

**STRONG ESAGS – ESCOLA SUPERIOR DE
ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO**

Alexandre Pereira Santana

Ana Paula Dias Romeu

**MODELO PARA PROJEÇÃO DE VENDA DE
AUTOMÓVEIS**

Santo André

2017

Lista de Gráficos

<i>Gráfico 1 - Mercados Emergentes Dominam o Crescimento Futuro</i>	7
<i>Gráfico 2 - Renda Per Capita</i>	9
<i>Gráfico 3 - Número De Automóveis Produzidos</i>	10
<i>Gráfico 4 - Número Estimado de Automóveis Produzidos</i>	12
<i>Gráfico 5 – Plotagem de Ajuste de Linha</i>	12

Lista de Figuras

Figura 1 - Resultados da Regressão _____ 11

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dados Para a Regressão _____ 9

Sumário

1. Introdução.....	6
2. Analisando a Variável Independente	7
2.1 Relação entre Renda per capita e a venda de veículos	7
2.2 IPCA.....	8
2.3 Renda per capita.....	8
2.4 Renda per capita real	8
3. Determinação do Modelo	10
3.1 Introdução	10
3.2 Modelo Estatístico	10
3.3 Determinação Dos Parâmetros Do Modelo	11
3.4 Análise Dos Resultados Encontrados.....	11
4. Testando o Modelo	12
5. Conclusão	13
6. Referências Bibliográficas	14

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo definir um modelo que nos apresentará a projeção da produção de automóveis para o mercado brasileiro, utilizando como amostra dados coletados no site da ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) do período de 1996 até 2016. Foi um período que a produção de veículos sofreu fortes oscilações em função da transição do governo FHC para o governo Lula, forte crescimento da economia, crise econômica de 2008 e a crise política instalada no Brasil a partir de 2014.

Escolhemos como variáveis independente do nosso modelo o Produto Interno Bruto per capita ou também chamado de Renda per capita, deflacionado pelo IPCA acumulado de cada ano. Para estimar a produção de automóveis para o mercado brasileiro utilizaremos do Modelo de Regressão Simples. O trabalho constará de duas partes: na primeira buscaremos explicar a variável independente mostrando graficamente sua variação no período considerado e como ela será capaz de influenciar na determinação da produção de automóveis, se direta ou inversamente. Na segunda parte estimaremos um modelo, para projetar a produção para o ano de 2017.

2. Analisando a Variável Independente

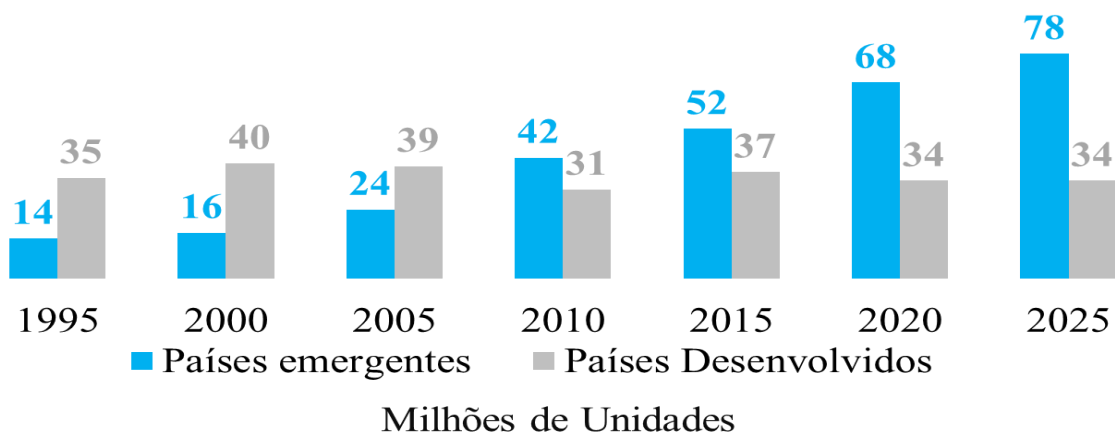
2.1 Relação entre Renda per capita e a venda de veículos

As decisões de consumo dependem de muitos fatores. Mas sem dúvida o principal é a renda. Quando a renda do indivíduo sobe, as pessoas compram mais bens, quando diminui, compram menos. Essa relação também se aplica as vendas de automóveis, pois, também são bens de consumo.

Segundo um relatório da Goldman Sachs, à medida que as rendas per capita aumentam, os mercados emergentes representam uma parcela cada vez maior das compras de carros novos do mundo. Em 2025, muitos países em desenvolvimento alcançarão esse nível pela primeira vez, criando uma grande demanda por carros menores com preços mais baixos e custos operacionais mais acessíveis.

A Índia, por exemplo, se tornará o terceiro maior mercado automotivo do mundo até 2025. A China, que já experimentou um “boom” na propriedade de carros, continuará a crescer. Já o Brasil, apesar da recessão enfrentada atualmente, continua sendo uma grande aposta. O gráfico a baixo mostra a evolução das vendas nos países emergentes e desenvolvidos e as projeções para o futuro.

Gráfico 1 - Mercados Emergentes Dominam o Crescimento Futuro



Fonte: Goldman Sachs, Carro em 2025

2.2 IPCA

O IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo), medido mensalmente pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), foi criado com o objetivo de oferecer a variação dos preços no comércio para o público final. O indicador reflete o custo de vida das famílias com renda mensal de 1 a 40 salários mínimos, residentes nas regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Salvador, Recife, Fortaleza e Belém, além do Distrito Federal e do município de Goiânia.

2.3 Renda per capita

O PIB é a soma de todos os bens de um país. Quanto maior o PIB (Produto Interno Bruto), mais demonstra o quanto o país está desenvolvido, desta forma eles podem ser classificados entre países pobres, ricos ou em desenvolvimento. A Renda per capita é o produto interno bruto dividido pela quantidade de habitantes de um país e é anualmente medido no Brasil pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

2.4 Renda per capita real

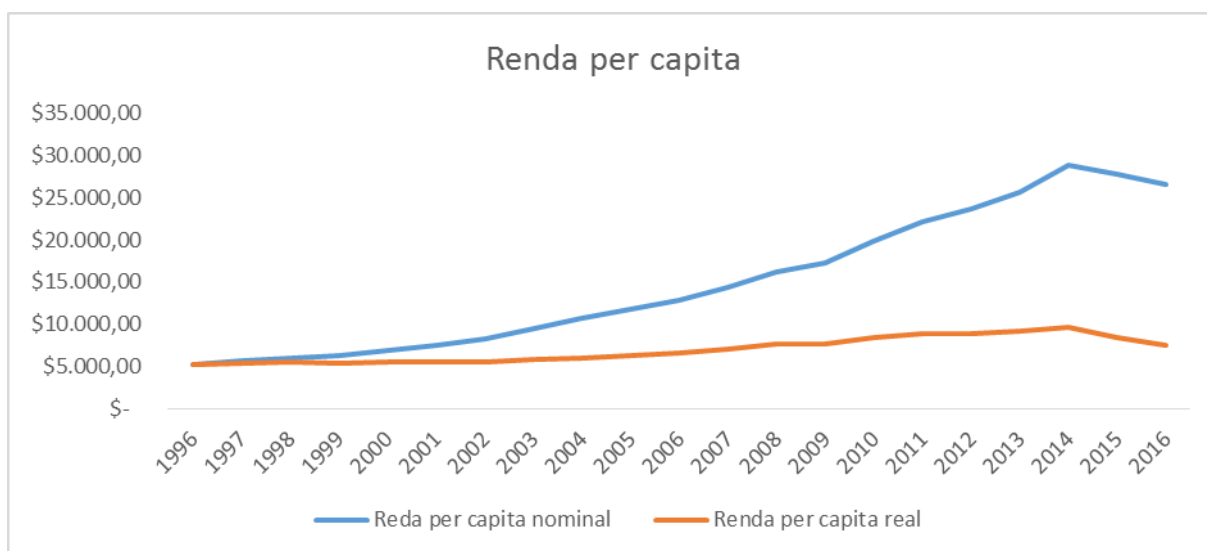
O Renda per capita nominal pode aumentar quando a economia está produzindo uma quantidade maior de bens e serviços, ou os bens e serviços estão sendo vendidos a preços mais elevados, neste segundo caso, há o fenômeno da inflação. Para calcular a Renda per capita real, selecionamos 1996 como ano base. Utilizaremos então os preços de 1996 para calcular o valor da renda real até 2016.

Desta forma, deflacionando a Renda per capita nominal com o IPCA acumulado de cada ano, chegamos a série histórica da Renda per capita real de 1996 a 2016 que será utilizado para estimar o nosso modelo, como mostra a tabela e o gráfico a seguir:

Tabela 1 - Dados Para a Regressão

Ano	N° de Automóveis Produzidos	Renda per capita nominal	IPCA	IPCA Acumulado	Renda per capita real
1996	1.320.105	\$ 5.251,15	0,000	0,000	\$ 5.251,15
1997	1.519.529	\$ 5.760,90	0,052	0,052	\$ 5.475,10
1998	1.137.219	\$ 5.975,32	0,017	0,070	\$ 5.586,70
1999	1.059.533	\$ 6.391,69	0,089	0,165	\$ 5.485,58
2000	1.298.437	\$ 6.932,19	0,060	0,235	\$ 5.614,29
2001	1.384.368	\$ 7.483,96	0,077	0,329	\$ 5.629,38
2002	1.376.219	\$ 8.364,46	0,125	0,496	\$ 5.591,12
2003	1.428.270	\$ 9.523,19	0,093	0,635	\$ 5.824,03
2004	1.777.642	\$ 10.708,49	0,076	0,759	\$ 6.086,35
2005	1.979.545	\$ 11.729,55	0,057	0,860	\$ 6.307,77
2006	2.027.305	\$ 12.863,59	0,031	0,918	\$ 6.707,02
2007	2.360.739	\$ 14.345,99	0,045	1,003	\$ 7.160,58
2008	2.498.482	\$ 16.224,57	0,059	1,122	\$ 7.647,06
2009	2.568.167	\$ 17.195,96	0,043	1,213	\$ 7.770,02
2010	2.682.924	\$ 19.881,73	0,059	1,344	\$ 8.482,28
2011	2.630.893	\$ 22.162,26	0,065	1,496	\$ 8.878,16
2012	2.763.445	\$ 23.655,08	0,058	1,642	\$ 8.953,31
2013	2.954.279	\$ 25.655,37	0,059	1,798	\$ 9.168,55
2014	2.502.293	\$ 28.876,00	0,064	1,978	\$ 9.697,88
2015	2.017.639	\$ 27.720,96	0,107	2,295	\$ 8.412,37
2016	1.490.927	R\$ 26.501,24	0,063	2,503	R\$ 7.566,30

Gráfico 2 - Renda Per Capita

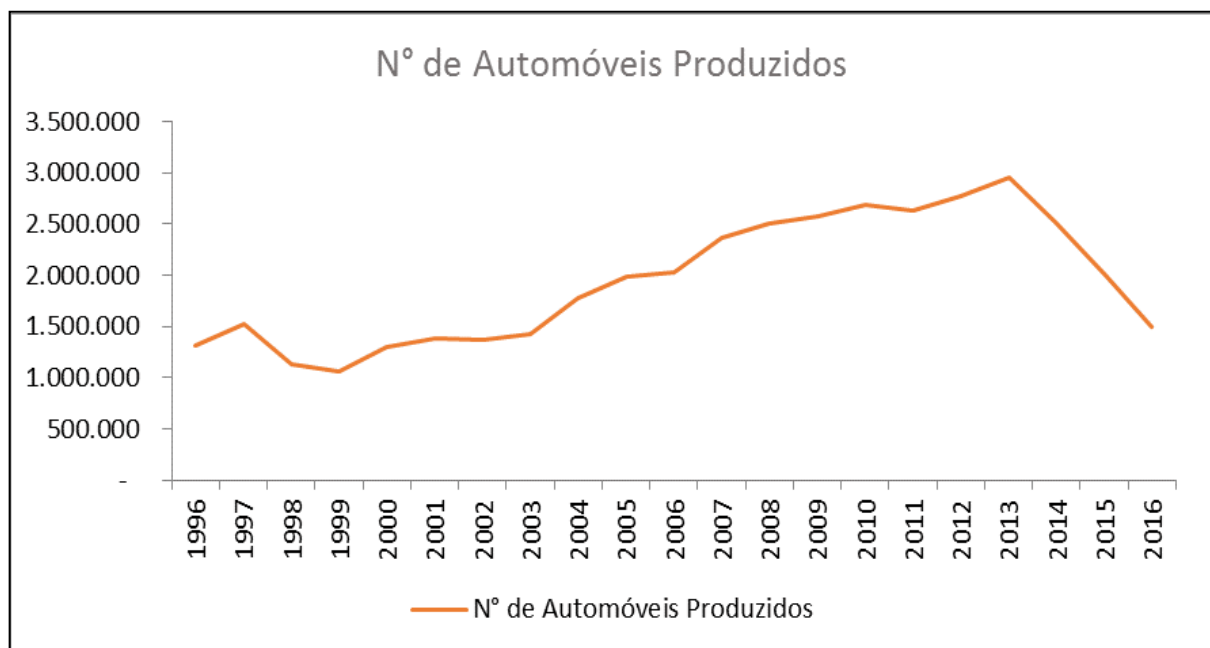


3. Determinação do Modelo

3.1 Introdução

Depois de analisarmos a variável que irá constituir o modelo proposto (projeção da produção de automóveis para o mercado brasileiro), vamos passar a estimar os parâmetros desse modelo. Isso envolverá a apresentação de um modelo econométrico. Para estimar nosso modelo, vamos utilizar as séries históricas de 1996 até 2016 da Renda per capita real como variável independente apresentado anteriormente, e como variável dependente o número de automóveis produzidos para o mercado brasileiro apresentado no gráfico a baixo:

Gráfico 3 - Número De Automóveis Produzidos



3.2 Modelo Estatístico

No modelo, será considerada a variável independente citada anteriormente, a Renda per capita real. Utilizando a metodologia da regressão linear simples, temos o seguinte modelo estatístico:

$$\text{Automóveis Produzidos} = \beta_0 + \beta_1 (\text{Renda}) + e$$

3.3 Determinação Dos Parâmetros Do Modelo

Utilizando o software “Excel 2013”, podemos estimar os parâmetros do modelo. O resultado é apresentado na figura a seguir:

Figura 1 - Resultados da Regressão

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,882529369
R-Quadrado	0,778858086
R-quadrado ajustado	0,767219038
Erro padrão	294659,7261
Observações	21

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	5,81008E+12	5,81008E+12	66,9176793	1,20169E-07
Resíduo	19	1,64966E+12	86824354187		
Total	20	7,45975E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
Interseção	-633123,05	321271,6198	-1,970678423	0,0635076	-1305552,277	39306,17923	-1305552,277
Renda Real	367,11	44,87726714	8,180322688	1,2017E-07	273,1813269	461,0397262	273,1813269

O modelo econométrico encontrado é dado pela seguinte equação:

$$\text{Automóveis Produzidos} = - 633123,05 + 367,11(\text{Renda})$$

3.4 Análise Dos Resultados Encontrados

Como em qualquer outra situação semelhante, dificilmente este seria um modelo totalmente adequado. Mas analisando o modelo encontrado, adotando uma significância de 5%, as estatísticas R^2 normal e ajustada, apresentam respectivamente os valores de 77,88% e 76,72%, que por ser um modelo de regressão linear simples apresenta uma estatística significativa.

Porém o valor-p da interseção deu um pouco acima de 5%, 6,35076%, isso nos leva a conclusão de que ainda falta algo a ser explicado pelo modelo. Uma coisa que poderia explicar esse valor acima, é o fato de que há pessoas que possuem veículos, mas não tem renda, como por exemplo, um filho que não trabalha mas ganha um automóvel do pai.

4. Testando o Modelo

Aplicando as séries históricas de 1996 até 2016 da Renda per capita real em nosso modelo: **Automóveis Produzidos = - 633123,05 + 367,11(Renda)** – podemos estimar o número de automóveis produzidos para o mercado brasileiro, como mostra o gráfico a seguir:

Gráfico 4 - Número Estimado de Automóveis Produzidos

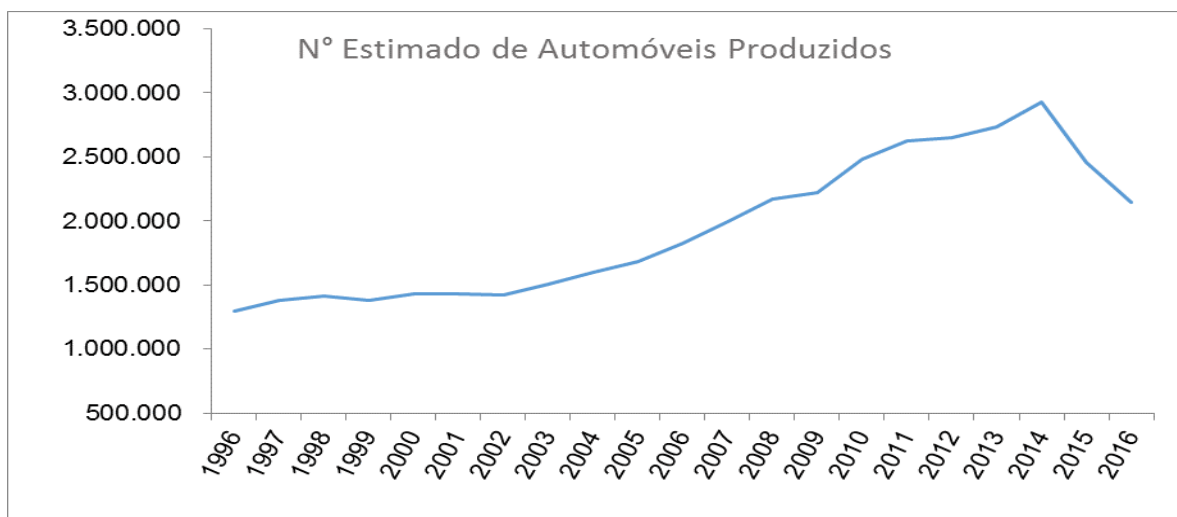
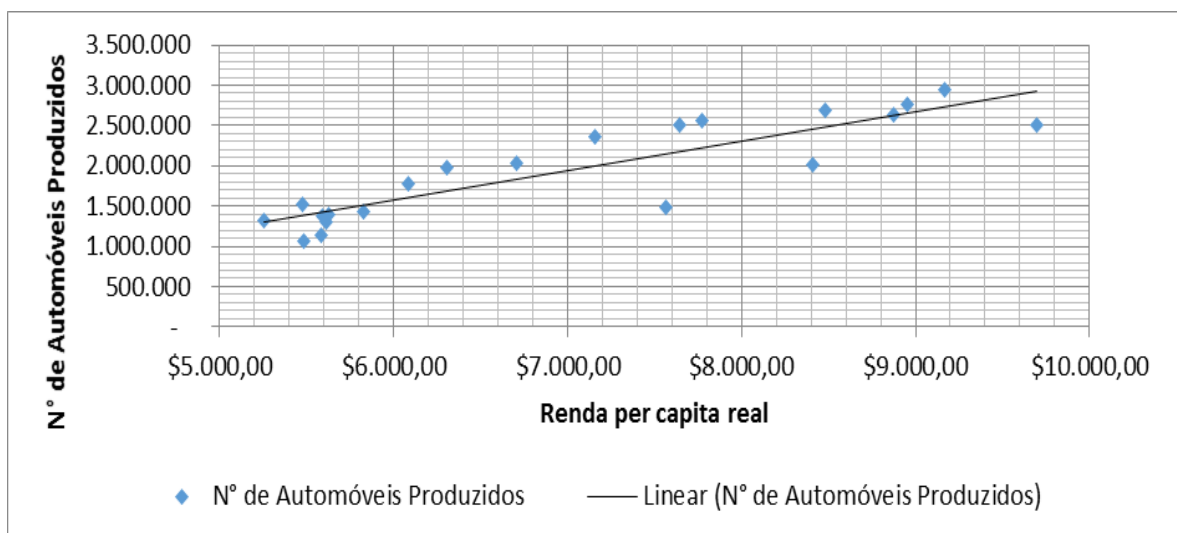


Gráfico 5 – Plotagem de Ajuste de Linha



5. Conclusão

Diante da análise do modelo apresentado neste trabalho podemos perceber que a Renda per capita real, é significativo para estimar o número de automóveis produzidos para o mercado brasileiro. Mostrando assim o dinamismo da ciência econômica, que com uma base de dados sólida, permite criar modelos matemáticos que ajudaram na tomada de decisões macroeconômicas e microeconômicas.

Por fim, destacamos a importância do uso de métodos econométricos nesse trabalho, que nos permitiram estimar um modelo satisfatório para realizar previsões sobre o futuro.

6. Referências Bibliográficas

Livros:

Gujarati, Damodar N. Econometria Básica. 4ª ed. Rio De Janeiro: Elsevier,2006.

Blanchard, Oliver. Macroeconomia. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Lachtermacher, Gerson; De Faro, Clovis. Introdução à Matemática Financeira. 1ª ed. Rio De Janeiro: FGV Editora e Saraiva Editora,2012.

Sites:

Series Estatísticas – IBGE. Produto Interno Bruto Per Capita. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=1&op=1&vcodigo=SCN55&t=produto-interno-bruto-capita>>. Acesso em: 08 de maio de 2017

Portal Brasil. Especialistas projetam 2018 com crescimento forte e inflação controlada. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/02/especialistas-projetam-2018-com-crescimento-forte-e-inflacao-controlada>>. Acesso em: 08 de maio de 2017

Economia Uol. Entenda o que é IPCA. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2007/09/14/entenda-o-que-e-o-ipca.htm>>. Acesso em: 09 de maio de 2017

IBGE. Indicadores de Preço IPCA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm>. Acesso em: 12 de maio de 2017

Portal Brasil. IPCA. Disponível em: <<http://www.portalbrasil.net/ipca.htm>>. Acesso em: 12 de maio de 2017

Goldman Sachs. Carros em 2025. Disponível em: <<http://www.goldmansachs.com/our-thinking/technology-driving-innovation/cars-2025/>> Acesso em: 15 de maio de 2017

ANFAVEA. Estatística Série Histórica. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 13 de maio de 2017