrontar com dados de *Market share*. Os dados utilizados para mensurar o *Market share*, das firmas apontadas anteriormente, estão disponibilizados no *website* da OICA em forma de relatório anual, constando dados da produção mundial de automóveis.

São apresentados os dados da produção mundial de carros total e por montadora no período que compreende o trabalho (2005 – 2010), o valor de *Market share* do trabalho foi calculado utilizando os dados da produção total de veículos, confrontado com os dados de produção anual separados por fabricantes e depois de utilizar uma função matemática simples, chega-se ao valor obtido na pesquisa.

Após o tratamento dos dados, foram dispostos em forma de quadros, gráficos e tabelas para auxiliar o alcance dos objetivos deste estudo.

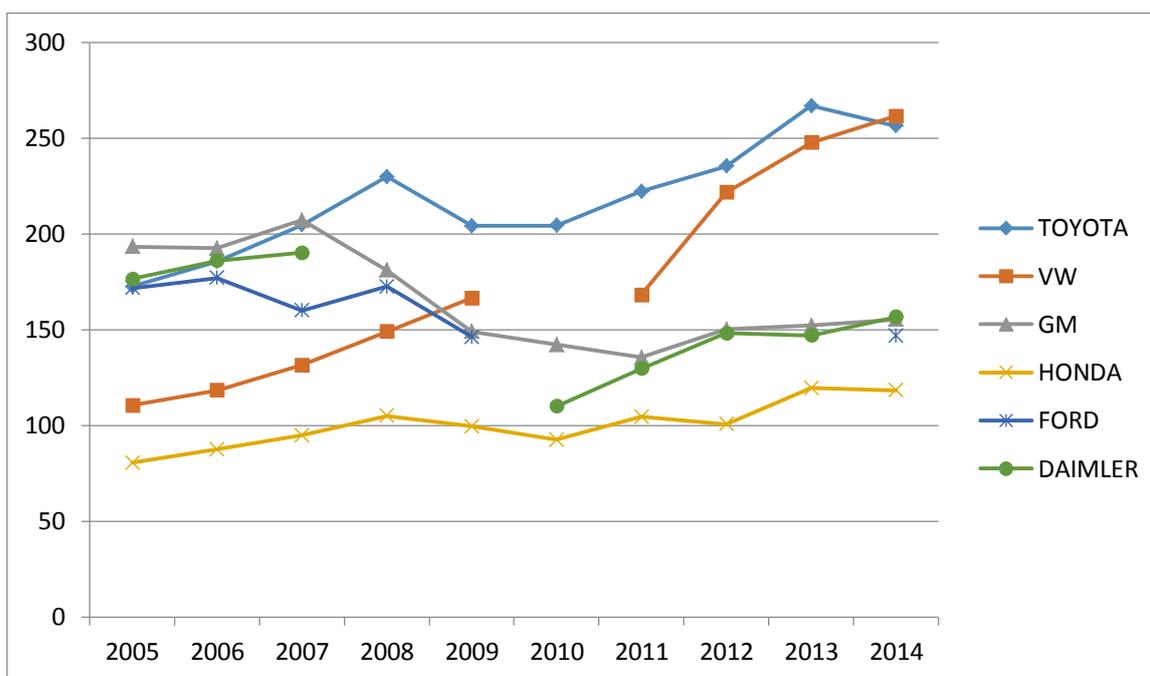
## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seção 4.1 verifica a relação entre os gastos em P&D e a receita das montadoras, o item 4.2 verifica a relação dos gastos em P&D com o *Market Share*. A seção 4.3 analisa a evolução da venda de veículos menos poluentes, enquanto a seção 4.4 aponta as regiões com maior número de veículos menos poluentes. Já a seção 4.5 traz um resumo sobre o mercado de veículos menos poluentes no Brasil e para finalizar,

### 4.1 Receita das montadoras e seus gastos com P&D

O gráfico 1 demonstra o desenvolvimento da receita das montadoras de veículos durante o período estudado.

Gráfico 1 – Receita anual das montadoras em bilhões de dólares.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir de dados da PWC (2014)

Nota: GM não disponibilizou os dados de 2010, Ford não disponibilizou os dados de 2010 – 2013 e Daimler não disponibilizou os dados de 2008 – 2009.

Segundo a PWC (2014), essas seis montadoras estão entre as vinte empresas que mais gastaram com P&D neste período de dez anos. Com esta informação, têm-se na Tabela 1, o percentual da receita gasto com P&D de cada uma delas e o coeficiente da correlação de Pearson.

Tabela 1 – Correlação entre % da receita das montadoras gasto com P&amp;D

ANOS	TOYOTA		VW		GM		HONDA		FORD		DAIMLER	
	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]
<b>2005</b>	172,6	4,0	110,6	4,2	193,5	3,3	80,5	5,4	171,7	4,3	176,6	3,9
<b>2006</b>	185,8	3,8	118,4	4,3	192,6	3,4	87,5	5,1	177,1	4,5	186,1	3,7
<b>2007</b>	204,8	3,7	131,6	4,4	207,3	3,1	94,8	4,9	160,1	4,5	190,3	3,5
<b>2008</b>	229,9	3,6	149,0	4,8	181,1	4,4	105,0	4,8	172,5	4,3	-	-
<b>2009</b>	204,2	4,4	166,5	4,5	149,0	5,3	99,6	5,6	146,3	5	-	-
<b>2010</b>	204,4	3,8	146,7	5,1	-	-	92,5	5,4	-	-	110,1	4,4
<b>2011</b>	222,2	3,8	168,3	5,4	135,6	5,1	104,6	5,4	-	-	129,7	4,3
<b>2012</b>	235,5	4,2	221,8	4,5	150,3	5,3	100,7	6,5	-	-	148,3	4,7
<b>2013</b>	267,0	3,6	247,8	4,6	152,3	4,8	119,5	5,7	-	-	147	4,4
<b>2014</b>	256,5	3,5	261,6	5,1	155,4	4,6	118,3	5,3	146,9	4,3	156,7	4,4
<b>MÉDIA</b>	218,3	3,8	172,2	4,7	168,5	4,3	100,3	5,4	162,4	4,4	155,6	4,2
<b>PEARSON</b>		-0,4322		0,36059		-0,9454		0,15096		-0,4823		-0,7579

Legenda: [1] Receita anual / [2] Percentual da receita anual gasto com P&D

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir de dados da PWC (2014)

Nota: GM não disponibilizou os dados de 2010, Ford não disponibilizou os dados de 2010 – 2013 e Daimler não disponibilizou os dados de 2008 – 2009.

Avaliando alguns casos separadamente, a Honda foi a empresa que teve a maior média de porcentagem de investimento em P&D e mesmo assim não foi quem teve o maior crescimento de receita. Por outro lado, a Toyota investiu, em média, apenas 3,8% da sua receita e teve um dos maiores aumentos nas suas receitas anuais.

Analisando os dados acima, pode se perceber que não se tem como afirmar que o aumento da porcentagem da receita gasto com P&D faz com que a receita anual aumente. Concordando assim com Andreassi e Sbragia (2000), afirma que em geral, a correlação entre crescimento do faturamento e gastos em P&D é fraca, tanto em períodos anteriores quanto em posteriores. Confirmando o que os autores afirmaram, os coeficientes da correlação de Pearson encontrados mostram que não existe uma correlação forte entre as variáveis.

## 4.2 Market share x P&D

A Tabela 2 mostra os valores anuais gastos em P&D pelas seis montadoras e seus *Market shares*, para verificar a correlação que essas duas variáveis tem.

Tabela 2 – Correlação entre gastos anuais em P&D e *market share*

ANOS	TOYOTA		VW		GM		HONDA		FORD		DAIMLER	
LEGENDA	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[1]	[1]	[2]
2005	7,0	13,4	4,7	10,8	6,5	12,3	4,4	7,2	7,4	7,6	7,0	4,2
2006	7,2	13,1	5,1	10,5	6,7	11,2	4,5	6,8	8,0	7,6	7,0	2,4
2007	7,6	12,8	5,8	10,6	6,6	11,1	4,7	6,8	7,2	6,3	6,7	2,3
2008	8,4	13,9	7,3	10,9	8,1	10,7	5,1	6,9	7,5	6,0	-	2,4
2009	9,0	12,0	7,5	11,5	8,0	9,8	5,6	5,8	7,3	5,7	-	2,0
2010	7,8	12,0	7,6	11,8	-	10,3	5,0	5,9	-	4,9	4,9	2,2
2011	8,5	10,9	9,1	13,1	7,0	10,4	5,7	4,6	-	4,9	5,6	2,3
2012	9,9	12,7	10,1	13,0	8,1	10,0	6,6	6,2	-	4,7	7,0	2,2
2013	9,8	12,4	11,4	13,5	7,4	9,8	6,8	6,2	-	4,8	6,6	2,3
2014	9,1	15,1	13,5	15,0	7,2	14,7	6,3	6,4	6,4	9,3	7,0	3,7
<b>MEDIA</b>	8,4	12,83	8,2	12,07	7,2	11,03	5,4	6,28	7,3	6,18	6,4	2,6
<b>PEARSON</b>	-0,04683		0,968022		-0,41769		-0,4251		-0,48763		0,433602	

Legenda: [1] Gastos anuais em P&D / [2] *Market share*

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir de dados da PWC (2014) e OICA (2015)

Nota: GM não disponibilizou os dados de 2010, Ford não disponibilizou os dados de 2010 – 2013 e Daimler não disponibilizou os dados de 2008 – 2009.

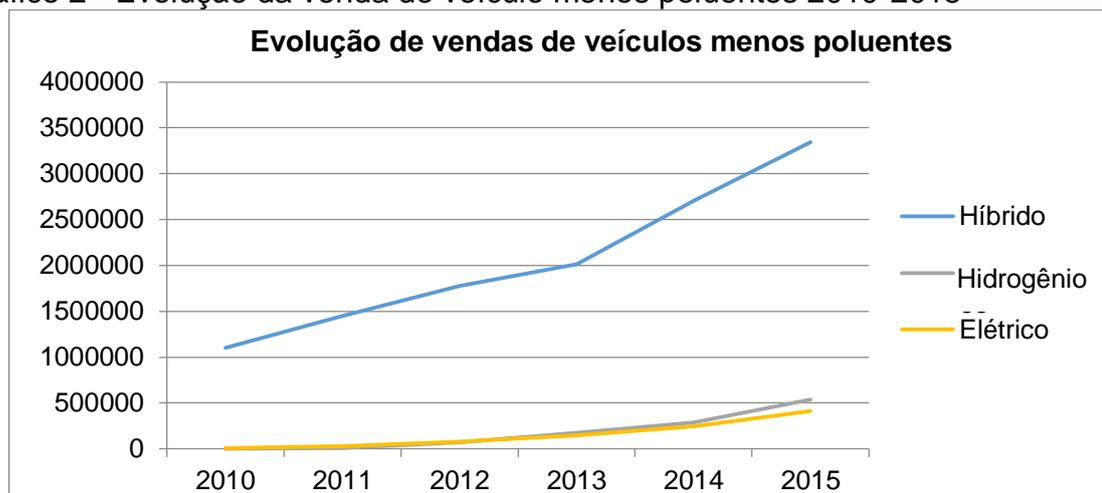
Os resultados encontrados com o coeficiente da correlação de Pearson corroboram-se com Blundell, Griffith e Reenen (1998), indicando uma relação entre *Market share* e gastos em P&D superficial. Porém, segundo Lima e Sauaia (2006), existe a importância de estabelecer um papel para P&D na organização, visto que o fato de não haver uma relação direta entre os investimentos em P&D e o *Market share*, não significa que esta atividade deva ser eliminada.

Confrontando os dois valores extremos da tabela, não se pode estabelecer uma relação consistente. Uma vez que a Toyota teve o maior investimento médio em P&D e sim, teve a maior fatia de mercado em 2014, mas no caso da Ford, que teve o menor gasto com P&D no período, a montadora teve 9,3% do *market share* mundial de automóveis, ficando com mais de duas vezes a fatia de mercado da Daimler, que investiu, em média, quase US\$ 1 bilhão a mais em P&D.

### 4.3 A evolução de vendas de carros não poluentes

O gráfico 2 mostra a evolução da venda de veículos menos poluentes em todo o mundo. Pode-se verificar pelo gráfico a grande diferença que existe entre os veículos híbridos e os demais, o que corrobora a explicação de Sierzchula *et al.* (2012) para a preferência destes veículos devido ao seu desempenho.

Gráfico 2 - Evolução da venda de veículo menos poluentes 2010-2015



Fonte: Elaboração do próprio autor com dados da FENABRAVE (2015)

Mas há também de se notar um aumento notável na venda de veículos movidos a células de hidrogênio, que em 2014 ultrapassou a venda dos veículos elétricos e analisando a curvatura das curvas é possível verificar que os veículos movidos a este tipo de combustível tendem a ter um aumento vertical maior que a dos veículos híbridos no próximo quinquênio.

A preferência pelos veículos movidos a células de hidrogênio em relação aos elétricos é corroborada com as conclusões de Steinhilber, Wells e Thankapann (2013) de que a adaptação destes veículos tem maiores dificuldades devido a instalação de postos que recarreguem as suas baterias, além do tempo que se leva para recarregar os veículos elétricos. Além disso, pode-se utilizar o argumento de Pollet, Staffell e Shang (2011), em que os veículos movidos a células de hidrogênio são mais baratos e potentes que os elétricos.

#### 4.4 Os maiores consumidores de carros menos poluentes

É possível perceber através da Tabela 4 que os principais consumidores de carros não poluentes são os países em que há fábricas destes carros. Ainda pode-se concluir que os carros híbridos têm sido os preferidos por parte dos consumidores.

Tabela 3 – Países com maior número (%) de veículos não poluentes, por categoria.

<b>País</b>	<b>Híbrido</b>	<b>Hidrogênio</b>	<b>Elétrico</b>
Japão	30,7	60,1	5,3
Alemanha	20,5	24,7	32,6
EUA	18,2	5,6	30,4
Coreia do Sul	12,0	3,2	22,3
França	8,0	2,0	2,0
Holanda	4,8	1,5	3,8
Inglaterra	2,8	0,5	0,7
Outros	2,0	2,4	2,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados ABEIFA (2014)

Os resultados obtidos nesta seção confrontam com os argumentos de Steinhilber, Wells e Thankapann (2013) de que nos países como Alemanha e Inglaterra há muitas barreiras a entrada dos veículos elétricos, a Alemanha tem em sua maioria a utilização de veículos elétricos, assim como tem se estruturado internamente para ampliação do mercado de veículos com este tipo de motor. Já a Inglaterra possui pouca fatia de mercado no que se refere a veículos menos poluentes e há uma tendência para a maior utilização de carros híbridos.

Como se pode ver na Tabela 2, o uso de carros movidos a hidrogênio no Japão tem o número mais expressivo, talvez isso se deva a, segundo o website Carplace (2015) aos esforços e incentivos do governo japonês para esse tipo de veículo. Ainda segundo o website, a maior preocupação do governo é com relação a oferecer toda a estrutura necessária e baixar os custos desse tipo de veículo.

Já nos Estados Unidos, o modelo de carro menos poluente mais vendido é o elétrico. Segundo o website da Embaixada Americana (2010) afirma que ao todo, US\$ 5 bilhões foram alocados para ajudar a "eletrificar" o setor de transportes nacional, com US\$ 2,4 bilhões aprovados para a construção de 30 fábricas de bateria e componentes para carros. Ainda segundo o website, cidades em todo o país estão instalando redes conectadas de postos de recarga, preparando-se assim para um influxo previsto de carros elétricos.

#### **4.5 O mercado de veículos menos poluentes no Brasil**

O Brasil tem pouca participação na importação de veículos não poluentes ou gastos em P&D que levem a desenvolver este tipo de veículo. Segundo Jensen, Menezes e Sbragia (2004) existem muitos trabalhos aplicados envolvendo P&D para países desenvolvidos, mas pouca coisa aplicada ao Brasil, mesmo sendo um tema de extrema importância. A maioria das atividades de pesquisa e desenvolvimento está concentrada no ambiente acadêmico ou nas instituições do governo (CRUZ, 2004).

Um empecilho para a entrada ou fabricação de veículos menos poluentes no Brasil é a aposta do governo brasileiro no biocombustível. No País os veículos movidos a álcool foram os primeiros alternativos aos modelos de diesel e gasolina (derivados do petróleo). De acordo com Joseph (2014), em resposta a crise internacional do petróleo, o governo brasileiro decidiu investir a partir de 1975 no desenvolvimento de veículos movidos a álcool, lançando o programa PROÁLCOOL.

Joseph (2014) ressalta que a escolha pelo álcool deveu-se principalmente ao fato de o Brasil ser um grande produtor de cana-de-açúcar desde o século XVI. Além de o combustível ter sido utilizado na Segunda Guerra Mundial com bons resultados.

Até meados da década de 2000 era tido como a mina de ouro no mercado de combustíveis internacional, mas que atualmente, dado a ineficiência de sua produção, problemas de logística e o desenvolvimento de insumos a preços relativos menores em outros países como os EUA, têm levado o biocombustível brasileiro a ser inviável no mercado internacional (EXAME, 2015).

Segundo dados das principais montadoras de carros elétricos, híbridos e de hidrogênio, o Brasil tem uma participação menor que 0,01% neste nicho de mercado, contando com apenas 1.257 veículos rodando pelo país. Sendo 80% híbridos (EXAME, 2015).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou verificar as inovações do mercado automobilístico no contexto dos veículos pouco poluentes. Foram objetivos desse estudo também, a relação dos gastos em P&D e a receitas das montadoras, uma análise sobre as vendas de veículos menos poluente, um mapeamento dessas vendas e um breve comentário sobre este mercado no Brasil.

Verificou-se que não se pode estabelecer uma relação positiva entre as receitas anuais das montadoras e seus percentuais de investimento em P&D, uma vez que montadoras com investimentos menores em porcentagem auferiram maiores crescimentos de suas receitas.

O mercado de veículos menos poluentes segue tendo como principal personagem o veículo híbrido, mas como se pode ver, os governos de alguns países estão determinados a investir em suas apostas neste nicho de mercado, adequando suas infraestruturas e incentivando as pessoas a apostarem também.

O estudo concluiu que no Brasil, a maior aposta no sentido deste nicho de mercado são os veículos biocombustíveis e que o governo não está interessado tanto quanto outros em investimentos em P&D ligado aos outros tipos de veículos menos poluentes.

Verificou-se que, a nível mundial, não existe um consenso neste mercado, os principais países não tem um foco em comum em qual tipo de veículo investir, tornando assim o desenvolvimento mais caro e demorado em todo o mundo.

Sugere-se que este estudo sirva como base para o acompanhamento do mercado de veículos menos poluentes no próximo quinquênio, bem como a observação do *Market share* no setor. Sugere-se ainda que esta pesquisa seja base para pesquisa futuras que envolvam desenvolvimento e inovação de países e/ou regiões.

## 6 REFERÊNCIAS

ABEIVA – Associação Brasileira das Empresas Importadoras e Fabricantes de Veículos Automotores. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.abeiva.com.br/Mercado>> Acessado: 20/04/2015

ANDREASSI, Tales; SBRAGIA, Roberto. **Relações entre indicadores de P&D e de resultado empresarial**. XXI Simpósio da Gestão da Inovação Tecnológica, Brasília, 2008, 2000.

BATTACHARYA, Duspita. RITTER, Jay R. **Innovation and communication: signaling with partial disclosure**. Review of economics studies, p.331-346. 1983. Disponível em: <[http://www.jstor.org/stable/2297419?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/2297419?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acessado em: 02/05/2015.

BLUNDELL, Richard; GRIFFITH, Rachel, REENEN, John van. Market share, market value and innovation in a panel of British manufacturing firms. **The review of economic studies**, v. 66, n.3, p.529-554. 1998. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.319.1851&rep=rep1&type=pdf>>. Acessado em: 15/05/2015.

BOHNSACK, René. **Car firms and low-emissions vehicles: the evolution of incumbents' strategies in relation to policy developments**. University of Amsterdam. 2014.

CRUZ, C. H. B. Universidade, Empresa e a Pesquisa que o país precisa. IN: Santos, L.W. et al. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação**, IAPAR, 2004.

EXAME, **Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/topicos/biocombustiveis>> Acessado: 25/06/2015

FELLOW, C. **The state of the art of electric and hybrid vehicles**. 2012. Disponível em <<http://hub.hku.hk/bitstream/10722/44818/1/121886.pdf?accept=1>>. Acessado em: 12/06/2015.

FENABRAVE – Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. **Índices e Relatórios**. Disponível em: <<http://www.fenabrave.org.br>> Acessado em: 23/04/2015

GILBERT, R.; NEWBERY, D. Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly, **American Economic Review**, v 72, p.514-526. 1982.

GONÇALVES, Vinicius. Market share – Como calcular a participação de mercado. 2014. Disponível em <<http://casadaconsultoria.com.br/market-share>> Acessado: 02/07/2015.

GUJARATI, Damodar. **Econometria Básica**. Ed. Makron Books. 2002.

JENSEN, J; MENEZES FILHO, N; SBRAGIA, R. **Os determinantes dos gastos em P&D no Brasil: uma análise com dados em painel**. Estudos Econômicos. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ee/v34n4/v34n4a02>> Acessado: 26/06/2015.

LEITÃO, Marcellus. Toyota inova com oferta de carro movido por células de hidrogênio. **Revista Brasil Econômico**. 2015. Disponível em < <http://brasileconomico.ig.com.br/vida-e-estilo/automania/2015-03-04/toyota-inova-com-a-oferta-de-carro-movido-por-celulas-de-hidrogenio.html> >. Acessado em 10/04/2015.

LEITE, Joel. **Vendas de híbridos são as que mais crescem**. Website Uol. Disponível em < <http://omundoemmovimento.blogosfera.uol.com.br/2014/06/11/vendas-de-hibridos-sao-as-que-mais-crescem/> >. Acessado em 15/06/2015.

LIMA, Manuela de O.; Sauaia, Antonio C. a.; **Impacto dos Investimentos em P&D nos Resultados Empresariais**: Um Estudo Laboratorial com Jogos de Empresas. 2006, XXV Simposio de Gestao da Inovação Tecnológica, Brasília, 2008.

MCKINSEY. **Relatório**.2010 Disponível em < <http://www.mckinsey.com/insights> >. Acessado em: 04/05/2015.

OICA. Organização Internacional de Montadoras de Veículos Automotores. **Production Statistics**. 2015 Disponível em: < <http://www.oica.net/category/production-statistics/> > Acessado em: 20/06/2015

OLTRA, V.; SAINT, Jean M. Variety of technological trajectories in low emission vehicles: a patent data analysis. **Journal of clear production**. v 17, p 201-213.2009. Disponível em: < [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro) > Acessado em: 09/05/2015

POLLET, Bruno G.; STAFFELL, Iain; SHANG, Jin Lei. Current status of hybrid, battery and fuel cell electric vehicles: from electrochemistry to market prospects. **Electrochemical Acta**, special issue. 2011. Disponível em < [http://www.researchgate.net/publication/256697124\\_Current\\_status\\_of\\_hybrid\\_battery\\_and\\_fuel\\_cell\\_electric\\_vehicles\\_From\\_electrochemistry\\_to\\_market\\_prospects](http://www.researchgate.net/publication/256697124_Current_status_of_hybrid_battery_and_fuel_cell_electric_vehicles_From_electrochemistry_to_market_prospects) > Acessado em: 08/05/2015

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Relatório**. Disponível em < <http://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/deals.jhtml> >. Acessado em 20/04/2015.

RIVES, Karin; **Governo dos EUA aposta em carros elétricos**, Washington, 2010. Acessado em 01/05/2015

SCHUMPETER, Joseph. Capitalism, socialism and democracy. **Haper&Row**.1950.

SCHUMPETER, Joseph. **A teoria do desenvolvimento econômico**. Nova Cultural. 1988

SIERZCHULA, William; BAKKER, Sjoerd; MAAT, Kees; WEE, Bert van. Technological diversity of eco-innovations: a case study of automobile industry. **Journal of clear production**.v 37, p.211-220. 2012. Disponível em: < [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro) > Acessado em: 09/05/2015.

SIERZCHULA, William; BAKKER, Sjoerd; MAAT, Kees; WEE, Bert van. The competitive environment of electric vehicles: an analysis of prototype and production models. **Environmental innovation and societal transitions**. v 2, p. 49-65. 2012. Disponível em < [www.elsevier.com/locate/eisp](http://www.elsevier.com/locate/eisp) >. Acessado em 12/05/2015.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

STEINHILBER, Simone; WELLS, Peter; THANKAPPAN, Samarthia. Socio-technical inertia: understanding the barriers to electric vehicles. **Energy policy**, v. 60, p. 531-539. 2013. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.04.076> >. Acessado em: 17/05/2015.

VARIAN, Hal. R. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 7° Ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2006.