IBMEC SÃO PAULO
Faculdade de Economia e Administração

Leonardo Camillo da Cunha

Estimando Sistemas de Demanda no Mercado Farmacêutico

São Paulo

2009

Leonardo Camillo da Cunha

Estimando Sistemas de Demanda no Mercado Farmacêutico

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel do Ibmec São Paulo.

Orientador:
Prof. Dr. Naercio Menezes Filho-Ibmec SP

São Paulo

2009

Leonardo Camillo da Cunha

Estimando Sistemas de Demanda no Mercado Farmacêutico/ Leonardo Camillo da Cunha. – São Paulo: Ibmec 2009.

Monografia: Faculdade de Economia e Administração. Ibmec São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Naércio Menezes Filho

1.Elasticidades 2.Setor Farmacêutico 3. Sistemas de Demanda.

Leonardo Camillo da Cunha

Estimando um Sistema de Demanda no Mercado Farmacêutico

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, do Ibmec como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Economia.

Aprovado em Dezembro de 2009

EXAMINADORES

Orientador: Prof. Dr. Naércio Menezes Filho

Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Moita

Examinador

Prof. Dr. Regina Madalozzo

Examinador

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos que estiveram diretamente ou indiretamente envolvidos nessa minha jornada que começou desde a minha entrada no maternal até a conclusão desse curso. Quero a partir daqui dar continuidade ao meu trabalho, minha carreira, meus sonhos, de forma humilde e correta, sem esquecer os valores éticos, morais, espirituais que aprendi. Espero que esse seja apenas um pequeno passo dos que ainda pretendo dar.

Dedicatória

Gostaria de dedicar essa monografia, primeiro a minha família que sempre fez o possível e o impossível para conseguir dar o melhor para mim e meu irmão, tanto materialmente quanto espiritualmente falando, além disso, gostaria de agradecer em especial minha Mãe que esteve sempre ao meu lado me incentivando, me apoiando em todos os momentos difíceis que passei. Quero agradecer também meu orientador Dr. Naércio Menezes Filho que me ensinou muito e o qual tive muito orgulho de ser orientado por ele. Por último, e sem menos importância gostaria de dedicar esse estudo a família Sanchez a qual tenho uma profunda amizade, respeito e consideração, sendo como uma segunda família para mim. Espero que esse estudo possa de alguma forma ajudar vocês.

Leonardo Camillo da Cunha. Estimando um Sistema de Demanda no Mercado Farmacêutico São Paulo, 2009. Monografia – Faculdade de Economia do Ibmec.

Resumo

O objetivo deste trabalho será estimar as elasticidades-preço e elasticidade-renda da demanda de diversos medicamentos usando um banco de dados original de uma firma do setor farmacêutico.

Palavras-Chave: Elasticidades, Setor Farmacêutico, Sistemas de Demanda.

Cunha, Leonardo Camillo da. Forecasting Demand System of Pharmaceutics Industry 2009. Monograph - College of Economics and Administration IBMEC São Paulo.

Abstract

This study will estimate the price elasticities and income elasticity of demand for various products using an original database of a pharmaceutical firm

Keywords: Elasticity, Pharmaceutics Industry, Demand System

Sumário

1 Introdução. 9

2 Revisão da Literatura. 11

3 Dados. 13

3.1 Período e Fonte amostral. 13

3.2 Variáveis Selecionadas. 13

3.3 Análise Descritiva. 15

4 Metodologia. 16

4.1 As Elasticidades no Modelo. 16

4.2 Especificações do Modelo. 17

5 Resultados 19

6 Conclusão. 28

7 Tabelas Complementares. 29

8 Referencias Bibliográficas. 32

1 Introdução

Ao longo de toda a história os seres humanos buscaram superar os obstáculos impostos pela natureza criando e desenvolvendo instrumentos capazes de auxiliar e facilitar sua sobrevivência. Muitos são adeptos de que a necessidade é a mãe das grandes invenções tecnológicas, e que uma invenção só faz sentido se for não só aceita pelo público como também economicamente viável. Essas descobertas na grande maioria das vezes se concentraram nos países ricos, que possuíam comparativamente, com os demais, mais capital físico e intelectual. Assim sendo, até o século XIX os países como o Brasil, dependiam quase que exclusivamente de importações tecnológicas de países mais desenvolvidos.

A partir da criação do computador, na primeira metade do século XX e, posteriormente, com a disseminação da internet após a guerra fria, somados a incessante procura das empresas multinacionais por novos mercados nessas ultimas décadas, tem ajudado a inverter essa tendência, uma vez que esses fatores ajudaram a diminuir a assimetria de informações existente passado. Hoje em dia, o Brasil, apesar de ainda dependente dos países mais desenvolvidos, vem conseguindo se destacar em diversos aspectos, tais como o tecnológico (carros "*flex*."), perfuração em bacias profundas de petróleo, melhorias nas questões ambientais, entre outros.

O setor farmacêutico não é diferente. Por muitos anos fomos inteiramente dependentes dos laboratórios e patentes estrangeiras. Os laboratórios brasileiros, além de possuírem uma pequena variedade de produtos, não tinham condições reais de competir com as multinacionais. Nesse período, o que mais influenciava a venda de um medicamento era a marca ou a patente do laboratório. Assim, os indivíduos não possuíam muita opção e acabavam pagando um preço alto pela falta de concorrência.

O governo, ciente dessa questão e preocupado especialmente com os mais desfavorecidos, que não tinham condições de adquirir esse tipo de produto, instituiu no dia 10 de fevereiro de 1999 a Lei nº 9.787 que estabeleceu a criação dos Genéricos. Essa lei dava a possibilidade de se produzir e comercializar um medicamento no Brasil sem a necessidade de patentes (monopólio dos laboratórios estrangeiros).

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) que ficou encarregada de fiscalizar e regulamentar o setor exigiu dos produtores brasileiros bioequivalência[1] e biodisponibilidade[2] de todos os produtos que seriam fabricados. Essas exigências eram necessárias para assegurar a população que o medicamento Genérico teria a mesma qualidade dos produtos referência, colocando esse novo segmento de mercado como produtos commodities.Além disso, para baratear ainda mais o preço desses produtos aos consumidores, foi determinado pela da ANVISA duas mudanças significativas para o setor. A primeira foi a proibição de propagandas para esse tipo de produto e a segunda foi um limite para margem operacional dos mesmos.

Todas essas mudanças acabaram prejudicando demais os laboratórios internacionais. Eles descrentes que essa lei entraria em vigor, não se programaram para eventuais mudanças legais e acabaram demorando entre 12 e 24 meses após a Lei entrar em vigor para ajustar seus portfólios as novas exigências da ANVISA, o que proporcionou aos fabricantes brasileiros, como a EMS, Teuto e Medley, a oportunidade de se fortalecerem.

Essa medida favoreceu muito os laboratórios nacionais, que aumentaram em muito sua gama de produtos e seu "*market share*" em relação aos laboratórios estrangeiros. Esse ganho de mercado possibilitou maiores lucros aos produtores nacionais, fazendo com que alguns deles, tais como a EMS, começassem a investir em P&D. Além disso, essa alteração acirrou a concorrência entre os produtos e elevou a qualidade dos processos de fabricação. Os consumidores, por sua vez, agora possuem maiores oportunidades de escolhas a preços mais competitivos. Até o governo saiu beneficiado, uma vez que seu custo associado às políticas governamentais de saúde, como a compra de medicamentos, acabou sendo reduzido proporcionalmente.

Baseado nesse novo cenário, em que o preço tornou-se o principal determinante na aquisição dessas mercadorias tentaremos entender, através de uma estimação de sistemas de demanda, como se comporta a venda de certos medicamentos do laboratório EMS quando oscilamos seu preço.

---

1 bioequivalência *significa que um medicamento é igual a outro para intenções e proposta.*

2 biodisponibilidade *é usado para descrever a função de uma dose administrada de uma droga não alterada que atinge a circulação sistêmica*

2 Revisão da Literatura

Diversos autores já utilizaram a estimação de sistemas de demanda para tentar entender o comportamento do consumidor. Esse tipo de cálculo nos fornece estimativas da elasticidade-preço, elasticidade preço-cruzada e elasticidade-renda, que nos ajudam a entender, por exemplo, o impacto no lucro que uma empresa pode ter quando oscilamos o preço de determinados produtos ou até mesmo a variação do bem estar dos consumidores para o mesmo efeito. Esse último, quando negativo, pode despertar interesse do setor público para políticas publicas, visando o aumento da concorrência por exemplo.

Um dos primeiros autores a estudar o comportamento do consumidor utilizou-se de estimações estatísticas de funções de demanda, que unicamente contemplava variáveis de preço e renda (Anido *et al.*, 2005). O grande problema dessa análise é o fato de que a mesma não é boa para estimações de diversos bens da economia, uma vez que não aborda os demais bens relacionados como substitutos e complementares.

No Brasil, vários estudos já estimaram os parâmetros de sistemas de demanda, embora nunca no setor farmacêutico. Payeras e Cunha-Filho (2007), por exemplo, analisaram comportamento do consumidor brasileiro pela demanda de produtos alimentícios no Brasil. As informações para essa analise foram retiradas das Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003, publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). Nesse trabalho foram analisados 11 grupos de produtos alimentícios, tais como carne, peixe, arroz, legumes entre outros e a conclusão que se chega é que todas as elasticidades-preço dos produtos analisados são negativas, de acordo com o esperado pela teoria do consumidor, sendo que a maioria delas é elástica. Já a elasticidade-renda se mostrou mais alta para a carne de primeira, já que para muitos brasileiros adquirir uma mercadoria como essa é "luxo".

Outro trabalho, realizado por Cysne, Issler, Resende e Wyllie(2001), estima econométricamente sistemas de demanda para o setor de cerveja no Brasil. Para isso, os autores, a partir de um modelo de variações conjecturais desenvolvido para analisar setores oligopolistas, estimam uma perda de bem-estar da população como proporção da receita total do setor. Os resultados obtidos quase em sua totalidade mostraram-se consistentes com a teoria microeconômica. As elasticidades-preço e elasticidade-preço cruzada desempenharam,

segundo os autores, um papel importante na delimitação do mercado ao evidenciar padrões de substituição pelo lado dos consumidores.

Além desses trabalhos, Silveira, Burnquist e Rodriques (2005) analisaram econometricamente a demanda por veículos a álcool entre o período de 2003 a 2004. Eles utilizaram para o estudo a relação entre os preços do álcool hidratado e da gasolina ao consumidor, renda per capita, e uma variável "*dummy"* relacionada ao período em que foram lançados os veículos *flexfuel*. Dois modelos foram estimados, sendo que apenas o primeiro incluiu a variável tendência. Os resultados encontrados em ambas as estimações sugerem uma relação negativa entre o preço do álcool e a venda de carro "*flex"* dado o preço da gasolina, significando que quanto mais barato for o álcool em relação à gasolina maior será a venda de automóveis *flex.* Os resultados por eles encontrados foram que se a relação de preços entre a gasolina e o álcool aumenta em 1%, a venda de veículos movidos a álcool aumenta em 1,57%, de maneira elástica. Além disso, foi analisada a elasticidade-renda para tentar captar o impacto da renda na venda de carros. O resultado encontrado foi que se o rendimento médio das pessoas aumenta de 1%, a venda de veículos a álcool aumenta 0,95%, de maneira inelástica

Por fim Menezes Filho (2002) estimou a demanda por chocolates no Brasil. Para tentar compreender melhor como essa demanda se comporta ele separou em diferentes estágios a escolha do consumidor para esse tipo de produto. Os produtos analisados foram chocolates em tabletes e bombons das marcas Nestlé Garoto e Lacta. Nesse estudo foi considerado que, inicialmente, os indivíduos escolhem quanto vão gastar de sua renda em chocolates, biscoitos, achocolatados e doces. Após definido o montante a ser alocado no consumo de chocolates o preço dos demais produtos segundo o autor não teriam mais influência, o próximo passo é definir quanto dessa renda reservada para o consumo de chocolates, seria gasta em barras ou bombons para finalmente escolher a marca de sua preferência. Nesse trabalho além de todas essas variáveis foram também considerados os efeitos fixos de cada região, efeitos sazonais, efeitos dinâmicos na demanda por chocolates e a endogeneidade dos preços. As conclusões mostraram que a elasticidade-preço por marca está entre 2,2 e 3 para os bombons e entre 1,7 e 3,3 para os tabletes.

3 Dados

3.1 Período e Fonte amostral

Para conseguirmos obter conclusões plausíveis sobre a elasticidade preço, cruzada e renda dos medicamentos, escolhemos para esse estudo os remédios do laboratório EMS, que, devido a sua magnitude e tamanho representa um importante segmento da demanda nacional. Ele é o maior laboratório brasileiro em faturamento e unidades produzidas e líder na produção e comercialização dos medicamentos genéricos.

As informações fornecidas pertencem ao laboratório EMS para o período entre julho de 2004 a agosto de 2009 e foram disponibilizadas pela empresa IMS HEALTH que audita e acompanha o setor de saúde como um todo. Os dados fornecidos continham informações sobre o preço e a quantidade vendida de 86 medicamentos discriminados por estado e classes terapêuticas (Anti-Infecciosos, Aparelho Digestivo, Aparelho Respiratório, Dermatologia, Parasitologia, Produtos Hormonais, Sistema Cardiovascular e Sistema Nervoso) Entretanto, como esse tema é novo, analisaremos somente os produtos cardiovasculares a priori para depois, em outro estudo, dependendo dos resultados encontrados, expandi-lo para as demais classes terapêuticas.

3.2 Variáveis Selecionadas

A amostra selecionada para este estudo conterá dados de unidades vendidas e preço de 9 medicamentos cardiológicos divididos por estados e grupo de funcionalidade. Essa Divisão nos ajudará a identificar e concluir, a partir dos resultados das estimações, o quanto a venda de um determinado medicamento influencia a venda de outro, uma vez que eles podem ser complementares entre si, dependendo da doença de cada paciente. Um indivíduo com Arritmia e Neupatia Diabética, por exemplo, terá que tomar provavelmente, Atenolol ou Pentoxifilina

Dividiremos os 9 medicamentos em 6 grupos da seguinte forma: O primeiro grupo é os medicamentos que pertencem a classe dos Beta Bloqueadores como o Atenolol, que apesar de Antihipertensor atualmente é utilizado como Antiarrítmico e na proteção cardíaca após

enfarte do miocárdio, o segundo grupo são os remédios para Hipertensão Arterial como o Besilato Anlodi, Clor.Verapamil e Metildopa que, apesar de pertencerem ao mesmo grupo, não são considerados produtos substitutos uns dos outros, uma vez que a indicação do médico por um determinado produto ao invés de outro levará em consideração as características específicas de cada paciente, tais como idade, peso, doenças pré existentes, entre outros[3] .No terceiro grupo temos o remédio Pentoxifilina que é indicado para doenças Vasculares Periféricas, tais como as Neupatias Diabéticas ou Anemias Falciformes. Já a Sinvastatina, pertencente à classe das Estatinas, tem como objetivo reduzir os níveis de colesterol e lipídios no sangue compõe nosso 4º grupo. O 5º grupo será composto por dois remédios Diuréticos o Espironolactona e o Hidroclorotiazida, por fim temos o Bezafibrato que serve para reduzir Triglicérides (gordura).

Para o cálculo das elasticidades-renda, será utilizada a renda mensal por regiões metropolitanas, que o IBGE divulga em sua Pesquisa Mensal de Emprego (PME). Nessa pesquisa foram analisadas as seguintes regiões Metropolitanas: Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre. Elas serão utilizadas para os estados correspondentes e para os demais utilizaremos a médias das regiões metropolitanas mais próximas.

3.3 - Análise Descritiva

Dentre os produtos analisados, o mais vendido é o Atenolol MG que vendeu nesse período (Julho de 2004 a Junho de 2009) quase 200.000 unidades em média por mês. Em contrapartida está o Genfibrozila MG, que apesar ser o medicamento que mais cresceu em unidades vendidas, ocupa a pior posição em termos absolutos, com uma tiragem média de 270.000 unidades/mês.

Analisando o preço médio no período é possível verificar que os medicamentos em média sofreram ajuste de 33%, sendo que o menos variou foi o Besilato Anlodi MG, que variou apenas 6%.O remédio cujo preço mais aumentou foi a Pentoxifilina MG que sofreu um reajuste de aproximadamente 56%.

As figuras 1, 2,3 mostram a variação da quantidade e preços observados no nosso período amostral.

Figura 1. Evolução do preço médio dos medicamentos ao longo do tempo.

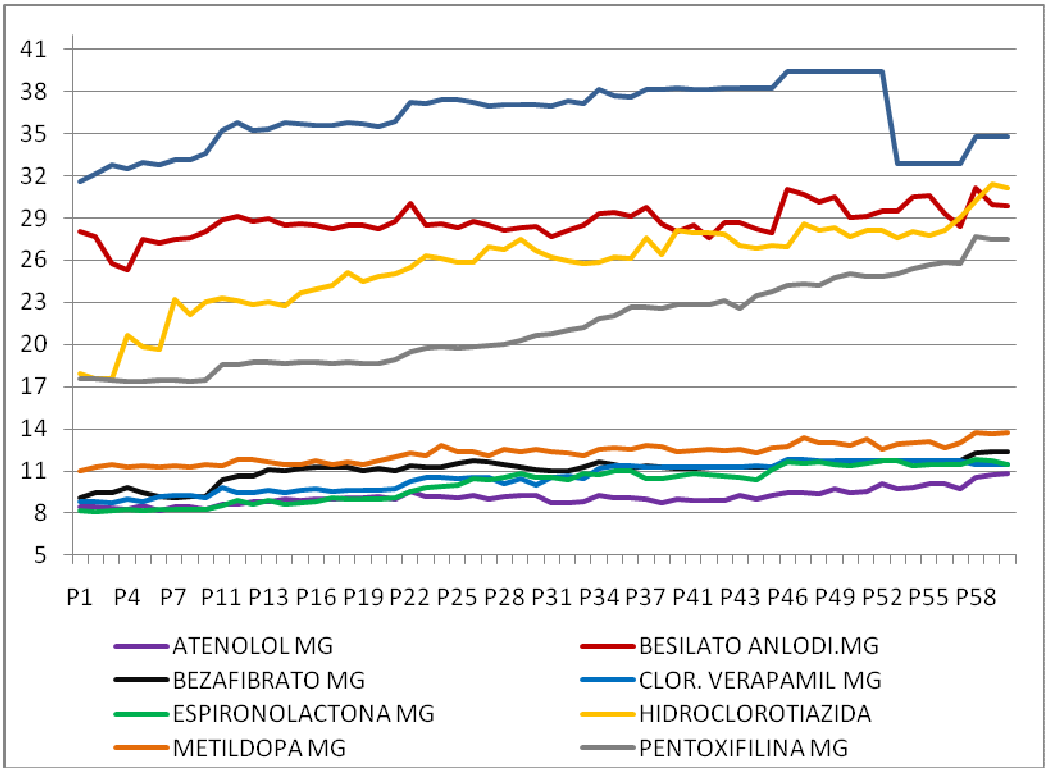


Figura 2. Evolução da quantidade vendida dos medicamentos no Brasil ao longo do período.

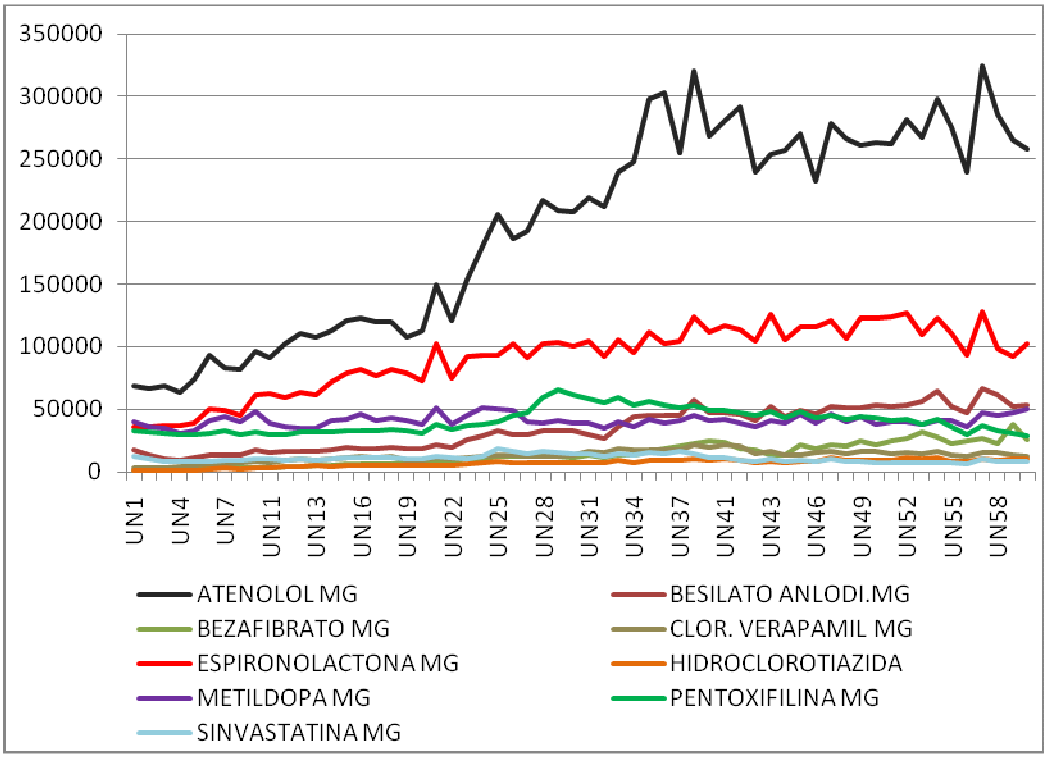
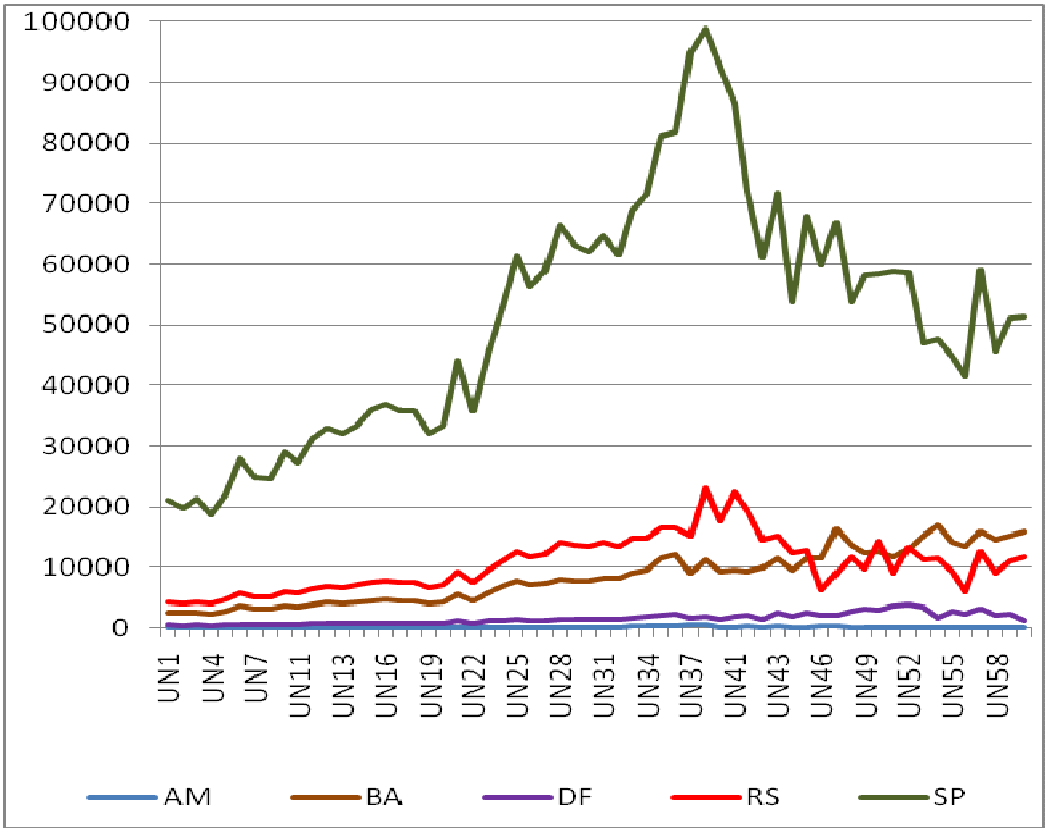


Figura 3. Unidades vendidas do medicamento Atenolol MG discriminadas por regiões.



4 Metodologia

4.1 As Elasticidades no Modelo

As elasticidades são uma maneira simples de analisar o impacto de uma variação percentual de uma variável sobre a variável resposta. Elasticidade-preço mede quanto a quantidade consumida de determinado produto varia percentualmente quando oscilamos seu preço em 1%.

Podemos compreender a elasticidade-preço como sendo:

$$E_{ip} = \frac{\text{var}.percentual.emY_i}{\text{var}.percentual.emP_i}$$

Ou também como:

$$E_{ip} = \frac{\partial \ln(Y_i)}{\partial \ln(P_i)} = \frac{\partial Y_i}{\partial P_i} * \frac{P_i}{Y_i}$$

A elasticidade-renda segue o mesmo conceito, ou seja, quanto varia percentualmente o consumo de determinado bem quando oscilamos a renda do indivíduo em 1%.

Podemos compreender a elasticidade-renda como sendo:

$$E_{y,m} = \frac{\partial Y_{it}}{\partial M_{st}} * \frac{M_{st}}{Y_{it}}$$

Essas elasticidades podem ser elásticas, inelásticas, perfeitamente elásticas e perfeitamente inelásticas. Por exemplo, uma elasticidade-preço é considerada inelástica quando a variação percentual na quantidade demandada é menor que a variação percentual no preço. Inversamente, a elasticidade-preço é elástica quando a variação percentual na quantidade demandada é maior que a variação percentual no preço. Em ocasiões extremas, em que uma oscilação no preço mesmo que de grande magnitude não altera a quantidade consumida dizemos que a elasticidade-preço é perfeitamente-inelástica.

4.2 Especificações do Modelo

O modelo que será utilizado nesse trabalho será o de efeitos fixos para dados em painel[4], que estimará as elasticidades nos diferentes estados, controlando pelos efeitos específicos de cada região que são fixos no tempo e que podem estar correlacionados com a renda dos consumidores ou com os preços de cada remédio. Além disso, incluiremos no modelo *"Dummies"* de tempo para tentar capturar alguma possível sazonalidade que possa existir no consumo de determinado medicamento. As *"Dummies"* também os fatores macroeconômicos que influenciam diretamente ou indiretamente os preços e as quantidades vendidas dos medicamentos em um mês especifico.

4 Também conhecido como estudo longitudinal, esse método nos permite analisar a evolução de diversas variaveis ao longo do tempo.

Portanto, o modelo que será utilizado nesse trabalho será:

$$Q_{ist} = \alpha + \beta P_{ist} + \delta Y_{st} + \theta P_{jst} + c_s + d_{it} + \varepsilon_{ist}$$

Onde:

Q_{ist} - é a quantidade vendida do medicamento i no estado s e no mês t,

α - é a constante,

P_{ist} - é o preço do medicamento i no estado s e no mês t,

Y_{st} - é a renda média no estado s no mês t,

P_{jsi} - é o preço do medicamento j no estado s e no período t,

c_s – é o vetor de efeitos fixos dos estados

d_{it} - é o vetor de efeitos temporais.

ε_{ist} - é o termo aleatório.

Para facilitar os cálculos e diminuir a variabilidade dos dados, aplicamos o logaritmo nas variáveis preço, quantidade vendida e renda de todos os medicamentos (**P_{ist}** , **P_{jsi}** , **Q_{ist} e Y_{st}** respectivamente).

Portanto, o modelo ficou da seguinte forma:

$$LnQ_{ist} = \alpha + \beta LnP_{ist} + \delta LnY_{st} + \theta LnP_{jst} + c_s + d_{it} + \varepsilon_{ist}$$

Para o modelo de efeitos fixos assumimos que:

$$E(c_s / P_{ist}) = 0$$

O modelo de efeitos fixos, diferentemente do aleatório, permite que a variável **C_s** seja correlacionada com a variável explicativa (**P_{ist}**) sem gerar endogeneidade, com isso, a

estimação desse modelo poderá ser feita por Mínimos Quadrados Ordinários, com resultados que serão eficientes e consistentes.

5 Resultados

Para que seja possível identificar com mais clareza as iterações entre os remédios e conseguir obter conclusões significativas sobre eles separamos os resultados pelos 6 grupos mencionados a cima. Analisaremos as tabelas geradas dos 9 produtos analisados usando níveis de significância de 1 %, 5% e 10%.

Tabela 1 – Demanda por Atenolol

	Quantidade
Preço	Log Atenolol
Atenolol	-1,430*** (-0,300)
Besilato Anlodi	-0,445 (0,194)
Bezafibrato	0,073 (0,068)
Clor. Verapamil	-0,085 (0,116)
Espironolactona	0,071 (0,312)
Hidroclorotiazida	0,268 (0,126)
Metildopa	0,271 (0,034)
Pentoxifilina	-0,170 (0,404)
Sinvastatina	0,454 (0,192)
Renda Média	0,295 (0,189)
Dummies de Mês	SIM
Constante	3,025 (2,227)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,987
Raiz EQM	0,020

Fonte: Elaboração própria.
Erros-padrão robustos em parênteses.
*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

Podemos perceber que a elasticidade-preço da demanda pelo Atenolol se mostrou estatisticamente significantes com valor igual a -1.43 aproximadamente, diferentemente da elasticidade-renda que aparentemente não influência na aquisição desse produto. O efeito fixo e as *"dummies"* de mês se mostraram significativas indicando que para essa droga as regiões e os efeitos temporais influenciam de alguma forma na aquisição do produto.

Tabela 2 – Demanda por Besilato Anlodi

	Quantidade
Preço	Log Besilato Anlodi
Atenolol	0,202 (0,383)
Besilato Anlodi	-0,571 (0,245)
Bezafibrato	0,163 (0,100)
Clor. Verapamil	-0,304 (0,173)
Espironolactona	-1,306** (0,451)
Hidroclorotiazida	0,641** (0,204)
Metildopa	0,199 (0,495)
Pentoxifilina	-0,339 (0,578)
Sinvastatina	-0,006 (0,240)
Renda Média	0,016 (0,241)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	3,759 (2,815)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,982
Raiz EQM	0,261

Fonte: Elaboração própria.
Erros-padrão robustos em parênteses.
*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

Para essa estimação além dos efeitos fixos e as *"dummies"* de mês que se mostram sigficantes, os Remédios Espironolactona e o Hidroclorotiazida, pertencentes ao grupo dos Diuréticos, parecem influenciar mais a quantidade vendida de Besilato Anlodi do que seu próprio preço. De acordo com o Carvalho (1998), é muito comum um indivíduo com hipertensão arterial dependendo do caso, ter que tomar remédios Diuréticos uma vez que eles dentre outras funções ajudam também o controle da pressão.

Tabela 3 – Demanda por Bezafibrato

	Quantidade
Preço	Log Bezafibrato
Atenolol	-0,484 (0,461)
Besilato Anlodi	0,148 (0,277)
Bezafibrato	-0,629*** (0,125)
Clor. Verapamil	-0,251 (0,195)
Espironolactona	-0,874 (0,538)
Hidroclorotiazida	0,065 (0,166)
Metildopa	-0,752 (0,515)
Pentoxifilina	0,364 (0,572)
Sinvastatina	0,002 (0,247)
Renda Média	0,161 (0,244)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	2,923 (2,964)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,976
Raiz EQM	0,301

Fonte: Elaboração própria.
Erros-padrão robustos em parênteses.
*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; **

10%.

Tabela 4 – Demanda por Espironolactona

	Quantidade
Preço	Log Espironolactona
Atenolol	0,335
	(0,203)
Besilato Anlodi	-0,120
	(0,183)
Bezafibrato	0,215
	(0,076)
Clor. Verapamil	-0,176
	(0,356)
Espironolactona	-1,758***
	(0,358)
Hidroclorotiazida	0,053
	(0,114)
Metildopa	-0,307
	(0,344)
Pentoxifilina	-1,051*
	(0,867)
Sinvastatina	0,114
	(0,191)
Renda Média	0,111
	(0,186)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	9,323***
	(2,180)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,956
Raiz EQM	0,184

Fonte: Elaboração própria.

Erros-padrão robustos em parênteses.
*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

Os resultados para os grupos Triglicérides e Diuréticos encontram-se nas tabelas 3 e 4 respectivamente. Para esses dois grupos a elasticidade própria, as *"dummies"* de mês e o efeito fixo deram estatisticamente significantes a um nível de 1%, a única diferença foi à constante que só mostrou-se significativa para o segundo caso, indicando que mesmo se o

preço do medicamento subir bastante ele terá um mínimo de vendas. Provavelmente as compras de medicamentos para uso hospitalar pelo estado ou pelos grandes hospitais privados tenham influência nesse fator, principalmente se forem medicamentos de primeira necessidade e sem substitutos diretos.

Tabela 5 – Demanda por Pentoxilina

	Quantidade
Preço	Log Pentoxilina
Atenolol	0,636 (0,295)
Besilato Anlodi	-0,053 (0,292)
Bezafibrato	0,075** (0,086)
Clor. Verapamil	-0,192 (0,163)
Espironolactona	-0,751 (0,410)
Hidroclorotiazida	-0,300 (0,135)
Metildopa	-0,258 (0,378)
Pentoxifilina	-1,146** (0,4527)
Sinvastatina	0,635 (0,361_
Renda Média	0,052 (0,133)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	4,527 2,030
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,989
Raiz EQM	0,187

Fonte: Elaboração própria.

Erros-padrão robustos em parênteses.

*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

Para o grupo dos Vasculares Periféricos (Pentoxilina) é possível perceber o remédio Bezafibrato e a própria Pentoxifilina se mostraram significativos a níveis de significância de 5% além das *"dummies"* de mês e o efeito fixo.

Tabela 6 – Demanda por Sinvastatina

	Quantidade
Preço	Log Sinvastatina
Atenolol	-0,073 (0,601)
Besilato Anlodi	-0,001 (0,479)
Bezafibrato	0,211 (0,175)
Clor. Verapamil	-0,551 (0,220)
Espironolactona	-0,024 (0,658)
Hidroclorotiazida	0,086 (0,323)
Metildopa	0,251 (0,815)
Pentoxifilina	-1,489 (0,930)
Sinvastatina	-0,664 (0,338)
Renda Média	0,284 (0,283)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	5,926 (4,725)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,961
Raiz EQM	0,384

Fonte: Elaboração própria.

Erros-padrão robustos em parênteses.
*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

A tabela 6 mostra a estimação da Sinvastatina pertencente ao grupo das Estatinas. Para esse caso, somente os efeitos fixos e as *"dummies"* de mês se mostraram significativos.

Tabela 7 – Demanda por Clor. Verapamil

	Quantidade
Preço	Log Clor. Verapamil
Atenolol	0,278 (0,564)
Besilato Anlodi	0,045 (0,398)
Bezafibrato	0,369 (0,150)
Clor. Verapamil	-0,935*** (0,276)
Espironolactona	-1,995** (0,645)
Hidroclorotiazida	0,052 (0,248)
Metildopa	-1,554 (0,800)
Pentoxifilina	-3,856*** (0,787)
Sinvastatina	0,598 (0,338)
Renda Média	-0,620 (0,287)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	20,706 (4,129)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,965
Raiz EQM	0,387

Fonte: Elaboração própria.

Erros-padrão robustos em parênteses.

*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

Na tabela 7 estimamos as Elasticidades para o produto Clor. Verapamil. Para esse caso tanto a elasticidade-própria quanto a elasticidade cruzada com o medicamento Pentoxifilina se mostraram significativos a 1%. Além é claro, dos efeitos fixos e as *"dummies"* de mês.

Tabela 8 – Demanda por Hidroclorotiazida

	Quantidade
Preço	Log Hidroclorotiazida
Atenolol	0,118 (0,617)
Besilato Anlodi	-0,174 (0,390)
Bezafibrato	0,094 (0,141)
Clor. Verapamil	-0,491 (0,329)
Espironolactona	0,519 (0,538)
Hidroclorotiazida	-1,186*** (0,272)
Metildopa	-1,076 (5,825)
Pentoxifilina	2,333** (0,767)
Sinvastatina	0,564 (0,350)
Renda Média	0,472 (0,232)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	-6,013 (4,153)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,970
Raiz EQM	0,301

Fonte: Elaboração própria.

Erros-padrão robustos em parênteses.

*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

A tabela 8 mostra estimação para o remédio Hidroclorotiazida. Para esse caso a elasticidade-própria (igual a -1 186) e a cruzada com a Pentoxilina se mostraram significantes,além dos efeitos fixos e as *"dummies"* de mês. As demais variáveis não se mostraram relevantes.

Tabela 9 – Demanda por Metildopa

	Quantidade
Preço	Log Metildopa
Atenolol	0,654 (0,394)
Besilato Anlodi	-0,087 (0,315)
Bezafibrato	-0,185* (0,068)
Clor. Verapamil	-0,102 (0,174)
Espironolactona	-0,247 (0,496)
Hidroclorotiazida	0,291 (0,147)
Metildopa	-0,575 (0,433)
Pentoxifilina	1,290** (0,4261)
Sinvastatina	0,528 (0,285)
Renda Média	0,243 (0,194)
Dummies de UF	SIM
Dummies de Mês	SIM
Constante	-2,534 (2,310)
Obs.	1295
Prob>F	0,00
R^2	0,979
Raiz EQM	0,222

Fonte: Elaboração própria.

Erros-padrão robustos em parênteses.

*Significância dos coeficientes: *** 1%; ** 5%; * 10%.*

Por último calculamos as elasticidades para o a classe dos Triglicérides. Para esse caso a elasticidade-propria não se mostrou significativa, somente as elasticidades-cruzada com a Pentoxilina(nível de significância de 5%) e com o Bezafibrato(nível de significância de 10%) mostraram significantes.

Os efeitos fixos e as *"dummies"* de mês assim como em todas as regressões se mostraram significativas.

6 Conclusão

Este trabalho procurou examinar os determinantes da demanda por remédios cardiovasculares, usando uma base de dados inédita de uma empresa produtora de medicamentos.

Os resultados encontrados confirmaram bem as expectativas mencionadas no início do estudo. As elasticidades próprias para todos os medicamentos analisados foram negativas, indicando que quanto maior o preço do remédio menor a quantidade consumida do mesmo. Além disso, foi possível comprovar a tese inicial de que os remédios da mesma classe não são substitutos, uma vez que em nenhuma regressão eles se mostraram significativos. Diferentemente dos intra-grupos em que foi possível identificar que eles podem influenciar a quantidade vendida dos demais. Vale ressaltar que não conseguimos perceber nenhuma relação entre a renda dos indivíduos o consumo desse tipo de remédio, isto significa que um indivíduo mais rico não necessariamente consumirá mais desses remédios. Na verdade ele independente da renda terá que consumir a quantidade prescrita pelo médico. Talvez para remédios menos específicos e sem prescrição médica para os quais o individuo tem mais poder de escolha entre consumir ou não determinada marca, a elasticidade renda provavelmente é significativa.

7 Tabelas Complementares

Tabela 1 - Efeito Fixo

uf	Freq.	Percent	Cum.
AL	58	4.48	4.48
AM	52	4.01	8.49
BA	58	4.48	12.96
CE	58	4.48	17.44
DF	58	4.48	21.91
ES	58	4.48	26.39
GO	58	4.48	30.86
MA	57	4.40	35.26
MG	58	4.48	39.74
MS	57	4.40	44.14
MT	50	3.86	47.99
PA	58	4.48	52.47
PB	58	4.48	56.94
PE	58	4.48	61.42
PI	53	4.09	65.51
PR	58	4.48	69.98
RJ	58	4.48	74.46
RN	58	4.48	78.94
RS	58	4.48	83.41
SC	58	4.48	87.89
SE	58	4.48	92.36
SP	58	4.48	96.84
TO	41	3.16	100.00
Total	1,296	100.00	

Tabela 2 - *"dummies" de Mês*

month	Freq.	Percent	Cum.
3	20	1.54	1.54
4	21	1.62	3.16
5	21	1.62	4.78
6	23	1.77	6.56
7	23	1.77	8.33
8	23	1.77	10.11
9	23	1.77	11.88
10	23	1.77	13.66
11	23	1.77	15.43
12	23	1.77	17.21
13	23	1.77	18.98
14	23	1.77	20.76
15	23	1.77	22.53
16	23	1.77	24.31
17	23	1.77	26.08
18	23	1.77	27.85
19	23	1.77	29.63
20	23	1.77	31.40
21	23	1.77	33.18
22	23	1.77	34.95
23	23	1.77	36.73
24	23	1.77	38.50
25	23	1.77	40.28
26	23	1.77	42.05
27	23	1.77	43.83
28	23	1.77	45.60
29	23	1.77	47.38
30	23	1.77	49.15
31	23	1.77	50.93
32	23	1.77	52.70
33	23	1.77	54.48
34	23	1.77	56.25
35	23	1.77	58.02

36	23	1.77	59.80
37	23	1.77	61.57
38	21	1.62	63.19
39	23	1.77	64.97
40	20	1.54	66.51
41	22	1.70	68.21
42	20	1.54	69.75
43	22	1.70	71.45
44	20	1.54	72.99
45	22	1.70	74.69
46	21	1.62	76.31
47	20	1.54	77.85
48	22	1.70	79.55
49	22	1.70	81.25
50	22	1.70	82.95
51	22	1.70	84.65
52	22	1.70	86.34
53	22	1.70	88.04
54	23	1.77	89.81
55	22	1.70	91.51
56	22	1.70	93.21
57	23	1.77	94.98
58	22	1.70	96.68
59	22	1.70	98.38
60	21	1.62	100.00
Total	1,296	100.00	

8 Referências Bibliográficas

NICHOLSON, WALTER. **Microeconomic theory:** Basic principles and extensions. 8 ed [Cincinnata, Ohio]: South-Western/Thomson Learning, c2002. 748 p.

PAYERAS, J. & CUNHA, J. **Um sistema quase ideal de demanda para produtos alimentícios no Brasil**. ESALQ/USP, PIRACICABA, SP, BRASIL.

PINTOS-PAYERAS, José Adrian ; CUNHA FILHO, Joaquim Henrique **. UM SISTEMA QUASE IDEAL DE DEMANDA PARA PRODUTOS ALIMENTÍCIOS NO BRASIL**. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 43, 2007, Londrina. **Anais...** 2007.

CYSNE, R.; ISSLER, J; RESENDE, M. **Demanda por cerveja no Brasil**: um estudo econométrico, Pesq. Plan. Econ., Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 249-268, ago. 2001.

SILVEIRA, L. T.; BURNQUIST, H. L.; RODRIGUES, F. R.; PESSINI, M.. **Análise econométrica da demanda brasileira por veículos a álcool**. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sober, 2005.

EMS**.** Disponível em: <**http://www.ems.com.br/web/guest/home**>. Acesso em 20 de maio 2009.
ANVISA. Disponível em:< **http://www.anvisa.gov.br**>. Acesso em 5 de junho 2009.

WOOLDRIDGE, JEFFREY M. **Econometric analysis of cross section and panel data. Massachusetts**: MIT Press, 2002. 752 p.

MENEZES-FILHO, N.(1997). **"Demand and Supply: The Relationship Between Price Elasticities and Profitability in the UK"**, Centre for Economic Performance. Bostan: Houghton Mifflin Company.

GREENE, W. (2000) *Econometric Analysis,* 4ª edição Prentice Hall.

MENEZES-FILHO -Universidade de São Paulo, mimeo, 2002) -Estimando a Demanda por Chocolates no Brasil

Carvalho, José G.R(1998) -"**Diuréticos em hipertensão arterial: por que, como e quando?"**