



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA - MPE**

**ANA PAULA LUCENA CAMPOS**

**FATORES QUE INFLUENCIAM A DEPRECIAÇÃO DE VEÍCULOS**

**FORTALEZA**  
**2013**

**ANA PAULA LUCENA CAMPOS**

**FATORES QUE INFLUENCIAM A DEPRECIAÇÃO DE VEÍCULOS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Finanças e Seguros.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza

**FORTALEZA**

**2013**

**ANA PAULA LUCENA CAMPOS**

**FATORES QUE INFLUENCIAM A DEPRECIAÇÃO DE VEÍCULOS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Finanças e Seguros.

Data de Aprovação: **19 de fevereiro de 2013**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Dr. Francisco Gildemir Ferreira da Silva  
Agência Reguladora de Transportes

## RESUMO

O trabalho tem como objetivo analisar o comportamento dos principais fatores que influenciam na depreciação de veículos através da avaliação do perfil dos automóveis no cenário atual, estimando o seu percentual de perda financeira e relacionando com as variáveis existentes a fim de determinar as características do comportamento depreciativo. A pesquisa utilizada é quantitativa e através dela busca-se aprofundar o tema abordado tornando-o mais claro e construindo questões importantes para a condução da pesquisa. Deste modo, através do método econométrico, foram levantados valores de veículos no intervalo de três anos, identificadas as relações entre as variáveis existentes, ou seja, as características dos automóveis e identificadas os principais fatores que influenciam a depreciação para definir o tipo veículo que possui maior perda. Por fim, após análise dos dados serão apresentadas as considerações finais sobre as características de comportamento depreciativo e se este obteve resultados satisfatórios.

**Palavras-Chave:** Depreciação. Perfil dos automóveis. Característica do comportamento depreciativo.

## **ABSTRACT**

The study aims to analyze the behavior of the main factors that influence the depreciation of vehicles by assessing the profile of the car in the current scenario, estimating their percentage of financial loss and linking with existing variables in order to determine the characteristics of derogatory behavior. The research used a quantitative approach and through it seeks to deepen the topic addressed making it clearer and building issues important to the conduct of research. Thus, through the econometric method, values rose vehicles within three years, we identified the relationships between variables exist, ie, the characteristics of the car and identified the main factors that influence the depreciation to define type vehicle that has a higher loss. Finally, after analyzing the data will be presented findings on the characteristics of derogatory behavior and if it achieved satisfactory results.

**Keywords:** Depreciation. Profile cars. Derogatory behavior characteristics.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das Marcas.....	18
Tabela 2 - Classificação das Categorias.....	19
Tabela 3 - Com redução do IPI - Desvalorização 1.....	21
Tabela 4 - Com redução do IPI – Desvalorização 2.....	22
Tabela 5 - Sem redução do IPI - Desvalorização 1.....	28
Tabela 6 - Sem redução do IPI - Desvalorização 2.....	29

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CENÁRIO DE GLOBALIZAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>MERCADO AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO.....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Construção do modelo.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com a acirrada concorrência tanto nacional como internacional surge a necessidade das empresas aperfeiçoarem seus produtos oferecendo a qualidade e a funcionalidade desejadas pelos clientes, pois com a grande variedade de veículos no mercado estes podem ficar em dúvida sobre qual modelo escolher, e é nesta situação que a oferta deve estar bem estruturada e as características dos modelos bem definidas.

Segundo Porter (1989) a indústria classifica-se como o grupo de empresas fabricantes de produtos que são substitutos muito aproximados entre si. Quanto mais atrativo for o fator custo benefício oferecido, maior será a pressão sobre os lucros da indústria. Deste modo Porter (1989) define como um dos elementos da chamada rivalidade ampliada as ameaças de novos produtos e novos concorrentes.

Torna-se cada vez mais difícil manter clientes se a empresa não for capaz de manter-se líder na criação de valor do seu produto para o cliente, deste modo para Kotler (1998) as preferências comerciais não resistirão muito tempo se houver uma deteriorização substancial do valor. Kotler (1998) defende que os consumidores são mais sensíveis ao valor do que ao preço.

Deste modo, diante do cenário atual de maior competição entre as empresas e de clientes mais exigentes, cabe aos detentores do processo decisório das empresas antecipar o futuro e reconhecer oportunidades e ameaças que seus produtos poderão enfrentar.

É necessário coletar e integrar informações sobre as tendências de consumo, analisar o comportamento competitivo e o comportamento do produto no mercado para ajudar as empresas a manterem seus produtos por mais tempo criando vantagem competitiva para organização.

O mercado automobilístico brasileiro passou por uma série de transformações causadas por mudanças na economia, governo, taxas de juros, etc. Apesar de terem sofrido com a abertura de mercado no início da década de 90, souberam recuperar e crescer a partir do novo mercado de carros populares que receberam incentivos fiscais na metade desta mesma década. Além disso, suas estratégias e passaram a valorizar mais o cliente, pois os veículos foram deixando de ser produtos de luxo (que apenas os ricos poderiam comprar) e passaram a ser



produtos populares, devido abertura de crédito, aumento da renda e facilidade de financiamentos com redução da taxa de juros. Até 2007 o mercado se manteve estável e as vendas estavam em ascensão, porém no ano seguinte ocorre a crise nos EUA afetando as linhas de crédito brasileiras consequentemente levando a redução das vendas de veículos. Deste modo o estudo procura o perfil do comportamento depreciativo a fim de selecionar o perfil daqueles veículos que tendem a depreciar menos e que por consequência se mantêm mais tempo no mercado e aumentam a satisfação do cliente que hoje é o foco principal das empresas que buscam vantagem competitiva para manterem-se solidas no mercado.

Para o estudo utilizou-se ferramentas econométricas como o programa Eviews. Foi construída uma tabela composta por 55 carros, levantaram-se valores de veículos no intervalo de três anos, foram identificadas as relações entre as variáveis existentes, ou seja, as características dos automóveis e identificaram-se os principais fatores que influenciam a depreciação para definir o tipo veículo que possui maior perda.

Utilizou-se o Método de Mínimos Quadrados Ordinários e buscou-se encontrar a melhor equação que represente a melhor relação entre as variáveis do modelo.

A dissertação está assim organizada: primeiro descreve-se o mercado automobilístico brasileiro desde a década de 20. Depois se ressalta a metodologia utilizada. Em seguida faz-se uma descrição do método econométrico empregado no qual se realiza uma análise do comportamento depreciativo, e finalmente, apresenta-se os resultados finais da pesquisa.

## 2 CENÁRIO DE GLOBALIZAÇÃO

Segundo Kotler (1998) a economia mundial vem sofrendo grandes transformações nas últimas décadas devido a globalização das tecnologias que vem reduzindo as distâncias geográficas e culturais, deste modo as empresas ampliam não só seus mercados e suas fontes de suprimentos, mas também a concorrência que deixa de ser local para ser global .

O mercado consumidor se torna mais exigente fazendo com que as empresas exijam produtos de maior qualidade para seus fornecedores, entregas mais rápidas, melhores serviços e preços mais baixos, ou seja, maior custo benefício.

Focando no comportamento depreciativo dos veículos, neste caso, as empresas necessitam de estratégias que criam vantagem competitiva ajudando-o a mantê-lo mais tempo no mercado. Deste modo as empresas passam a analisar o comportamento do consumidor a fim de criar produtos para aumentar sua satisfação e direcionam seu setor de marketing para analisar este perfil de consumo.

Assim Porter define marketing a partir da necessidade e desejos humanos: “Marketing é um processo social e gerencial pelo qual indivíduos e grupos obtêm o que necessitam e desejam através da criação, oferta e troca de produtos de valor com os outros”. (KOTLER, 1998, p. 27).

Atualmente os desejos e as necessidades dos clientes estão confusos, portanto, necessita-se distingui-los. “Necessidade humana é um estado de privação de alguma satisfação básica. Essas necessidades não são criadas pela sociedade ou empresas... Desejos são carências por satisfações específicas para atender as necessidades”. (KOTLER, 1998, p. 27).

Embora as necessidades humanas sejam poucas, seus desejos são muitos, assim, os profissionais de marketing junto de outras forças sociais influenciam os desejos das pessoas que serão satisfeitos com os produtos.

Neste caso, o produto em estudo é o carro e sua necessidade é a locomoção ou transporte e as suas características depreciativas vão definir o valor do produto.

Para Kotler (1998) as preferências comerciais não resistirão muito tempo se houver uma deteriorização substancial do valor. Kotler (1998) defende que os consumidores são mais sensíveis ao valor do que ao preço.

Define-se valor por: “Valor é a estimativa de cada produto satisfazer a seu conjunto de necessidades”. (KOTLER, 1998, p. 29).

Os consumidores formam uma perspectiva sobre valor e agem sobre ela, comprarão da empresa que estiver oferecendo melhor valor. Assim a satisfação é função do desempenho percebido do produto e suas expectativas.

O consumidor assim passa a analisar a aquisição do produto sob seu custo de oportunidade, ou seja, de possuí-lo em relação a outras coisas, daí a importância de entender os clientes, avaliar as necessidades e desejos a fim de cultivar os produtos que os mantenham satisfeitos, pois são esses produtos que permanecerão mais tempo no mercado e conservarão os consumidores leais.

As empresas atuais devem, portanto, buscar produtos com características que satisfaçam o cliente, para se manterem rentáveis e solventes. Assim o objeto de estudo no caso, os veículos, serão analisados conforme seu comportamento depreciativo analisando suas principais características a fim de definir quais delas influenciam sofrem maior depreciação e por consequência se mantêm menos tempo no mercado e reduzem a satisfação do cliente e enfraquecem sua relação custo benefício.

### 3 MERCADO AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO

Nos anos 20 a Ford Motors Company inicia a montagem de seus FORD “T” em São Paulo mais especificamente no ano de 1919. Na mesma década mais precisamente no ano de 1925 a General Motors inicia a montagem do Chevrolet “cabeça de cavalo”.

Nos anos 40 surge a necessidade improvisar peças de reposição devido o período de guerra fazendo com que surgisse uma indústria principiante de autopeças. Essa escassez de peças também encorajou aqueles que pretendiam construir o automóvel brasileiro.

No início dos anos 50 devido ao temor de uma nova guerra mundial foram novamente abertas as portas para importação de modo estratégico para que o país pudesse fazer estoque. Essas importações indiscriminadas foram fazendo com que as reservas cambiais fossem se esgotando afetando a balança de pagamentos e os empresários do ramo de autopeças. O país também sofria com a falta de infraestrutura em estradas e transportes.

Em 1957 nasce o primeiro automóvel fabricado no Brasil com grande índice nacionalização. O motor era dois tempos e três cilindros e seu consumo era baixo apesar disso ainda não ser um problema devido a grande fartura de petróleo na época. Logo em seguida a Ford e a General Motors nacionalizaram grande parte de seus componentes de montagem.

Em 1959 já era possível ver veículos nacionais circulando pelas ruas e estradas e a venda nas concessionárias onde inclusive podiam ser financiados. Os primeiros anos da indústria automobilística nacional fez parte da indústria da cópia, ou seja, os veículos brasileiros eram carros que já existiam em seus países de origem, mas que não haviam tido sucesso.

Na década de 60 a Willys começou a produzir os modelos 4 portas, que eram carros com motor 6 cilindros, eram a única opção para que quisesse um modelo maior do que os existentes VW, DKW e Dauphine. Ainda no mesmo ano, em homenagem a Juscelino Kubitschek, patrono da Indústria Automobilística Nacional lança-se o Alfa Romeo 2000, que havia sido lançado na Itália em 1957 sem sucesso, então, a Fábrica Nacional de Motores que era a única indústria de propriedade do governo, trouxe todas as ferramentas para relançar e construir o veículo no país dando-lhe o nome de JK. Os primeiros JK eram muito procurados, mas por ser uma

fabrica do governo e com baixa produção estes veículos tornaram-se raros de serem vistos e difíceis de serem comprados.

A Fábrica Nacional de Motores fabricava e montava os caminhões FNM com a licença da Alfa Romeo, que vinha passando por sucessivas crises administrativas e por consequência a qualidade de seus veículos se ressentia disso.

Aqueles que desacreditavam da indústria brasileira de automóveis se aproveitavam dos problemas para atacar os insucessos. A curto prazo isso não era uma grande preocupação, pois as vendas iam bem, mas por ser um mercado muito sensível isto fazia com que os fabricantes sentissem a necessidade de melhorar a qualidade.

As fábricas passaram a remodelar seus carros e adaptá-los para o Brasil fazendo com que os possuidores de carros americanos passassem a aderir carros nacionais.

Em 1967 foi a época de pensamento de mudança dos fabricantes brasileiros, pois após sucessivas crises nas vendas passaram a perceber que o público não era mais o mesmo de antigamente, que agora era mais exigente e informado, que analisava o produto, sabia o momento de dizer não e deixar de comprar.

Assim no fim dessa década começa-se a lançar veículos com melhor qualidade, maior conforto e desempenho como Corcel e Opala.

Até 1972 não nasce nenhum veículo novo, apenas há melhoria dos modelos já existentes. Os fabricantes já sabiam que os veículos nacionais eram bons e os modelos razoáveis, mas o público agora se tornava mais exigente e não buscava só a reestilização, mas sim mudanças maiores. A partir dessas perspectivas começa uma disputa entre as marcas para atrair mais consumidores.

O ano de 1973 é considerado como ano de revolução em que os novos modelos permaneceram por um bom tempo. Nesta década surgem vários modelos como o Chevette, Brasília, Variant, Passat, Caravam e Belina.

Em 1977 a Fiat foi introduzida no mercado brasileiro e veio com a promessa de economia de combustível haja vista as frequentes crises do petróleo, assim chegou intimidando os concorrentes que buscaram fabricar veículos mais econômicos, assim quem saiu ganhando foi o consumidor que passou a contar carros mais econômicos. Com as inúmeras modificações o brasileiro passou a contar com veículos mais sofisticados, velozes, macios e econômicos.

A década de 80 teve início com o MERCOSUL que permitiu o Acordo de Alcance Parcial, o qual estabeleceu uma lista de autopeças que podiam ser trocadas entre Brasil e Argentina com benefícios fiscais, os quais foram sendo aumentados ao longo dos anos. Em 1988 os governos brasileiro e argentino atendendo aos interesses das montadoras deram um passo definitivo na integração entre as indústrias automobilísticas dos dois países através do protocolo 21.

O mercado automobilístico brasileiro passou por uma série de transformações causadas por mudanças na economia, governo, taxas de juros, etc. Apesar de terem sofrido com a abertura de mercado no início da década de 90, souberam recuperar e crescer a partir do novo mercado de carros populares que receberam incentivos fiscais na metade desta mesma década. Além disso, suas estratégias e passaram a valorizar mais o cliente, pois os veículos foram deixando de ser produtos de luxo (que apenas os ricos poderiam comprar) e passaram a ser produtos populares, devido abertura de crédito, aumento da renda e facilidade de financiamentos com redução da taxa de juros. Até 2007 o mercado se manteve estável e as vendas estavam em ascensão, porém no ano seguinte ocorre a crise nos EUA afetando as linhas de crédito brasileiras consequentemente levando a redução das vendas de veículos. O governo interveio oferecendo linhas de crédito e reduzindo impostos para elevar as vendas de automóveis.

No início da década o protocolo foi transformado em Acordo de Complementação Econômica nº 14 que passa a abranger veículos montados zerando as alíquotas de importação para carros e peças. O mercado automobilístico ainda era muito fechado, sendo formado pelo oligopólio das quatro principais montadoras nacionais FIAT, WOLKSVAGEM, GENERAL MOTORS e FORD. Vendiam aproximadamente 800 mil unidades por ano. O governo de Fernando Collor de Melo reduziu as tarifas de importação fazendo com que entrassem mais produtos estrangeiros e ao mesmo tempo estimulando a indústria brasileira a investir em novas tecnologias e produtos. Com a saída de Collor, o novo Presidente Itamar Franco implantou ações que deram incentivos a produção dos carros 1.0 (1000 cilindradas) atingindo em 94 a marca de 1,4 milhões de unidades vendidas.

No período de 1994 a 1997 com o plano real há um controle da inflação que gera um aquecimento da economia. As montadoras nacionais investem no aumento da capacidade de produção e as estrangeiras investem em planos de construção de fábricas no Brasil. Acordos entre trabalhadores governo e montadoras

resultaram na sobrevivência da indústria automobilística nacional que resistiu às grandes mudanças no cenário automobilístico brasileiro, em especial no período onde a estabilidade durante o Plano Real foi priorizada em detrimento do crescimento.

Nos anos de 1998 a 2000 devido às crises do cenário internacional como a crise asiática a oferta de bens duráveis foi afetada além do aumento na taxa de juros prejudicando as vendas de veículos que fecharam em 1,2 milhões em 1999.

De 2001 a 2003: Neste período há recuperação das taxas de câmbio e de juros e controle da inflação, mesmo com o período eleitoral em 2002. O comportamento de vendas se manteve estável.

De 2004 a 2007 o mercado externo e as taxas de câmbio se mantiveram estáveis, a inflação permaneceu sob controle. O PIB aumenta e a economia cresceu despertando maior confiança dos consumidores. Com demanda de veículos cresce, e a queda das taxas de juros as instituições financeiras expandem os créditos e criam financiamentos com prazos maiores.

No ano de 2008 a crise econômica afeta as linhas de crédito brasileiras levando a redução das vendas de veículos no país.

Em 2009 o governo passa a dar incentivos à venda de carros novos como a redução do IPI para ajudar as concessionárias e concede empréstimos para ajudar as revendas de veículos a saírem da crise. Os financiamentos para carros abaixo de 2000 se tornam quase extintos e a análise dos bancos e financeiras se tornam mais restritos.

Em 2010 o fim da redução do IPI, as vendas voltam a crescer tanto para carros novos como carros usados, e as financeiras começam a liberar aos poucos linhas de crédito.

No ano de 2011 novos modelos de países emergentes como a china apresentam veículos com mais tecnologia e menor custo fazendo com a indústria nacional ficasse preocupada e o governo passasse a intervir no comércio desses veículos que passaram a ganhar uma fatia do mercado brasileiro.

Em 2012 o governo regula a tarifação sobre veículos que tem menos de 65% de peças nacionais exceto aqueles que são produzidos pelo MERCOSUL e México. A partir do mês de abril o governo volta a reduzir o IPI como forma de estimular o crédito e impulsionar a indústria automobilística e incentivar o

crescimento do país. Essa medida foi sendo adiada e permanece até o final do ano quando há previsão de seu fim.



## 4 METODOLOGIA

A análise de regressão é o método mais tradicional da econometria, cuja evolução é baseada no modelo clássico de regressão. Seu sucesso se deve a sua simplicidade e a facilidade do seu método computacional. A regressão consiste em encontrar a melhor equação que represente a melhor relação entre duas ou mais variáveis. A primeira aplicação de regressão foi aplicada por Francis Galton e Karl Pearson na estimação de uma reta que representava a relação entre a altura dos filhos e a altura dos pais.

A regressão linear divide-se em quatro etapas, sendo a primeira a especificação do modelo, a segunda a estimação do modelo, a terceira a análise dos resultados e a quarta a utilização dos resultados para fazer previsões. A especificação é baseada nas relações da teoria econômica, como por exemplo, funções de demanda, funções de custo, funções de produção, etc. Na estimação utiliza-se métodos econométricos que permitem estimar os parâmetros das relações econômicas para uma certa amostra de dados ou informações. Os exemplos desses parâmetros são elasticidade, propensão a poupar, propensão a consumir, etc. A análise dos resultados consiste em avaliar se os métodos estatísticos e econométricos estão coerentes com a teoria especificada pelo modelo. Por fim utilizam-se os resultados obtidos para construir uma previsão de resultados.

Na complementação da construção do modelo existem alguns pressupostos básicos que devem ser considerados sobre a equação da regressão e do termo aleatório, sendo estes:

1. Hipótese da linearidade na qual a relação das variáveis explicativas  $x_1, x_2, \dots, x_n$  e a variável dependente  $Y$  são lineares;
2. Hipótese da não ocorrência de multicolinearidade perfeita na qual não há correlação perfeita entre as variáveis explicativas, ou seja, não haverá uma variável  $X$  que seja função linear exata de uma ou mais funções explicativas sendo expressa por:  $POSTO(X) = K$ ;
3. A matriz  $X$  não é estocástica, ou seja, é construída por variáveis exatas independentes no processo de amostragem;
4. No termo aleatório os valores positivos compensam os negativos  $E(e) = 0$ . Neste caso em media o valor aleatório é zero:  $E(Y) = XB$ , ou seja, o

valor de Y é dado em média pela equação de regressão sem o termo aleatório;

5. Na distribuição de cada termo aleatório: todas as distribuições apresentam variância constante a qual dá-se o nome de hipótese de homocedasticidade; e a covariância entre os pares de variáveis aleatórias é nulo, ou seja, não se correlacionam. A ela dá-se o nome de hipótese da não correlação serial dos resíduos.
6. Os valores aleatórios têm distribuição normal.

O Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) busca a melhor combinação para um conjunto de dados visando sua otimização a fim encontrar um melhor conjunto numérico em que são minimizadas as somas dos quadrados dos resíduos da regressão. Os pontos acima da reta apresentam resíduos positivos enquanto os pontos abaixo da reta apresentam resíduos negativos, portanto para evitar que os resíduos se anulem utiliza-se o quadrado dos mesmos.

A primeira condição do modelo é que o erro deve ser distribuído aleatoriamente e sua distribuição deve ser normal e independente. A segunda condição é que o modelo deve ser linear nos parâmetros, ou seja, as variáveis devem ser lineares entre si. Segundo o teorema Gauss-Markov o estimador de mínimos quadrados é um estimador não-enviesado de mínima variância linear. Abaixo segue a fórmula base da econometria que será tratada na pesquisa através do método de mínimos quadrados ordinários (MQO).

$$Y_i = C + b_1 x_1 + \dots + b_n x_n + e_i$$

- Y: variável dependente do modelo que será explicada pela variável independente x
- X: variável independente do modelo que explicará a variável Y
- C: Parâmetro do modelo chamado de constante (porque não depende de x).
- b: Parâmetro do modelo chamado de coeficiente da variável x.
- e: Erro - representa a variação de Y que não é explicada pelo modelo.

No caso do modelo apresentado na pesquisa a variável dependente Y mostrará o nível de depreciação de cada veículo em cada ano, já as variáveis independentes X corresponderão às diferentes características de cada automóvel

que seriam estas cilindradas, categoria, media de manutenção, fabricação e marca do veículo. No caso de variáveis não binárias como, por exemplo, a marca do veículo será inserida *dummy* no modelo.

#### 4.1 Construção do modelo

Para o exame dos fatores que influenciam na depreciação de veículos utilizou-se ferramentas econométricas como o programa Eviews. Foi construída uma tabela composta por 55 carros de 12 marcas diferentes sendo:

Tabela 1 - Classificação das Marcas

MARCA	PORCENTAGEM
CITROEN	5,45%
FIAT	12,73%
FORD	14,55%
GM CHEVROVET	10,91%
HYUNDAI	5,45%
MITSUBISHI	7,27%
NISSAN	5,45%
PEUGEOT	5,45%
RENAUT	5,45%
SUZUKI	1,82%
TOYOTA	5,45%
VOLKSWAGEM	20%

Fonte: Elaborada pela autora

Incluiu-se seus preços de cotação a partir de novo, ano em que os veículos sejam 0 km, ou seja, inicia-se pelo preço de 2012 seguido do preço de 2011 e por fim preço de 2010. A escolha dos modelos dos veículos é aleatória, porém a fim de não contaminar o modelo, os veículos escolhidos possuem mesma caracterização ou caracterização similar nos três anos em que se apresentam, por exemplo: PALIO CELEBRATION apresenta-se com as mesmas características nos três anos da base de dados (2012, 2011, 2010), apesar mudanças nos detalhes como a grande frontal e novo modelo de calotas, o veículo não se descaracteriza, ou seja, o modelo do carro permanece o mesmo. Os dados quantitativos de preços de veículos são retirados da tabela FIPE no mês de outubro de 2012 e a partir deste mês de referencia são retirados os valores de cada de veículo modelo 2012, 2011 e 2010.

A partir dos valores de cotação foram calculados os percentuais de depreciação de cada veículo a cada ano através da seguinte fórmula:

$$DEPRECIAC\tilde{A}O\% = \frac{(PRE\tilde{C}O_{n-1} - PRE\tilde{C}O_n)}{PRE\tilde{C}O_n}$$

Deste modo para cada carro foram calculados os valores de desvalorização do primeiro para o segundo ano (2012 para 2011) desvalorização do segundo para o terceiro ano (2011 para 2010),

Depois de calculadas as desvalorizações dos veículos foram incluídos os valores de cilindradas de cada veiculo que variam de 1000 cilindradas (1.0) até 3800 cilindradas (3.8) com media 1800 cilindradas (1.8).

Em seguida para cada veiculo foram incluídos os preços de primeira, segunda e terceira revisão e calculada a média das três. Esses valores variam de R\$ 199,33 (cento e noventa e nove reais e trinta três centavos) a R\$ 621, 33 (seiscentos e vinte um reais e trinta e três centavos) com preço médio de R\$ 345,46 (trezentos e quarenta e cinco reais e quarenta e seis centavos).

Posteriormente os veículos foram classificados quanto à fabricação sendo considerados sendo 24% dos veículos importados (fabricados fora do Brasil) e 76% dos veículos nacionais (fabricados no Brasil), logo após classificou-se em categorias conforme tabela a seguir:

Tabela 2 – Classificação das Categorias

CATEGORIA	PORCENTAGEM
HATCH	31%
PICAPE GRANDE	15%
PICAPE PEQUENA	9%
SEDAN	25%
SUV	20%

Fonte: Elaborada pela autora

As características dos modelos foram obtidas através de revistas especializadas no segmento automobilístico e no site dos fabricantes e das principais montadoras e em concessionárias das marcas.

Após a construção da tabela com toda a base dados passou-se a trabalhar com o programa EVIEWS onde após rodar varias regressões chegou-se a equação que melhor explica o modelo conforme descrito a seguir:

$$desvalorização = C + B1cilindrada + B2manuten\tilde{c}\tilde{a}o + d2sedan + d3suv + d4picapepequena + d5picapegrande + d7fiat + d8ford + d9volkswagem + d10gmchevrolet$$

Essa regressão foi rodada quatro vezes a primeira foi para a desvalorização de veículos de 2012 para 2011 para preços de veículos com redução de IPI, a segunda foi para a desvalorização de veículos de 2011 para 2010 para preços de veículos com redução de IPI, a terceira foi para a desvalorização de veículos de 2012 para 2011 para preços de veículos sem redução de IPI, e a quarta foi para a desvalorização de veículos de 2011 para 2010 para preços de veículos sem redução de IPI.

## 5 RESULTADOS

A fim de averiguar os fatores que influenciam a depreciação de veículos, estimaram-se os parâmetros do modelo acima através do Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), cuja tabela abaixo apresenta os resultados encontrados neste experimento referente à amostra de 55 veículos onde veremos quais variáveis dependentes foram significativas no modelo proposto.

Abaixo segue a primeira tabela de resultados da regressão feita para os valores com redução do IPI com a desvalorização do primeiro para o segundo ano.

Tabela 3 – Com redução do IPI - Desvalorização 1

VARIÁVEL	COEFICIENTE	ERRO PADRAO	ESTATÍSTICA-T	PROB
C	-0.044712	0.039408	-1.134584	0.2627
CILINDRADA 1	0.009831	0.009062	1.084819	0,2839
MANUTENÇÃO1	*0.000142	6.66E-05	2.134991	0.0384
D2SEDAN	0.029655	0.021198	1.398910	0.1688
D3SUV	*0.042006	0.019339	2.172124	0.0353
D4PICAPEPEQUENA	*0.047875	0.017091	2.801160	0.0075
D5PICAPEGRANDE	*0.047229	0.022605	2.089314	0.0425
D7FIAT	-0.015226	0.012910	-1.179439	0.2446
D8FORD	0.009232	0.010783	0.856157	0.3965
D9VOLKSWAGEM	0.003405	0.010371	0.328355	0.7442
D10GM-CHEVROLET	0.005857	0.012422	0.471470	0.6396
<b>Estatística - F</b>				<b>0.034761</b>
<b>R<sup>2</sup> Ajustado</b>				<b>0,183349</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Pelo resultado da Estatística T com 95% de confiança, o modelo apresentado na tabela acima apresenta parâmetros estatisticamente significativos globalmente nos modelos de desvalorização 1 com redução de IPI. O primeiro resultado da observação do p-valor para as variáveis permite afirmar que elas são estatisticamente representativas por apresentar probabilidade estatística F de 0.034761 e um R<sup>2</sup> ajustado de 0,183349.

Apesar da variável *CILINDRADA1* apresentar correlação positiva com a variável dependente *DESVALORIZAÇÃO1* por exibirem o mesmo sinal, esta não se mostrou significativa por apresentar a valor de probabilidade de 0,2839.

A seguir temos a variável *MANUTENÇÃO1* que individualmente a 95% de confiança é significativa por apresentar o valor de probabilidade de 0,0384. Deste modo esta variável exerce influência sobre a variável dependente *DESVALORIZAÇÃO 1*, a correlação entre elas também é positiva por apresentarem

o mesmo sinal, assim quanto maior o valor de manutenção maior será sua desvalorização.

Em relação à categoria apenas três variáveis são estatisticamente significativas, sendo estas, *D3SUV*, *D4PICAPEPEQUENA* e *D5PICAPEGRANDE* por exibirem respectivamente as seguintes probabilidades (0.0353), (0.0075) e (0.0425). Apenas a *D2SEDAN* não foi significativa por apresentar probabilidade (0,1688). No caso das categorias pode-se afirmar que os veículos das categorias SUV, PICAPE PEQUENA, PICAPE GRANDE tendem a desvalorizar mais em relação aos veículos HATCH. Quanto à categoria SEDAN, não é possível afirmar que esta variável explique a depreciação.

Por fim aparecem as variáveis *D7FIAT*, *D8FORD*, *D9VOLKSWAGEM* e *D10GM-CHEVROLET* que representam as marcas dos veículos, não há evidências estatísticas de estas variáveis expliquem a depreciação.

A seguir temos a segunda tabela de resultados da regressão feita para os valores com redução do IPI com a desvalorização do primeiro para o segundo ano.

Tabela 4 – Com redução do IPI – Desvalorização 2

VARIÁVEL	COEFICIENTE	ERRO PADRAO	ESTATISTICA-T	PROB
C	-0.002340	0.044365	-0.052755	0.9582
CILINDRADA 1	-5.21E-05	7.50E-05	-0.694895	0.4908
MANUTENÇÃO1	*0.035912	0.010202	3.520164	0.0010
D2SEDAN	0.023591	0.023865	0.988524	0.3283
D3SUV	0.018996	0.021771	0.872518	0.3877
D4PICAPEPEQUENA	*0.038529	0.019241	2.002436	0.0514*
D5PICAPEGRANDE	**0.043384	0.025448	1.704783	0.0953
D7FIAT	-0.000321	0.014533	-0.022074	0.9825
D8FORD	-0.005653	0.012140	-0.465646	0.6438
D9VOLKSWAGEM	0.016025	0.011676	1.372448	0.1769
D10GM-CHEVROLET	0.004659	0.013985	0.333170	0.7406
<b>Estatística - F</b>				<b>0.004517</b>
<b>R<sup>2</sup> Ajustado</b>				<b>0,280213</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Agora conforme esta segunda tabela o parâmetros estimado também são estatisticamente significativos globalmente nos modelos de desvalorização 2 com redução de IPI através da Estatística T com 95% de confiança.

O segundo resultado da observação do p-valor para as variáveis permite afirmar que elas são estatisticamente representativas por apresentar probabilidade estatística F de 0.004517 e um R<sup>2</sup> ajustado de 0,280213. Apesar do resultado do modelo ser globalmente mais significativo que o anterior, o número de variáveis

significativas individualmente cai de quatro para três, sendo estas, *MANUTENÇÃO1*, *D4PICAPEPEQUENA* e *D5PICAPEGRANDE*.

Inicia-se a explicar o comportamento individual pela variável *CILINDRADA1* que novamente não se exibe resultado significativo devido seu valor de probabilidade de 0,4908. A correlação também muda neste modelo por apresentar sinal diferente da variável dependente significando que quanto menor a cilindrada maior seria sua desvalorização, deste modo mesmo que esta variável fosse significativa, seria contrária a teoria que prevê a correlação positiva entre elas.

Depois temos o resultado da variável *MANUTENÇÃO1* que assim como a tabela anterior também é significativa individualmente a 95% de confiança por apresentar o valor de probabilidade de 0,0010. Seu comportamento possui correlação positiva com a desvalorização nos dois resultados apresentados sendo explicado da seguinte forma quanto maior seu custo de manutenção maior a desvalorização.

Em relação às categorias apenas duas se mostraram significativas no modelo, são estas *D4PICAPEPEQUENA* e *D5PICAPEGRANDE* por apresentarem valor de probabilidade respectivamente de (0,0514) a 95% de confiança e (0,0953) a 90% de confiança. Isto significa que as categorias Picape pequena e Picape grande tendem a desvalorizar mais em relação aos veículos hatch. Em relação às categorias SUV E SEDAN não há evidências estatísticas de estas variáveis expliquem a depreciação.

Em relação às variáveis *D7FIAT*, *D8FORD*, *D9VOLKSWAGEM* e *D10GM-CHEVROLET* que representam as marcas dos veículos, não foi possível afirmar que estas variáveis expliquem a depreciação, assim como na tabela anterior, por não apresentarem probabilidade significativas no modelo.

Também foram estimados os modelos de desvalorização 1 e 2 sem redução de IPI, mas por não serem globalmente significativos apenas foram anexadas suas tabelas de resultados no apêndice deste trabalho.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de uma tabela composta por 55 veículos, foi rodada a regressão através do método de Mínimos Quadrados Ordinários quatro vezes a primeira foi para a desvalorização de veículos de 2012 para 2011 para preços de veículos com redução de IPI, a segunda foi para a desvalorização de veículos de 2011 para 2010 para preços de veículos com redução de IPI, a terceira foi para a desvalorização de veículos de 2012 para 2011 para preços de veículos sem redução de IPI, e a quarta foi para a desvalorização de veículos de 2011 para 2010 para preços de veículos sem redução de IPI.

Foi possível perceber que apenas os modelos com redução de IPI foram globalmente significativos nas regressões de desvalorização 1 e 2.

Individualmente as variáveis *MANUTENÇÃO1*, *D3SUV*, *D4PICAPEPEQUENA* e *D5PICAPEGRANDE* foram significativas na regressão de desvalorização 1. Em relação à regressão de desvalorização 2 as variáveis *MANUTENÇÃO1*, *D4PICAPEPEQUENA* e *D5PICAPEGRANDE* foram significativas e todas apresentaram correlação positiva com a variável dependente *DESVALORIZAÇÃO*.

O objetivo principal desta pesquisa foi analisar os principais fatores que influenciam a depreciação de veículos e a ideia principal era avaliar quais desses fatores eram importantes no comportamento depreciativo. A pesquisa permitiu constatar que a manutenção está relacionada com a depreciação, devido sua relação positiva com a variável Y do modelo, no caso *DESVALORIZAÇÃO*, sendo explicada da seguinte forma quanto maior o custo de manutenção maior a depreciação, podendo ser interpretado pela seguinte teoria: o consumidor brasileiro na hora de adquirir um carro vai analisar seu custo benefício em relação custo de manutenção e se este lhe for muito caro o consumidor preferirá outro modelo com custo de manutenção mais barato, mesmo que seja um modelo mais simples. Apesar da variável *CILINDRADA* teoricamente relacionar-se com a depreciação seu resultado não foi significativo e nada pôde-se afirmar sobre sua influencia no comportamento depreciativo, especula-se que a variável *MANUTENÇÃO* esteja absorvendo a variável *CILINDRADA*, porém isto só poderia ser afirmado após um teste de covariância entre essas duas variáveis que não pode ser realizado neste estudo.

Com relação as categorias que tendem a maior depreciação, estima-se que elas se desvalorizam porque seu público é mais restrito, por exemplo o consumidor de uma PICAPE PEQUENA será aquele que buscará um veículo para trabalho por possuir uma carroceria e levar um número limitado de pessoas, já os veículos da categoria PICAPE GRANDE são veículos de alto valor e que requerem manutenção mais alta também restringindo a quantidade de seus consumidores, e por fim os veículos SUV são aqueles voltados para famílias grandes e que precisam de espaço para levar um número maior de passageiros ou de espaço para viajar, portanto segue um padrão contrário ao das famílias brasileiras que vem cada vez mais diminuindo reduzindo deste modo a quantidade de consumidores dessa categoria.

As três categorias mencionadas anteriormente foram comparadas à categoria HATCH que apresentou um comportamento depreciativo menor, isto porque os veículos dessa categoria se encaixam aos padrões de consumo da maioria dos brasileiro, pois possuem normalmente motorização de baixa cilindrada, menor custo de manutenção, além de se adaptar a qualquer perfil de consumidor, seja ele homem, mulher, idoso, jovem, com família, sozinho, ou seja, por abranger maior quantidade de consumidores e se adequar ao perfil aqui estudado, esta categoria tende a desvalorizar menos.

Portanto pode-se concluir que os veículos com maior valor de manutenção possuem maior disposição à depreciação. Quanto aos veículos que fazem parte das categorias SUV, PICAPE PEQUENA e PICAPE GRANDE, estes possuem tendência a depreciação em relação aos veículos de categoria HATCH.

## REFERÊNCIAS

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: Mai/Jun. 2012.

CALANDRO, Maria Lucrecia. A Indústria Automobilística Brasileira: Integração Produtiva no Mercosul, Regimes Automotivos e Perspectivas. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 28, n. 1, p. 116-136, 2000.

CARRO ANTIGO. Disponível em: <[http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio\\_hist\\_carro\\_brasileiro.htm](http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio_hist_carro_brasileiro.htm)>. Acesso em: jan. 2013.

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Disponível em: <<http://www.fipe.org.br/>>. Acesso em: out. 2012.

HYUNDAI. Disponível em: <<http://www.hyundai-motor.com.br/revisao2.php>>. Acesso em: out. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: Mai./Jun. 2012.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 725 p.

NISSAN. Disponível em: <<http://www.nissan.com.br/#servicos-e-acessorios%2Frevisao-periodica>>. Acesso em: out. 2012.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 26. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

REVISTA QUATRO RODAS. Disponível em: <[http://quatorrodas.abril.com.br/carros/comparativos/conteudo\\_231796.shtml](http://quatorrodas.abril.com.br/carros/comparativos/conteudo_231796.shtml)>. Acesso em: out. 2012.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <[http://quatorrodas.abril.com.br/carros/testes/conteudo\\_244036.shtml](http://quatorrodas.abril.com.br/carros/testes/conteudo_244036.shtml)>. Acesso em: out. 2012.

RICHARDSON, Michael S. **Determinants of Used Car Resale Value**. 2009. 61f. Dissertação (Mestrado em Economia) – The Colorado College, 2009.

SUZUKI. Disponível em: <<http://www.suzukiveiculos.com.br/SZK-Com-Voce/?cvid=8>>. Acesso em: out. 2012.

TORRES, Ulisses P. Pascoal. **Análise estratégica das áreas de marketing e finanças no processo de formação e manutenção dos preços na montadora Fiat Automóveis S.A.**. 2002. 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

UOL NOTÍCIAS. Disponível em:

<<http://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2012/04/20/honda-city-2013-muda-pouco-mas-corta-versoes-e-precos.htm>>. Acesso em: out. 2012.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval; ALVES, Denisard. **Manual de Econometria**. São Paulo: Atlas 2000. 308p.

VOLKSWAGEM. Disponível em:

<[http://www.vw.com.br/pt/servicos/plano\\_de\\_manutencao.html](http://www.vw.com.br/pt/servicos/plano_de_manutencao.html)>.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Tabela 5

Tabela 5 – Sem redução do IPI - Desvalorização 1

VARIAVEL	COEFICIENTE	ERRO PADRAO	ESTATISTICA-T	PROB
C	0.003710	0.032080	0.115654	0.9085
CILINDRADA 1	-0.000879	0.007377	-0.119176	0.9057
MANUTENÇÃO1	0.000105	5.42E-05	1.943630	0.0584
D2SEDAN	0.005274	0.017257	0.305604	0.7613
D3SUV	0.014760	0.015743	0.937568	0.3536
D4PICAPEPEQUENA	0.014282	0.013913	1.026510	0.3103
D5PICAPEGRANDE	0.035864	0.018402	1.948930	0.0577
D7FIAT	-0.010779	0.010509	-1.025698	0.3106
D8FORD	0.014232	0.008778	1.621283	0.1121
D9VOLKSWAGEM	0.013337	0.008443	1.579630	0.1214
D10GM-CHEVROLET	-0.003960	0.010113	-0.391584	0.6973
<b>Estatística - F</b>				<b>0.121171</b>
<b>R<sup>2</sup> Ajustado</b>				<b>0.109014</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Nota: O primeiro resultado da observação do p-valor para as variáveis não permite afirmar que elas são estatisticamente representativas por apresentar probabilidade estatística F de 0.121171 e um R<sup>2</sup> ajustado de 0,109014.

## APÊNDICE B – Tabela 6

Tabela 6 – Sem redução do IPI - Desvalorização 2

VARIAVEL	COEFICIENTE	ERRO PADRAO	ESTATISTICA-T	PROB
C	0.015116	0.043473	-0.347724	0.7297
CILINDRADA 1	-5.17E-05	7.35E-05	0.703308	0.4856
MANUTENÇÃO1	0.022760	0.009997	-2.276811	0.0277
D2SEDAN	0.019442	0.023385	-0.831368	0.4103
D3SUV	0.022969	0.021333	-1.076670	0.2875
D4PICAPEPEQUENA	0.031048	0.018854	-1.646743	0.1067
D5PICAPEGRANDE	0.022772	0.024937	-0.913187	0.3661
D7FIAT	0.006798	0.014241	-0.477373	0.6355
D8FORD	-0.002887	0.011895	0.242682	0.8094
D9VOLKSWAGEM	0.011093	0.011441	-0.969585	0.3376
D10GM-CHEVROLET	-0.001831	0.013704	0.133615	0.8943
<b>Estatística - F</b>				<b>0.282348</b>
<b>R<sup>2</sup> Ajustado</b>				<b>0.045845</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Nota: O segundo resultado da observação do p-valor para as variáveis não permite afirmar que elas são estatisticamente representativas por apresentar probabilidade estatística F de 0,282348 e um R<sup>2</sup> ajustado de 0,045845.