

# **ESTUDO ECONÔMICO DA QUANTIDADE CONSUMIDA DE ARROZ ESTABELECENDO RELAÇÃO COM OS PREÇOS DE OUTROS ALIMENTOS DA CESTA BÁSICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA-BRASIL**

**Aline Neves Alencar  
Flávia Nascimento Pereira  
Lorena Franco Franco  
Sérgio Augusto da Silva Bueno  
Heriberto Wagner Amanajás Pena**  
UEPA  
[heripena@yahoo.com.br](mailto:heripena@yahoo.com.br)

## ***Resumo***

*Este artigo tem como objetivo primordial exemplificar a relação entre o arroz e suas variáveis de influência, por meio de ferramentas que desempenhem seu valor quantitativo, a análise de dados será efetuada com testes econométricos, com o auxílio do programa Eviews 3.0. O presente estudo econômico leva em consideração fatores de significativa importância na tomada de decisão, como preço dos alimentos complementares ao produto: arroz, quantidade de pessoas em uma família e sua respectiva renda. Dessa forma, é possível uma melhor visualização do contexto econômico do arroz no cenário atual.*

*Palavras chave: arroz, eviews 3.0, preço.*

## ***Abstract***

*This article aims to illustrate the fundamental relationship between the variables of rice and their influence, by means of tools that perform their quantitative value, the data analysis will be carried out econometric tests, with the help of the program Eviews 3.0. This study takes into account economic factors of significant importance in decision making, as the price of the product complementary foods: rice, number of people in a family and their respective income. Thus, you can better view the economic context of rice in the current scenario.*

*Keywords: rice, EViews 3.0, price*

## **1. INTRODUÇÃO**

Principal alimento de diversos países, o arroz frequenta a mesa de dois terços da população mundial. É uma planta da família das gramíneas, sendo a terceira maior cultura cerealífera do mundo, apenas ultrapassado pelo milho e pelo trigo. O seu cultivo é tão antigo como a própria civilização. Cerimônias civis, sociais e religiosas de vários povos do oriente, constataam seu valor nutricional e cultural.

É considerado o alimento básico da maioria da população, representando 27% do consumo de energia e 20% do consumo de proteínas per capita indispensáveis ao homem. Estando presente em todos os continentes, com abordagens de cultivo e consumo, além de destacar-se estrategicamente no cenário mundial tanto em um contexto econômico quanto em um contexto social.

Historiadores afirmam que o arroz nasceu na Ásia e, posteriormente conquistou o mundo, seguindo deste continente para a Europa e para o norte da África. A introdução do arroz na América teria ocorrido através do sul dos Estados Unidos em 1647, há contestações por parte de autores brasileiros que apontam o Brasil como o primeiro país a cultivá-lo no continente americano, após este cereal ter vegetado espontaneamente em época anterior ao descobrimento.

Inserido em um contexto brasileiro, em 1587, lavouras arrozeiras já ocupavam terras da Bahia, em 1745, o cultivo teve início no Maranhão; em 1750, em Pernambuco. No Pará, só começou em 1772. De modo geral, a prática da orizicultura estabeleceu-se de forma organizada e racional apenas em meados do século 18. A partir deste período até metade do século 19, foi atribuído ao país o papel de grande exportador de arroz.

Atualmente, o consumo médio de arroz no Brasil varia de 74 a 76 Kg/habitante/ano, tendo como base o grão em casca. O que se observa nos dias atuais é que o consumo mostra-se estagnado, apenas acompanhando o crescimento populacional.

O arroz branco, que passa por processos de beneficiamento para a retirada da casca e para ser polido, dentre os demais cereais produzidos no Brasil, continua sendo o principal produto consumido pela população.

A partir de 1994, com a implantação do Plano Real, houve uma expansão da massa salarial e melhoria do poder aquisitivo da população, levando à retração no consumo de arroz, em virtude da diversificação do uso de proteínas animais, massas e produtos elaborados com maior valor agregado.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

O estudo analisa de forma estatística e teórica os resultados obtidos do modelo de regressão múltipla determinado para o consumo de arroz, estimado através dos mínimos quadrados pelo Eviews 3.0.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para que se alcance o objetivo estabelecido de forma eficaz, faz-se necessário cumprir os seguintes subitens:

- a) Determinar e estimar um modelo de regressão que se adeque ao máximo ao pacote de dados obtidos;
- b) Analisar os resíduos a fim de se obter a melhor adequação da equação sem que as hipóteses do método de estimação sejam violadas;
- c) Interpretar o quadro estatístico da estimação;
- d) Observar se os parâmetros estimados conferem com a literatura em estudo.

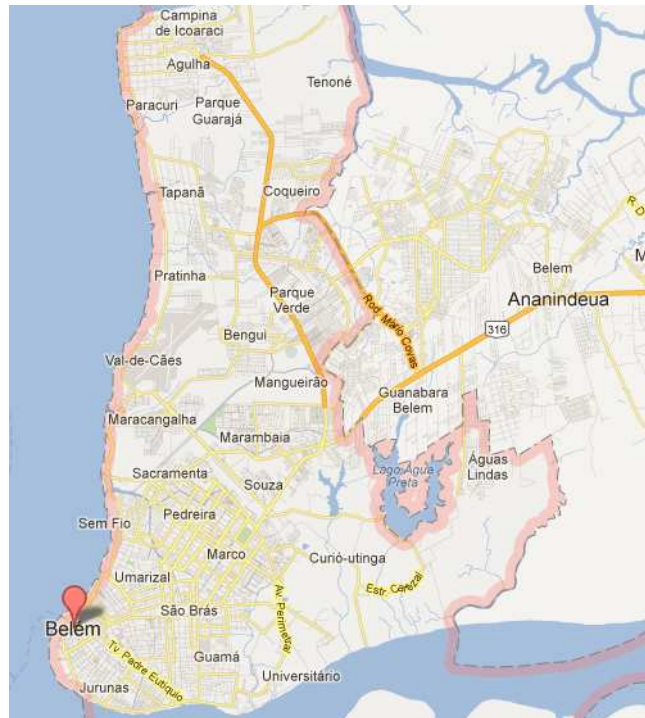
## **3. METODOLOGIA DE ANÁLISE ECONOMETRICA DO CONSUMO DE ARROZ**

Trata-se do estabelecimento de abordagens qualitativas e quantitativas sobre o objeto de estudo. Será aplicada pesquisa exploratória com as seguintes abordagens metodológicas:

A primeira etapa consiste na aplicação de questionários padronizados, tendo como público-alvo a população da região metropolitana de Belém - representada na figura 1 - de forma bem distribuída, buscando dados em diferentes bairros, com consumidores que possuem variados poderes e costumes de compra.

Após a coleta e organização dos valores obtidos a partir da aplicação dos formulários, faz-se um levantamento de dados e abordagens conceituais sobre quais ferramentas deverão ser utilizadas. Define-se então, um foco, no caso, o estudo do arroz e suas variáveis no mercado, ou seja, os fatores que afetam positivamente ou negativamente o consumo do produto.

Paralelamente as demais etapas, faz-se um levantamento de fontes bibliográficas através de consultas em livros, artigos, sites acadêmicos e sites em geral, possibilitando uma visão abrangente e eficaz sobre o cenário econômico do arroz e as variáveis que interagem com o mesmo.



Fonte: Google Maps  
Figura 1 - Região Metropolitana de Belém

#### **4. ANÁLISE ECONOMETRICA DO COMPORTAMENTO DA DEMANDA DE PEIXE**

##### **4.1. MODELO TEÓRICO DA DEMANDA**

A lei da oferta e demanda é um conceito econômico que resume os impactos entre compradores e vendedores. O conceito da oferta é definido como sendo a quantidade de bem ou serviço que os produtores estão dispostos a oferecer ao mercado em um período de tempo. Por outro lado, a demanda é a quantidade de um bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir por um preço definido, durante uma unidade de tempo, dentro desse contexto depara-se com variáveis, que estimulam a decisão do consumidor, por exemplo, o preço do produto, a renda do consumidor ou até mesmo uma preferência por determinado produto. De modo geral, a oferta e a demanda, juntas, determinam os preços dos bens e serviços de uma economia.

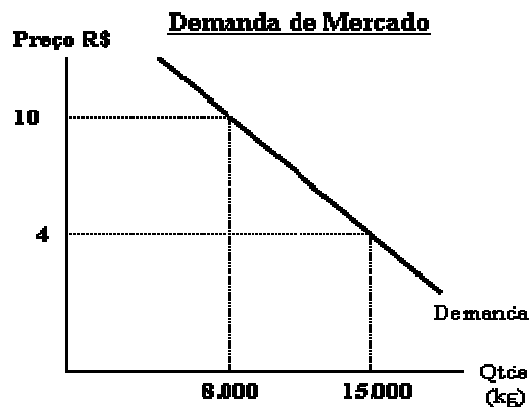
Segundo Marques e Aguiar (1993), a função de demanda para certo produto agrícola é definida pela relação entre o quanto será adquirido a cada nível de preços, com renda, preços de outros produtos (complementares e substitutos) e condições sócio-econômicas constantes.

É necessário que a teoria da demanda e dos seus respectivos pontos de aplicação seja bem compreendida, pois através desse embasamento teórico é possível atuar na tomada de decisão em uma empresa, sabendo que a demanda em si, influenciada por fatores externos, determina a parcela de receitas do fluxo de caixa de uma empresa.

“A análise da demanda atende a dois objetivos gerenciais importantes. Primeiro, fornece o entendimento necessário para lidar eficazmente com a demanda. Segundo, ajuda a prever vendas e receitas.” (MCGUIGAN; MOYERM; HARRIS, 2004, p.24).

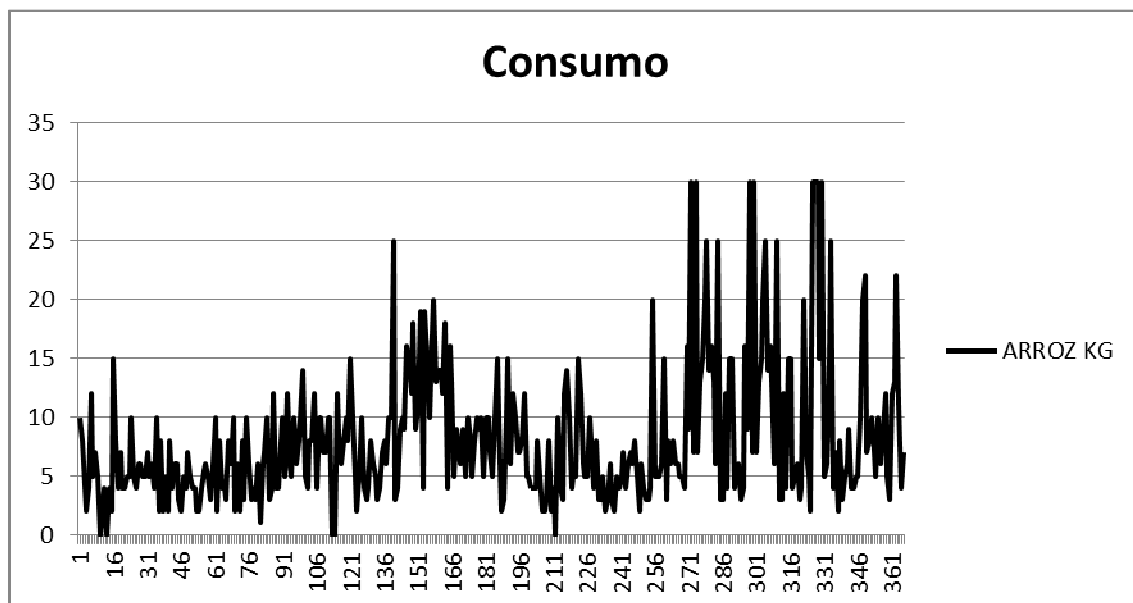
#### 4.2. Decisões do consumidor e a curva da demanda

Quando se fala de satisfação do consumidor, tratamos de diferentes níveis de realização, o objetivo de um mercado é estabelecer vertentes e deter ferramentas que respondam de forma rápida e adequada a esse consumidor, fornecendo opções para escolha, que não são efetuadas de forma isolada, sofrem a influência de uma limitação, denominado restrição orçamentária.

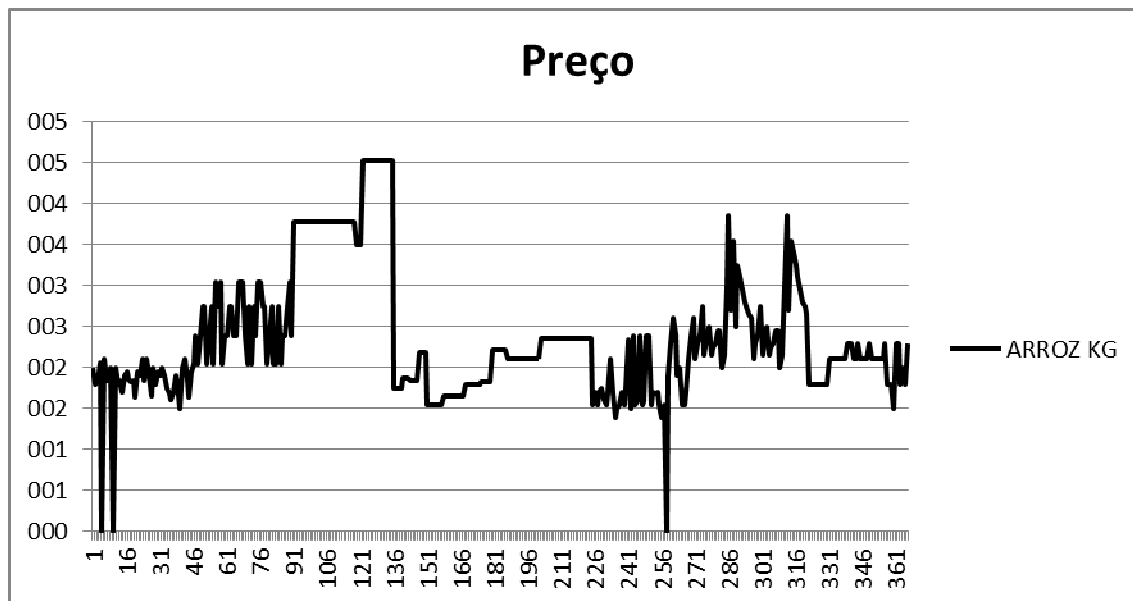


Fonte: Autores (2012)  
Figura 2 – Demanda de mercado

Utilizando o Microsoft Office Excel 2007, trataram-se os dados de quantidade consumida e preço do arroz, plotando os gráficos representados nas figuras 3 e 4:



Fonte: Autores (2012)  
Figura 3 – Consumo de arroz



Fonte: Autores (2012)  
Figura 4 – Preço do arroz

#### Confirmação e descrição teórica

Tendo como foco o estudo do arroz, embasados teoricamente pela premissa que “Quanto maior o preço do bem, menor será a procura pelo mesmo.” (Edson Girard, 2007, p1), podemos definir a equação, ou seja, demonstrar o modelo teórico:

$$Q_{dax} = f(a^{-}; c^{+}; s^{-})$$

Onde,

$Q_{dax}$  = Quantidade demandada de arroz (variável dependente);

$(a^{-})$  = Preço do arroz (variável independente).

$(c^{+})$  = Preço dos produtos complementares (variável independente).

$(s^{-})$  = Preço dos produtos substitutos (variável independente).

Em economias de mercado, os preços são os sinalizadores que indicam a forma com que os recursos devem ser alocados pelos indivíduos e/ou firmas.

Evidenciando-se a relação inversa entre demanda e preço, analisa-se a expressão *ceteris paribus* – tudo permanece constante - que complementa a questão supracitada. Tal teoria é de extrema valia, pois se conclui por meio da mesma, que não é um fator isolado que define a demanda de um determinado bem, mas sim uma gama de variáveis como o gosto do consumidor, seu respectivo poder de compra, qualidade do produto, marketing envolvido, marca, dentre outros fatores.

#### 4.3. Modelo Matemático

Com o intuito de representar e interpretar a realidade de uma forma simplificada, o modelo matemático estabelecido é proveniente dos dados da coleta, submetidos a uma análise de matriz de correlação, permitindo a melhor visualização de quais variáveis efetivamente exercem influência sobre o produto em estudo. A matriz de correlação está

expressa na Figura 5. Essa identificação é de suma importância, pois além de fornecer quais variáveis são significativas, auxilia na construção de uma variedade de hipóteses que tornam o sistema de análise mais eficaz e coerente.

Coefficient Covariance Matrix										
	C	ARROZ	DESP_ALI	FARINHA	FEIJAO	FRANGO	MACARRAO	OLEO	PESSOAS	RENDA
C	5.078106	-0.187801	5.81E-05	-0.290857	-0.211395	-0.025622	-1.084216	-0.132289	-0.119810	5.40E-05
ARROZ	-0.187801	0.192753	-0.000116	0.016714	-0.026563	-0.005032	0.024720	-0.059853	0.011989	3.04E-06
DESP_ALI	5.81E-05	-0.000116	5.91E-07	-1.01E-05	1.14E-05	-5.66E-06	-2.76E-05	5.45E-05	-4.52E-05	-4.36E-08
FARINHA	-0.290857	0.016714	-1.01E-05	0.142456	-0.022631	0.003985	0.013479	-0.013029	0.003628	-5.21E-06
FEIJAO	-0.211395	-0.026563	1.14E-05	-0.022631	0.101606	0.006600	0.019675	-0.032638	0.000562	-4.99E-06
FRANGO	-0.025622	-0.005032	-5.66E-06	0.003985	0.006600	0.009460	-0.017495	-0.008452	0.003774	-2.66E-07
MACARRAO	-1.084216	0.024720	-2.76E-05	0.013479	0.019675	-0.017495	0.498684	0.015039	-0.000478	-7.75E-06
OLEO	-0.132289	-0.059853	5.45E-05	-0.013029	-0.032638	-0.008452	0.015039	0.132301	-0.006731	-5.24E-06
PESSOAS	-0.119810	0.011989	-4.52E-05	0.003628	0.000562	0.003774	-0.000478	-0.006731	0.025785	1.34E-06
RENDA	5.40E-05	3.04E-06	-4.36E-08	-5.21E-06	-4.99E-06	-2.66E-07	-7.75E-06	-5.24E-06	1.34E-06	8.57E-09

Fonte: Autores (2012)

Figura 5 - Matriz de Correlação

Para um melhor entendimento em termos didáticos, o modelo adotado é representado abaixo:

$$SR_{arroz} = \alpha + \beta_1 p + \beta_2 p + \beta_3 p + \beta_4 p + \beta_5 p + \beta_6 p + \beta_7 p + \beta_8 p + \beta_9 p$$

Onde:

$SRs$  = Superfície de resposta a mudanças nas variáveis explicativas;

$\alpha$  intercepto da equação e

$\beta x$  representa as inclinações da equação

#### 4.4. Modelo econométrico

Após a análise do modelo matemático pré-estabelecido, é possível utilizar um conjunto de ferramentas estatísticas com o objetivo de entender as relações entre as variáveis deste.

$$SR_{qarroz} = \alpha + \beta_1 ARROZ + \beta_2 DESP\_ALIMENTACA + \beta_3 FARINHA + \beta_4 FEIJAO + \beta_5 FRANGO + \beta_6 MACARRAO + \beta_7 OLEO + \beta_8 PESSOAS + \beta_9 RENDA + \epsilon t$$

Em que,

$SR_{qarroz}$  = É a superfície de resposta ao conjunto de variáveis independentes;

$\beta_0$  intercepto da equação a ser estimada, ou valor média quando as variáveis independentes forem iguais a zero;

$\beta_1$  é a resposta em  $SRs$ , quando o preço do arroz varia uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_2$  é a resposta em SRs; quando despesa com alimentação varia em uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_3$  é a resposta em SRs; quando preço da farinha varia em uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_4$  é a resposta em SRs; quando preço do feijão varia em uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_5$  é a resposta em SRs; quando preço do frango varia em uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_6$  é a resposta em SRs; quando preço do macarrão varia em uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_7$  é a resposta em SRs; quando preço do óleo varia em uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_8$  é a resposta em SRs; quando a quantidade de pessoas na família varia em uma unidade, ceteris paribus;

$\beta_9$  é a resposta em SRs; quando a renda varia em uma unidade, ceteris paribus;

et é o termo de erro ou erro aleatório do modelo

A nova variável que é exemplificada acima denominada erro estocástico, aleatório ou termo de erro, representa outras variáveis que não foram descritas no modelo e, que influenciam na variável dependente, ou seja, “Representa a influência de outros valores bem como os erros de medição da variável Y. Este componente surge devido à variabilidade dos fatores de Y para cada valor X.” (FONSECA, MARTINS, TOLEDO, 1985, p.81).

Esse novo fator é característico de modelos de regressão múltipla, diferentemente do modelo determinístico de regressão simples, em que os valores obtidos recaem com exatidão sobre a reta obtida pelo modelo que não detêm esse erro.

#### • Hipóteses Teóricas Estabelecidas:

H0:  $\alpha = 0$  (Hipótese Nula), o intercepto possui valor nulo, ou seja, quando as variáveis independentes forem iguais a 0 não existe consumo de arroz;

Ha:  $\alpha \neq 0$  (Hipótese Alternativa), independente das alterações ocorridas nas variáveis explicativas, a demanda por arroz tende a se alterar;

H0:  $\beta_1 = 0$  (Hipótese Nula), a variável preço do arroz não influencia na sua demanda;

Ha:  $\beta_1 < 0$  (Hipótese Alternativa), a variável preço do arroz influencia negativamente na sua demanda;

H0:  $\beta_2 = 0$  (Hipótese Nula), a variável despesa com alimentação não influencia a demanda de peixe;



Ha:  $\beta_2 > 0$  (Hipótese Alternativa), a variável despesa com alimentação influencia positivamente a demanda de arroz;

H0:  $\beta_3 = 0$  (Hipótese Nula), a variável preço da farinha não influencia a demanda de arroz;

Ha:  $\beta_3 < 0$  (Hipótese Alternativa), a variável preço da farinha influencia negativamente a demanda de arroz;

H0:  $\beta_4 = 0$  (Hipótese Nula), a variável preço do feijão não influencia a demanda de arroz;

Ha:  $\beta_4 < 0$  (Hipótese Alternativa), a variável preço do feijão influencia negativamente a demanda de arroz;

H0:  $\beta_5 = 0$  (Hipótese Nula), a variável preço do feijão não influencia a demanda de arroz;

Ha:  $\beta_5 < 0$  (Hipótese Alternativa), a variável preço do frango influencia negativamente a demanda de arroz;

H0:  $\beta_6 = 0$  (Hipótese Nula), a variável preço do macarrão não influencia a demanda de arroz;

Ha:  $\beta_6 > 0$  (Hipótese Alternativa), a variável preço do macarrão influencia positivamente a demanda de arroz;

H0:  $\beta_7 = 0$  (Hipótese Nula), a variável preço do óleo não influencia a demanda de arroz;

Ha:  $\beta_7 > 0$  (Hipótese Alternativa), a variável preço do óleo influencia positivamente a demanda de arroz;

H0:  $\beta_8 = 0$  (Hipótese Nula), a variável quantidade de pessoas não influencia a demanda de arroz;

Ha:  $\beta_8 > 0$  (Hipótese Alternativa), a variável quantidade de pessoas influencia positivamente a demanda de arroz.

H0:  $\beta_9 = 0$  (Hipótese Nula), a variável renda familiar não influencia a demanda de arroz;

Ha:  $\beta_9 < 0$  (Hipótese Alternativa), a variável renda familiar influencia negativamente a demanda de arroz.

#### **4.5. Modelo estimado e interpretação estatística**

Para a formulação do modelo, verificou-se que a demanda de arroz é influenciada por diversos fatores. Dentre os que tiveram significativa expressão, podem ser citados os produtos substitutos e complementares, englobando 13 variáveis, como os preços do

arroz, feijão, macarrão, carne bovina, carne suína, carne de frango, peixe, jabá, óleo, farinha, a renda, a despesa com alimentação e o número de pessoas na família.

Os resultados gerados pelo Eviews 3.0 seguem representados pela tabela 1 e na figura 6, retiradas diretamente do programa:

Dependent Variable: QARROZ

Method: Least Squares

Date: 05/16/12 Time: 18:49

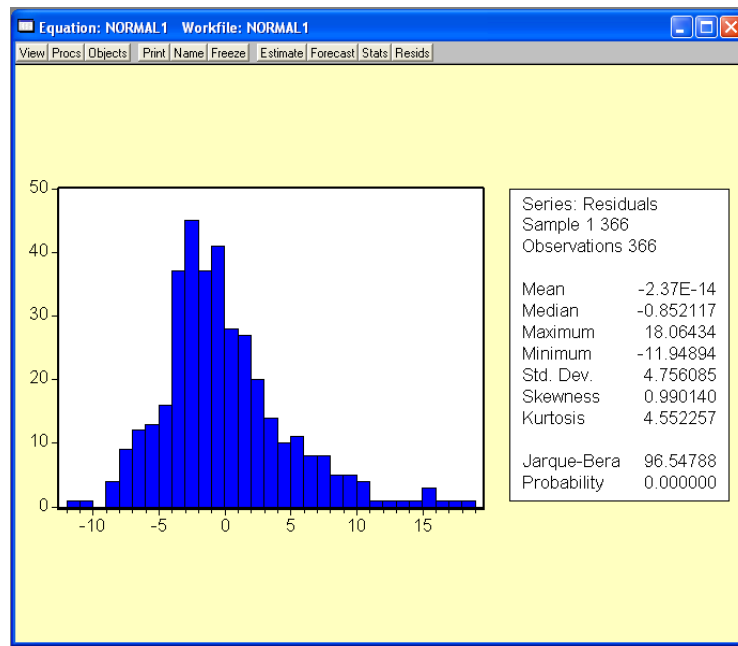
Sample: 1 366

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.918251	2.302958	2.135623	0.0334
ARROZ	-1.190802	0.451769	-2.635862	0.0088
<b>BOVINA</b>	<b>0.046429</b>	<b>0.101390</b>	<b>0.457923</b>	<b>0.6473</b>
DESP_ALIMENTACA	0.003918	0.000781	5.015005	0.0000
FARINHA	-1.891454	0.469615	-4.027668	0.0001
FEIJAO	-0.773878	0.377683	-2.049018	0.0412
FRANGO	-0.356905	0.170253	-2.096325	0.0368
<b>JABA</b>	<b>0.168173</b>	<b>0.121393</b>	<b>1.385359</b>	<b>0.1668</b>
MACARRAO	1.488719	0.733748	2.028923	0.0432
OLEO	1.382437	0.398550	3.468670	0.0006
<b>PEIXE</b>	<b>-0.015450</b>	<b>0.074748</b>	<b>-0.206696</b>	<b>0.8364</b>
PESSOAS	1.010271	0.162105	6.232206	0.0000
RENDAS	-0.000230	9.38E-05	-2.449059	0.0148
<b>SUINA</b>	<b>-0.128241</b>	<b>0.106152</b>	<b>-1.208087</b>	<b>0.2278</b>
R-squared	0.327440	Mean dependent var		8.247768
Adjusted R-squared	0.302602	S.D. dependent var		5.799415
S.E. of regression	4.843114	Akaike info criterion		6.030493
Sum squared resid	8256.425	Schwarz criterion		6.179774
Log likelihood	-1089.580	F-statistic		13.18260
Durbin-Watson stat	1.533591	Prob(F-statistic)		0.000000

Fonte: Autores (2012)

Tabela 1 – Resultados gerados pelo Eviews com 13 variáveis



Fonte: Autores (2012)

Figura 6 – Histograma

Verificou-se que quatro variáveis, mostradas em negrito na tabela 1, estão fora do limite aceitável de 5%. Portanto, eliminaram-se estas variáveis e formulou-se um novo modelo, incluindo apenas nove das treze, conforme tabela 2 e figura 7:

Dependent Variable: QARROZ

Method: Least Squares

Date: 05/17/12 Time: 17:35

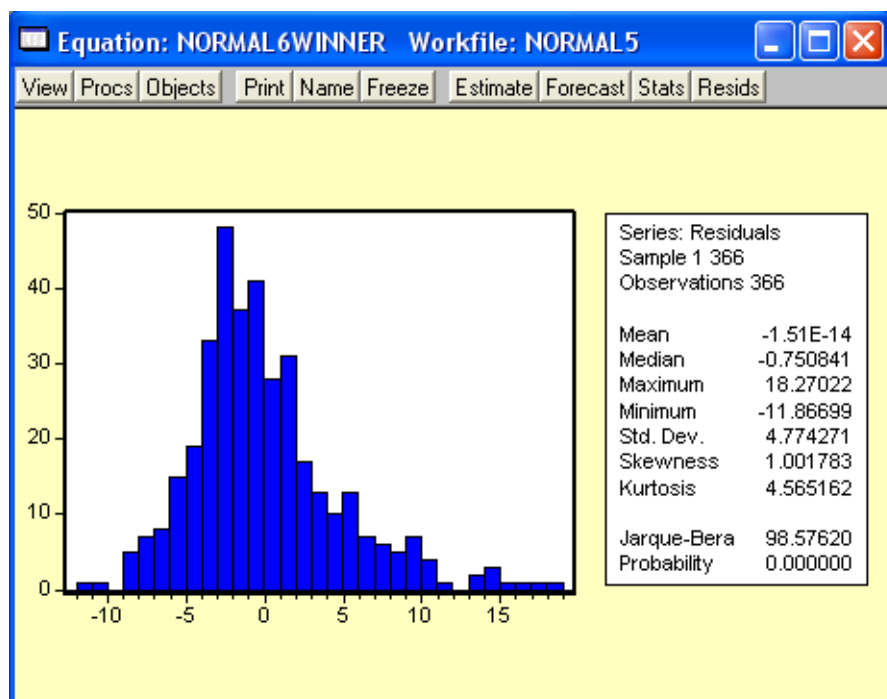
Sample: 1 366

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.001116	2.253465	2.219300	0.0271
ARROZ	-1.192315	0.439036	-2.715754	0.0069
DESP__ALIMENTACA	0.003906	0.000769	5.081342	0.0000
FARINHA	-1.658934	0.377434	-4.395297	0.0000
FEIJAO	-0.675695	0.318758	-2.119776	0.0347
FRANGO	-0.390593	0.097261	-4.015915	0.0001
MACARRAO	1.569891	0.706176	2.223088	0.0268
OLEO	1.442650	0.363732	3.966243	0.0001
PESSOAS	1.005989	0.160577	6.264850	0.0000
RENDAS	-0.000219	9.26E-05	-2.369254	0.0184
R-squared	0.322287	Mean dependent var	8.247768	
Adjusted R-squared	0.305154	S.D. dependent var	5.799415	
S.E. of regression	4.834243	Akaike info criterion	6.016268	
Sum squared resid	8319.686	Schwarz criterion	6.122898	
Log likelihood	-1090.977	F-statistic	18.81070	
Durbin-Watson stat	1.542751	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fonte: Autores (2012)

Tabela 2 – Resultados gerados pelo *Eviews* com 9 variáveis



Fonte: Autores (2012)  
Figura 7 – Histograma

Após o segundo teste, constatou-se que todas as variáveis foram aceitas, ou seja, se adequaram ao modelo. O método é viável, pois obteve-se um valor para o F probailístico, representado por Prob(F-statistic) na tabela 2, menor que 5 %, configurando um alto grau de confiabilidade ao processo.

De acordo com o que foi estabelecido pelo respectivo modelo, a viabilização e constação em termos de porcentagem da realidade gira em torno de 32,23%, representado pelo *R-squared* na tabela 2.

Após validação do modelo, deve-se construir a fórmula que representa a realidade, inserindo os coeficientes resultantes na equação, em suas respectivas variáveis, exemplificado abaixo:

$$Qd(x) = 5,001 - 1,192x_1 + 0,004x_2 - 1,659x_3 - 0,676x_4 - 0,391x_5 + 1,570x_6 + 1,443x_7 + 1,006x_8 - 0,0002x_9$$

Onde:

- $Qd(x)$ : Quantidade demandada de arroz;
- $x_1$ : Preço do arroz;
- $x_2$ : Despesa com alimentação;
- $x_3$ : Preço da farinha;
- $x_4$ : Preço do feijão;

- $x_5$ : Preço do frango;
- $x_6$ : Preço do macarrão;
- $x_7$ : Preço do óleo;
- $x_8$ : Quantidade de pessoas na família.
- $x_9$ : Renda familiar;

#### 4.6. RESULTADOS ECONÔMICOS

Sabendo que o consumidor tem sensibilidade ao preço do arroz e que por comportamento intrínseco ao mercado qualquer alteração no preço desse produto acarreta a alteração da demanda do mesmo, de ordem inversa, o resultado apresentado condiz com a postura adotada pelos consumidores, já que a demanda aumenta à medida que o preço do arroz diminui. Esse resultado é representado pelo sinal do coeficiente de regressão, que no caso foi negativo.

### 5. TESTES ESTATÍSTICOS

#### 5.1. TESTE DE CORRELAÇÃO

Realizou o teste de correlação entre as variáveis do modelo, utilizando o software *Eviews* 3.0, a fim de verificar qual variável detém o maior índice de influência, promovendo a produção de uma regressão simples. O fator de análise que possui essa característica relevante é a quantidade de pessoas, mostrada no anexo 1.

#### 5.2. REGRESSÃO SIMPLES E MÚLTIPLA

Utilizando o *Eviews* 3.0, foi realizada a regressão simples pelo método dos mínimos quadrados, utilizando a variável quantidade de pessoas, representada por “PESSOAS” no relatório abaixo:

Dependent Variable: QARROZ				
Method: Least Squares				
Date: 06/19/12 Time: 21:18				
Sample: 1 366				
Included observations: 366				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.001663	0.727953	2.749717	0.0063
PESSOAS	1.430585	0.154549	9.256525	0.0000
R-squared	0.190541	Mean dependent var		8.247768
Adjusted R-squared	0.188318	S.D. dependent var		5.799415
S.E. of regression	5.224892	Akaike info criterion		6.150195
Sum squared resid	9937.016	Schwarz criterion		6.171520
Log likelihood	-1123.486	F-statistic		85.68326
Durbin-Watson stat	1.447970	Prob(F-statistic)		0.000000

Fonte: Autores (2012)

Tabela 3 – Relatório de regressão simples

Após esse processo, pode-se extrair a equação que representa essa relação.

$$QARROZ = 2,002 + 1,43PESSOAS$$

O modelo pode ser considerado aprovado estatisticamente pela análise dos coeficientes pelos itens *F-statistic*, R2 e *t-Prob* mostrados na tabela. A validação ocorre com um coeficiente de confiabilidade  $\alpha$  menor que 5%, observando-se que teste *F-statistic* está dentro do limite, pode-se afirmar que o modelo é válido.

O mesmo ocorre no teste *t-Prob*, como esse item da variável “PESSOAS” está abaixo dos 5%, a variável explica o fator analisado em um R2 de 19,05%.

A fim de tentar justificar de modo mais efetivo problema proposto, incluíram-se 08 variáveis independentes: preço do arroz, preço da farinha, preço do feijão, preço do óleo, preço do frango, preço do macarrão e renda familiar, conforme foi feito no início do artigo. A tabela A representa o relatório do novo modelo.

Dependent Variable: QARROZ

Method: Least Squares

Date: 05/17/12 Time: 17:35

Sample: 1 366

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.001116	2.253465	2.219300	0.0271
ARROZ	-1.192315	0.439036	-2.715754	0.0069
DESP__ALIMENTACA	0.003906	0.000769	5.081342	0.0000
FARINHA	-1.658934	0.377434	-4.395297	0.0000
FEIJAO	-0.675695	0.318758	-2.119776	0.0347
FRANGO	-0.390593	0.097261	-4.015915	0.0001
MACARRAO	1.569891	0.706176	2.223088	0.0268
OLEO	1.442650	0.363732	3.966243	0.0001
PESSOAS	1.005989	0.160577	6.264850	0.0000
RENDA	-0.000219	9.26E-05	-2.369254	0.0184
R-squared	0.322287	Mean dependent var		8.247768
Adjusted R-squared	0.305154	S.D. dependent var		5.799415
S.E. of regression	4.834243	Akaike info criterion		6.016268
Sum squared resid	8319.686	Schwarz criterion		6.122898
Log likelihood	-1090.977	F-statistic		18.81070
Durbin-Watson stat	1.542751	Prob(F-statistic)		0.000000

Fonte: Autores (2012)

Tabela 4 – Relatório do novo modelo

A equação gerada foi:

$$Qd(x) = 5,001 - 1,192x_1 + 0,004x_2 - 1,659x_3 - 0,676x_4 - 0,391x_5 + 1,570x_6 + 1,443x_7 + 1,006x_8 - 0,0002x_9$$

Pode-se verificar que o  $R^2$  modificou-se, subindo para 32,23%, indicando que a segunda proposta relata a realidade estudada de melhor maneira e é válido por possuir *t-Prob* e *F-statistic* dentro dos limites.

É feito também o teste Jarque Bera, a fim de averiguar a normalidade dos resíduos. Na figura abaixo pode-se observar que o fator *Probability* é menor que  $\alpha$  caracterizando uma rejeição da hipótese nula.

### 5.3. TESTE DE HOMOSCEDASTICIDADE

Esse teste, evidenciado pelo teste White Heteroskedasticity do software Eviews, visa a análise da homoscedasticidade da rotina descrita. Foi utilizado a opção de termos cruzados, descrito no relatório abaixo:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.018448	Probability	0.000000
Obs*R-squared	125.8588	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/20/12 Time: 00:14

Sample: 1 366

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	108.7533	172.8738	0.629091	0.5298
ARROZ	-54.92915	53.68167	-1.023239	0.3070
ARROZ^2	10.44366	6.136771	1.701817	0.0898
ARROZ*DESP__ALI MENTACA	-0.031553	0.013642	-2.312843	0.0214
ARROZ*FARINHA	34.46074	11.53765	2.986808	0.0030
ARROZ*FEIJAO	-18.66645	8.107494	-2.302370	0.0220
ARROZ*FRANGO	2.961208	2.720114	1.088634	0.2772
ARROZ*MACARRAO	-0.740413	13.75865	-0.053814	0.9571
ARROZ*OLEO	-11.35091	6.519322	-1.741118	0.0827
ARROZ*PESSOAS	0.511560	2.428138	0.210680	0.8333
ARROZ*RENDIA	0.003417	0.002049	1.667914	0.0963
DESP__ALIMENTAC A	0.101258	0.072352	1.399516	0.1627
DESP__ALIMENTAC A^2	2.17E-05	1.35E-05	1.608265	0.1088
DESP__ALIMENTAC A*FARINHA	-0.009675	0.011042	-0.876258	0.3816
DESP__ALIMENTAC A*FEIJAO	-0.008306	0.009120	-0.910733	0.3631
DESP__ALIMENTAC A*FRANGO	-0.001536	0.002984	-0.514940	0.6070
DESP__ALIMENTAC A*MACARRAO	0.014115	0.023475	0.601264	0.5481
DESP__ALIMENTAC A*OLEO	0.007444	0.011393	0.653386	0.5140
DESP__ALIMENTAC A*PESSOAS	-0.007967	0.004680	-1.702359	0.0897
DESP__ALIMENTAC A*RENDIA	-6.63E-07	1.68E-06	-0.394669	0.6934
FARINHA	2.062480	42.23460	0.048834	0.9611
FARINHA^2	11.96763	5.794283	2.065420	0.0397

FARINHA*FEIJAO	-5.661592	4.320424	-1.310425	0.1910
FARINHA*FRANGO	-0.797252	2.809987	-0.283721	0.7768
FARINHA*MACARRA	-11.86217	13.42197	-0.883788	0.3775
O				
FARINHA*OLEO	-21.39362	11.66555	-1.833915	0.0676
FARINHA*PESSOAS	-4.509563	2.081606	-2.166387	0.0310
FARINHA*RENDAS	0.000578	0.001398	0.413865	0.6793
FEIJAO	-51.95443	32.98805	-1.574947	0.1163
FEIJAO^2	-1.875883	3.446969	-0.544212	0.5867
FEIJAO*FRANGO	6.532806	2.229232	2.930519	0.0036
FEIJAO*MACARRAO	33.03641	10.52241	3.139623	0.0019
FEIJAO*OLEO	6.474986	7.784983	0.831728	0.4062
FEIJAO*PESSOAS	2.398959	1.680654	1.427396	0.1545
FEIJAO*RENDAS	-0.001881	0.001780	-1.056940	0.2914
FRANGO	-32.75020	14.26444	-2.295934	0.0223
FRANGO^2	-0.090068	0.551771	-0.163234	0.8704
FRANGO*MACARRAO	5.801155	3.014282	1.924556	0.0552
O				
FRANGO*OLEO	-1.549098	2.501707	-0.619216	0.5362
FRANGO*PESSOAS	0.206072	0.582110	0.354010	0.7236
FRANGO*RENDAS	-0.000164	0.000497	-0.330432	0.7413
MACARRAO	-54.82956	86.82878	-0.631468	0.5282
MACARRAO^2	-16.82891	12.83783	-1.310885	0.1909
MACARRAO*OLEO	4.502455	15.02137	0.299737	0.7646
MACARRAO*PESSOAS	4.092529	4.527585	0.903910	0.3667
AS				
MACARRAO*RENDAS	-0.001870	0.003474	-0.538238	0.5908
OLEO	84.49585	49.01839	1.723758	0.0857
OLEO^2	-0.133721	2.785882	-0.047999	0.9617
OLEO*PESSOAS	-4.095143	2.382180	-1.719074	0.0866
OLEO*RENDAS	-0.000308	0.001388	-0.221898	0.8245
PESSOAS	-0.895904	14.87948	-0.060211	0.9520
PESSOAS^2	1.329363	0.554347	2.398070	0.0171
PESSOAS*RENDAS	0.000871	0.000656	1.327754	0.1852
RENDAS	-0.001638	0.010914	-0.150117	0.8808
RENDAS^2	6.38E-09	1.15E-07	0.055511	0.9558
R-squared	0.343877	Mean dependent var	22.73138	
Adjusted R-squared	0.229952	S.D. dependent var	42.97933	
S.E. of regression	37.71539	Akaike info criterion	10.23572	
Sum squared resid	442382.2	Schwarz criterion	10.82218	
Log likelihood	-1818.137	F-statistic	3.018448	
Durbin-Watson stat	1.735801	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fonte: Autores (2012)

Tabela 5 - Análise da homoscedasticidade

Verificando que o *F-statistic* é menor que 5%, pode-se afirmar que o modelo não possui a característica.



## 5.4. TESTE DE BREUSCH-GODFREY

Para identificar a ocorrência de correlação serial, utilizou-se o teste de Breusch-Godfrey.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	19.61893	Probability	0.000013
Obs*R-squared	19.16755	Probability	0.000012

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 05/17/12 Time: 18:19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.240838	2.197425	0.109600	0.9128
ARROZ	-0.036367	0.428066	-0.084957	0.9323
DESP__ALIMENTAC A	7.04E-05	0.000750	0.093921	0.9252
FARINHA	0.020801	0.367965	0.056529	0.9550
FEIJAO	0.020833	0.310771	0.067036	0.9466
FRANGO	0.017240	0.094893	0.181680	0.8559
MACARRAO	0.004692	0.688404	0.006815	0.9946
OLEO	-0.073589	0.354967	-0.207312	0.8359
PESSOAS	-0.061654	0.157153	-0.392318	0.6951
REND A	1.59E-05	9.03E-05	0.175571	0.8607
RESID(-1)	0.231460	0.052256	4.429326	0.0000
R-squared	0.052370	Mean dependent var	-1.56E-14	
Adjusted R-squared	0.025677	S.D. dependent var	4.774271	
S.E. of regression	4.712579	Akaike info criterion	5.967941	
Sum squared resid	7883.981	Schwarz criterion	6.085233	
Log likelihood	-1081.133	F-statistic	1.961893	
Durbin-Watson stat	2.078485	Prob(F-statistic)	0.036502	

Fonte: Autores (2012)

Tabela 6 - Teste de Breusch-Godfrey

Pode-se verificar que o modelo não possui a correlação, por possuir valor de *probability* menor que  $\alpha$ .

## 6. CONCLUSÃO

O estudo econômico consiste em várias etapas, em princípio não necessariamente todas as variáveis que foram anteriormente escolhidas serão utilizadas, já que se as mesmas estiverem fora do limite de aceitação, faz-se imprescindível desenvolver um novo modelo eliminando tais variáveis. Através da utilização do método de correlação tornou-se possível a identificação que a variável de maior participação é justamente a quantidade de pessoas. Por conseguinte, utiliza-se de outros métodos como a

averguiação da normalidade de resíduos. A gama de testes tem como objetivo tornar as informações consistentes e dar veracidade ao conteúdo do estudo econômico.

Esse estudo mais detalhado no consumo de arroz permite visualizar de uma forma mais adequada os índices de consumo desse respectivo produto, já que é um componente básico na mesa das famílias, em geral, independente de classe, sua importância é indiscutível.

## REFERÊNCIAS

MARQUES, P. V.; AGUIAR, D. R. D. **Comercialização de produtos agrícolas**, Ed. da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MCGUIAN, J. R.; MOYER, R. C; HARRIS, F.H.D.; **Economia de Empresas: Aplicações, Estratégia e Táticas**. 9ª Edição. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 24 p.

## ANEXO 1

	QARROZ	ARROZ	DESP__ALIMENTACA	FARINHA		
QARROZ	1	-0,078084666	0,251732794	-0,179064845		
ARROZ	-0,078084666	1	0,379668415	0,068229594		
DESP__ALIMENTACA	0,251732794	0,379668415	1,00E+00	1,53E-01		
FARINHA	-0,179064845	0,068229594	1,53E-01	1		
FEIJAO	-0,101261259	0,353617034	1,84E-01	0,306361403		
FRANGO	-0,169294326	0,227003034	1,12E-01	-0,112354593		
MACARRAO	0,095674721	-0,029271396	1,41E-01	-0,078117617		
OLEO	0,014726853	0,493425279	1,43E-01	0,181986951		
PESSOAS	0,436510426	-0,042237847	3,28E-01	0,022618055		
RENDIA	0,038414388	3,09E-01	6,74E-01	2,62E-01		
	FEIJAO	FRANGO	MACARRAO	OLEO	PESSOAS	RENDIA
QARROZ	-0,101261259	-0,169294326	0,095674721	0,014726853	0,436510426	0,038414388
ARROZ	0,353617034	0,227003034	-0,029271396	0,493425279	-0,042237847	3,09E-01
DESP__ALIMENTACA	1,84E-01	1,12E-01	1,41E-01	1,43E-01	3,28E-01	6,74E-01
FARINHA	0,306361403	-0,112354593	-0,078117617	0,181986951	0,022618055	2,62E-01
FEIJAO	1	-0,110408252	-0,145374399	0,428708508	0,039972451	3,11E-01
FRANGO	-0,110408252	1	0,280926222	0,224591821	-0,213993183	1,22E-01
MACARRAO	-0,145374399	0,280926222	1	-0,052051639	-0,008096458	1,51E-01
OLEO	0,428708508	0,224591821	-0,052051639	1	0,00122441	2,77E-01
PESSOAS	0,039972451	-0,213993183	-0,008096458	0,00122441	1	1,47E-01
RENDIA	3,11E-01	1,22E-01	1,51E-01	2,77E-01	1,47E-01	1,00E+00

Fonte: Autores (2012)

Anexo 1 – Resultado do teste de correlação

