

MODELO ECONÔMÉTRICO DA QUANTIDADE DEMANDADA DE CAFÉ EM RELAÇÃO AOS PREÇOS DE OUTROS ALIMENTOS DA CESTA BÁSICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA-BRASIL-AMAZÔNIA

Gabriela Septímio - UEPA

Marco Antonio Pinheiro - UEPA

Renata Barra – UEPA

Heriberto Wagner Amanajás Pena – UEPA

Resumo

O presente artigo trata-se de um estudo econômico, que, através de pesquisa quantitativa e análise de dados com testes econométricos(programa eveiws 3.0) avalia o comportamento do consumo de café em relação: aos preços de alguns dos alimentos complementares a ele dentro da cesta básica, ao número de pessoas por família e a renda da mesma.

Palavras-chave: café, demanda, eviws 3.0

Abstract

The following paper treats about an economic study, that, with an quantitative research and economic data analysis(eviwes 3.0 software), evaluates the configuration of the coffe consuming associated with: the price of some its complementary elements inside the elementary food, the number of family members and their income.

Key-words: café, demand, eviws 3.0

1.Introdução

O café é um dos produtos mais tradicionais da agricultura Brasileira estando presente na evolução histórica do país. O começo dessa cultura se deu no século XVIII passando por momentos de destaque, onde foi, por um tempo, o único financiador da economia do Brasil, porém, também passou por momentos de dificuldades, como a crise dos anos 30, onde o Brasil começou a sentir necessidade da industrialização.

O mercado de concorrência perfeita possui as seguintes características: Número alto de produtores e demandantes do produto, produtos homogêneos, não há barreiras à entrada

no mercado, transparência do mercado e a não intervenção do Estado. Desta forma, sabe-se que a maioria dos produtos agrícolas do Brasil se enquadra nesse tipo de mercado.

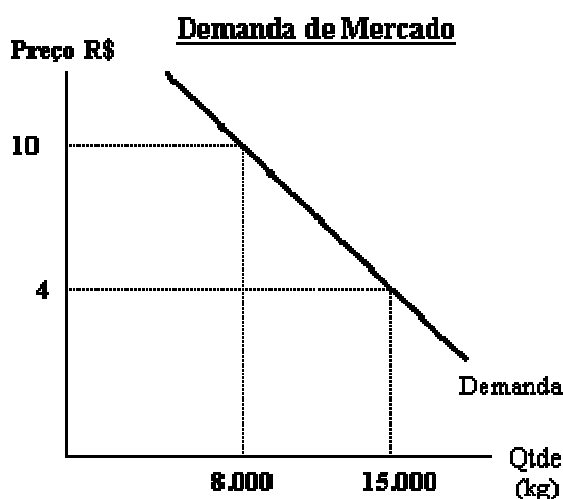
Apesar das constantes mudanças, o café continua tendo grande participação na balança comercial do Brasil, sendo o primeiro produtor e segundo maior consumidor mundial. As seguintes regiões são fortes produtoras de café: Sul de Minas, Cerrado de Minas, Matas de Minas (O estado de Minas Gerais é responsável por 53% da produção Brasileira de café), Bahia, Paraná, Espírito Santo, Rondônia e o Nordeste de São Paulo. A renda dessa população depende de um resultado positivo do valor do café no mercado Internacional.

O objetivo deste estudo é quantificar a relação do café com os outros bens presentes na cesta básica brasileira, dentro do mercado da cidade de Belém do Pará, de forma a ser verificado economicamente as características do consumo deste produto em relação aos diversos fatores atuantes na função demanda do café.

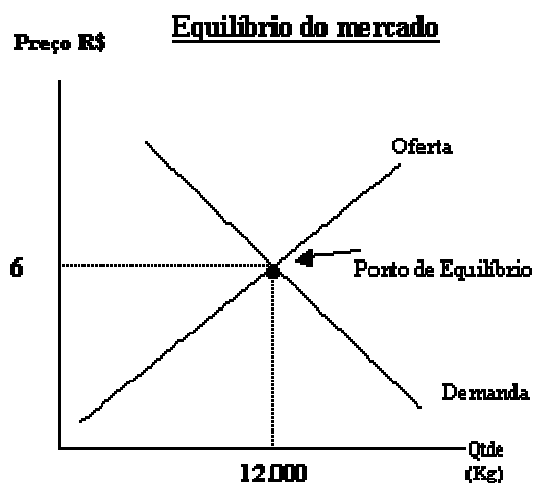
2.Referencial Teórico

2.1.Modelo Teórico

O modelo teórico deste artigo se fundamenta na teoria da demanda, ao qual se refere às quantidades desejadas pelo mercado assim como a quantidade demandada que é a quantidade consumida efetivamente dos diferentes bens, com preços alternativos e ao longo de determinados períodos. A curva de demanda envolve a quantidade que os consumidores desejam comprar, à medida que muda o preço unitário da mercadoria.

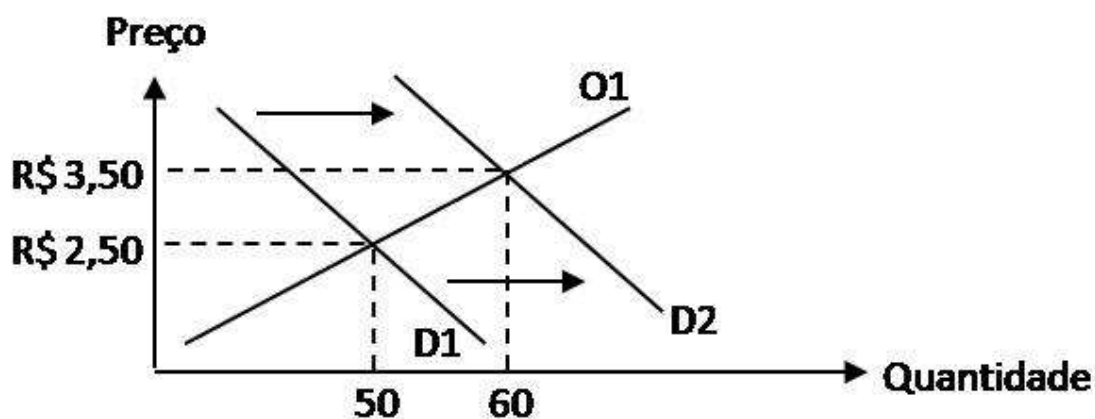


De acordo com a demanda do mercado é possível que a variável oferta esteja em compasso com a quantidade demandada criando, assim, um equilíbrio de mercado.



Como já dizia Hazlitt (1946) “A demanda econômica efetiva requer, não apenas necessidades mas, também, o correspondente poder aquisitivo.” A demanda de toda mercadoria depende do seu preço, da renda do consumidor alvo, assim como do preço de mercadorias complementares. Por exemplo: no caso do café abordado neste artigo, se o preço do café subir, logo a demanda cairá. Se a renda demanda aumentará ou diminuirá, assim como as quais as mudanças são influenciadas pelas variáveis.

Na economia, a relação entre a sensibilidade da demanda de determinado bem em relação à mudança na sua renda, é expressa pelo termo elasticidade-renda da demanda. Logo se defini elasticidade-renda: a mudança percentual na quantidade de determinado bem, dividida pela mudança percentual na renda.



$$Er = \left(\frac{\Delta Q}{\Delta R} \right) \times R/Q$$

ΔQ = *variação da quantidade demandada*

ΔR = *variação na renda do consumidor*

Q = quantidade inicial consumida

R = renda nominal do consumidor antes da variação

Quando:

$Er > 1$, o bem é considerado superior

$0 < Er < 1$, o bem é considerado normal

$Er < 0$, o bem é considerado inferior

Isso significa que um bem normal ou superior para um indivíduo e inferior para outro indica preferências individuais ligadas à classe de renda ao qual pertence.

A ligação das variáveis aqui estudadas foram analisadas de acordo com a relação da “mudança na renda dos consumidores” e em relação à “mudança dos preços de outros bens”, e para haver esse entendimento mostraremos as suas subdivisões:

I-Mudança na renda dos consumidores:

1-Bens normais: segundo MANKIW (2001) “é um bem para o qual um aumento na renda é seguido por uma elevação na quantidade consumida”, ou seja, consumo em crescimento enquanto acompanha o crescimento da renda dos consumidores

$$Q_{renda} = C + Q_{Demanda Produto X}$$

2-Bens inferiores: MANKIW (2001) diz que um bem é inferior quando o consumidor compra-o em menor quantidade enquanto a renda cresce. tem sua curva da demanda comportada inversamente proporcional à renda dos compradores.

$$Q_{renda} = C - Q_{Demanda Produto X}$$

II- Mudança no preço de outros bens:

1-Bens Complementares: Estes têm suas demandas alteradas positivamente quando o preço de outro produto cai e a demanda também cresce.

$$Q_{demanda produto X} = C + Q_{demanda Produto Y}$$

e

$$Q_{demanda Produto X} = C - preço produto Y$$

2-Bens Substitutos: Observa-se uma alteração negativa na curva da demanda de um produto tendo em vista o aumento de demanda de outro advindo de uma baixa no preço deste.

$$Q_{demanda produto X} = C - Q_{demanda Produto Y}$$

2.2. Modelo Matemático

De acordo com SANTANA(2005) “Mercado sempre foi compreendido como o lugar onde os bens (de consumo duráveis e não duráveis) e serviços são comprados, vendidos e trocados”

Então foi aplicado como mercado a área de pesquisa: bairros da cidade de Belém/PA

Alguns dados da Área:

Características geográficas			
Área	1 059,00 km² ^[4]		
População	1 402 056 hab. <i>estimativa</i> IBGE/2011		
Densidade	1 323,94 hab./km²		
Indicadores			
IDH	0,806 <i>elevado</i> PNUD/2000 ^[5]		
PIB	R\$ 15 316 130,140	mil (BR:	23º) – <i>IBGE/2008</i> ^[6]
PIB capita	per R\$ 10 754,77 <i>IBGE/2008</i> ^[6]		

Fonte: wikipédia

Na Aplicação da fase de coleta de pesquisa, foram aplicados 366 questionários abrangendo um total de amostra de 1598 pessoas, de diversos lugares, faixa etária, renda e costumes dentro da cidade.

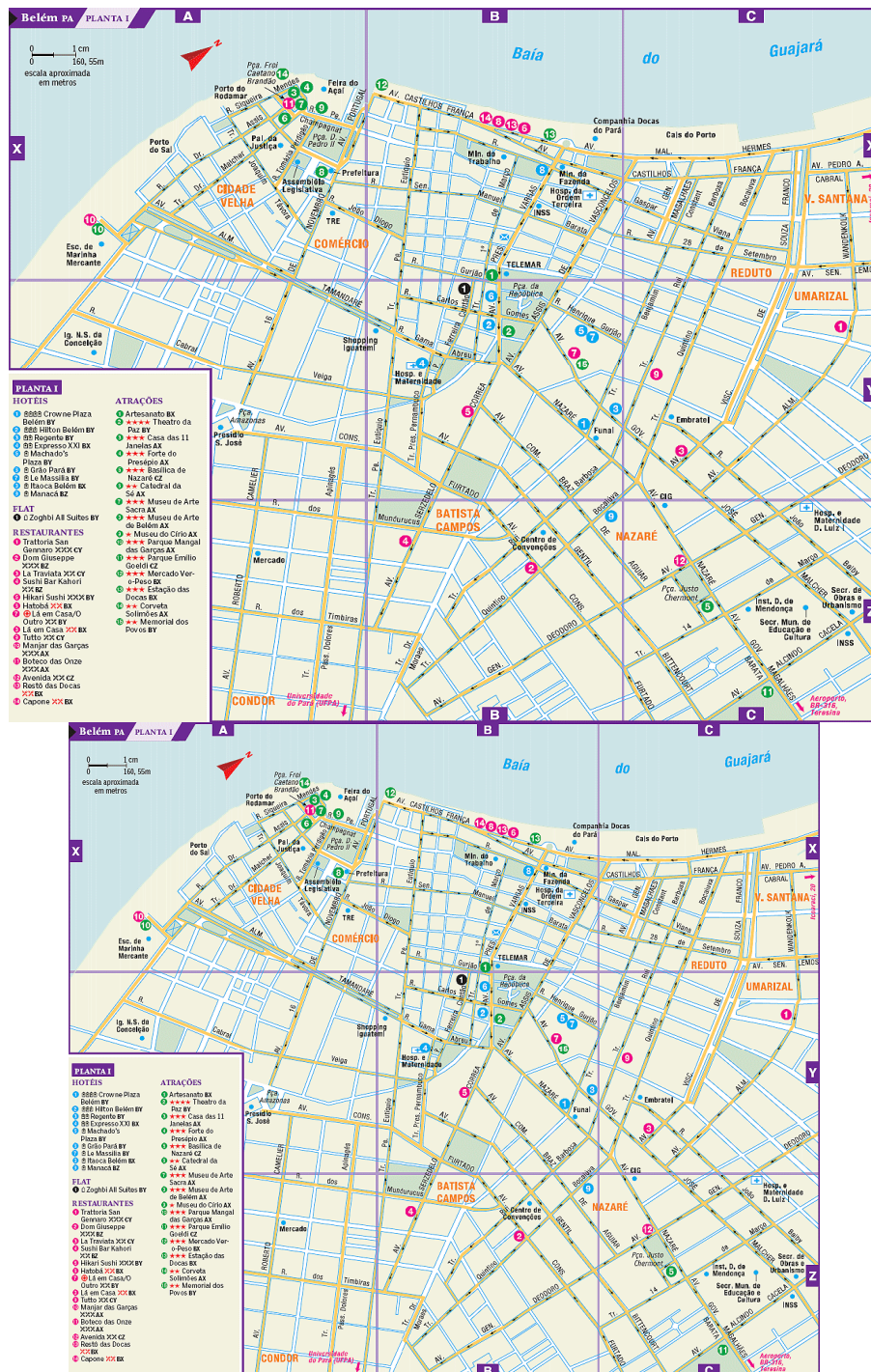


Figura 2 : Região Metropolitana de Belém

Fonte: Google Maps (2012)

Foram definidos através de estudos anteriores e dados históricos que de acordo com a equação da demanda, a quantidade demandada de café estaria em função de uma série de variáveis, tais como: preço, despesa, renda(que como afirma MANKIW 2001, é o que faz o consumidor consumir menos ou mais) e população. Para uma hipótese inicial, analisou-se as variáveis em estudo e, então, julgou-se doze delas como influentes sobre a demanda de café.

Qdemandadadecafé

$$= f(-Preço_{café} - Preço_{bolacha} - Preço_{açúcar} - Preço_{achocolatado} - Preço_{leiteempó} - Preço_{leitelíquido} - Preço_{manteiga} - Preço_{margarina} - Preço_{pão} - Despesacomalimentação + Qntdpessoasnafamília + Renda familiar)$$

A partir destes primeiros parâmetros, foram realizados testes econométricos que avaliaram o nível de relação entre as variáveis que culminou na equação da demanda do café no mercado interno da cidade de Belém do Pará.

Qdemanda Produto X = C + preço produtoY

Analisando novamente as variáveis iniciais que escolhemos temos que :

$$Qdemandadadecafé = f(-Preço_{café} - Preço_{bolacha} - Preço_{açúcar} - Preço_{achocolatado} - Preço_{leiteempó} - Preço_{leitelíquido} - Preço_{manteiga} - Preço_{margarina} - Preço_{pão} - Despesacomalimentação + Qntdpessoasnafamília + Renda familiar)$$

1-As variáveis com os preços inversamente proporcionais são ditas Complementares.

2-A despesa é inversamente proporcional a quantidade demandada

3- a Quantidade de pessoas na família e a Renda familiar aumentam o consumo do produto estudado: Café.

Tais variáveis são complementares ao café, pois se seus preços subirem, o consumo de café cai. Não é o que acontece com a quantidade de pessoas que compõe a família e com a renda da mesma pois, quanto maiores forem tais variáveis, maior será a demanda pelo café, configurando o que chama-se, como visto, de bens normais.

2.3. Método Geométrico (Regressão Linear Múltipla)

A Regressão Linear Multipla (RLM), é um modelo que permite relacionar variáveis, ou seja, estimadores, para que sejam analisadas em relação a sua carga de efeitos umas com as outras. o modelo de regressão que relaciona a dependência causal entre uma variável, X, e outra Y. SANTANA (2003)

De acordo com Santana (2005), o modelo geral de regressão linear múltipla pode ser escrito da seguinte forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Onde:

Y é a variável dependente;

X_1, \dots, X_k são as variáveis independentes ou explicativas incluídas na regressão;

t é a t -ésima observação de cada variável dependente e independente;

e termo de erro aleatório e satisfaz as hipóteses clássicas do modelo de RLC;

b_0, b_1, \dots, b_k são os coeficientes parciais ou parâmetros de regressão múltipla a serem estimados, em que b_0 é o intercepto e os demais b

i ($i=1, 2, \dots, k$) são as inclinações.

Adaptando para nosso estudo,

$$Q_{café} = C + Preço_{café} + Preço_{bolacha} + Preço_{açúcar} + Preço_{achocolatado} + Preço_{leiteempb} + Preço_{leiteliquido} + Preço_{manteiga} + Preço_{margarina} + Preço_{pão} + Despesacomalimentação + Qntdpessoasnafamília + Rendafamiliar$$

Onde,

C: constante; intersepto.

Estimando os dados no *Software Eviews versão 3.0*, obtivemos os seguintes resultados:

Dependent Variable: QCAFE
Method: Least Squares
Date: 05/15/12 Time: 22:51
Sample: 1 366
Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.213459	0.273292	0.781067	0.4353
CAF	-0.018947	0.050268	-0.376912	0.7065
ACHOCOLATADO	0.156388	0.055189	2.833687	0.0049
ACUCAR	0.378717	0.095638	3.959917	0.0001
BOLACHA	0.129725	0.110107	1.178175	0.2395
PAO	0.069552	0.067642	1.028232	0.3045
LEITE_LIQUIDO01	-0.557488	0.127481	-4.373104	0.0000
LEITE_EM_PO01	-0.091199	0.043713	-2.086311	0.0377
MARGARINA	-0.056951	0.045677	-1.246820	0.2133
MANTEIGA	-0.044243	0.027299	-1.620697	0.1060
DESP	0.111556	0.054831	2.034549	0.0426
RENDA	0.007148	0.040152	0.178023	0.8588
QTD_PESSOAS01	-0.005510	0.012534	-0.439627	0.6605
R-squared	0.189441	Mean dependent var	0.797780	
Adjusted R-squared	0.161886	S.D. dependent var	0.428012	
S.E. of regression	0.391838	Akaike info criterion	0.998938	
Sum squared resid	54.19866	Schwarz criterion	1.137556	
Log likelihood	-169.8057	F-statistic	6.875155	
Durbin-Watson stat	1.562259	Prob(F-statistic)	0.000000	

Figura 1: *Resultados estimados pelo modelo de regressão linear.*

Fonte: Resultados da pesquisa (2012).

R^2 e R^2 ajustado apresentarem resultados 18% e 16%, respectivamente, é algo perfeitamente aceitável devido o estudo em questão, uma vez que ele não está sendo feito em séries temporais, por exemplo, o que exigiria valores próximos a 95%.

F probabilístico apresentar valor 0%, valor menor que 5%, indica que a hipótese nula foi rejeitada, ou seja, o modelo de regressão linear é válido como modelo de estimativa.

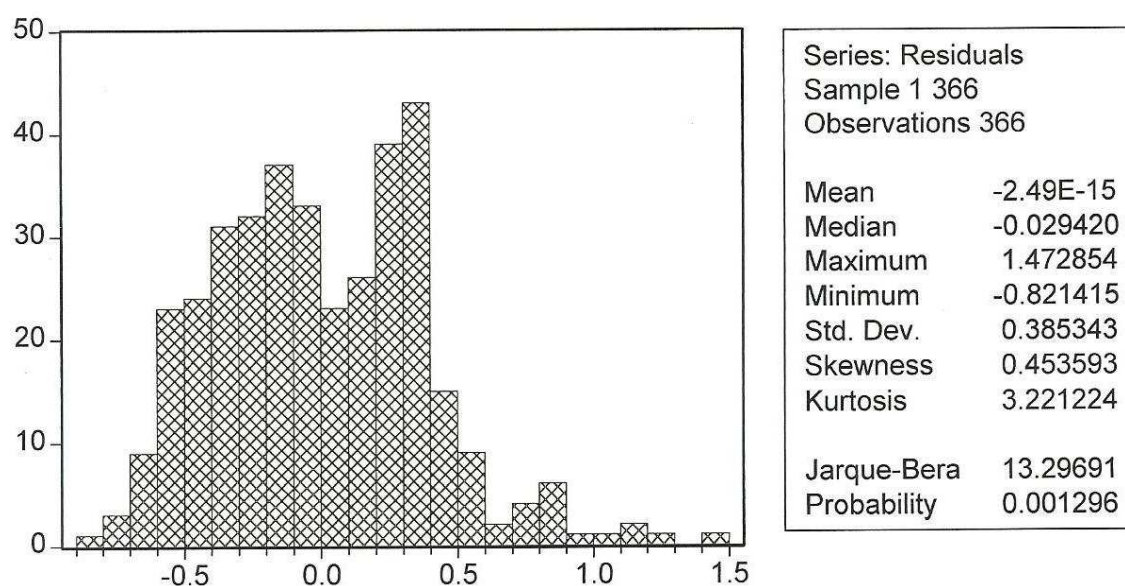


Figura 2: *Resultados estimados no histograma.*

Fonte: Resultados da pesquisa.

Jarque-Bera, analisa se existe distribuição normal e tem que ser superior a 5%

Devido a tolerância de 5%, foram recusadas as variáveis Preços do café, bolacha, manteiga, margarina, pão e despesa familiar com alimentação. Utilizando, agora, somente as variáveis aceitas como interferências na demanda de café, o novo modelo foi:

Dependent Variable: QCAFE
Method: Least Squares
Date: 05/15/12 Time: 22:55
Sample: 1 366
Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.205930	0.261859	0.786418	0.4321
ACHOCOLATADO	0.139660	0.052378	2.666388	0.0080
ACUCAR	0.334199	0.089863	3.718985	0.0002
LEITE_EM_PO01	-0.101774	0.034062	-2.987867	0.0030
LEITE_LIQUIDO01	-0.568904	0.120345	-4.727267	0.0000
DESP	0.121071	0.039842	3.038787	0.0025
R-squared	0.166050	Mean dependent var	0.797780	
Adjusted R-squared	0.154467	S.D. dependent var	0.428012	
S.E. of regression	0.393569	Akaike info criterion	0.989136	
Sum squared resid	55.76271	Schwarz criterion	1.053113	
Log likelihood	-175.0119	F-statistic	14.33611	
Durbin-Watson stat	1.509707	Prob(F-statistic)	0.000000	

Figura 3: Resultados estimados pelo modelo de regressão linear.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012).

Figura 3: Quadro de resultados estimado pelo Eviews.

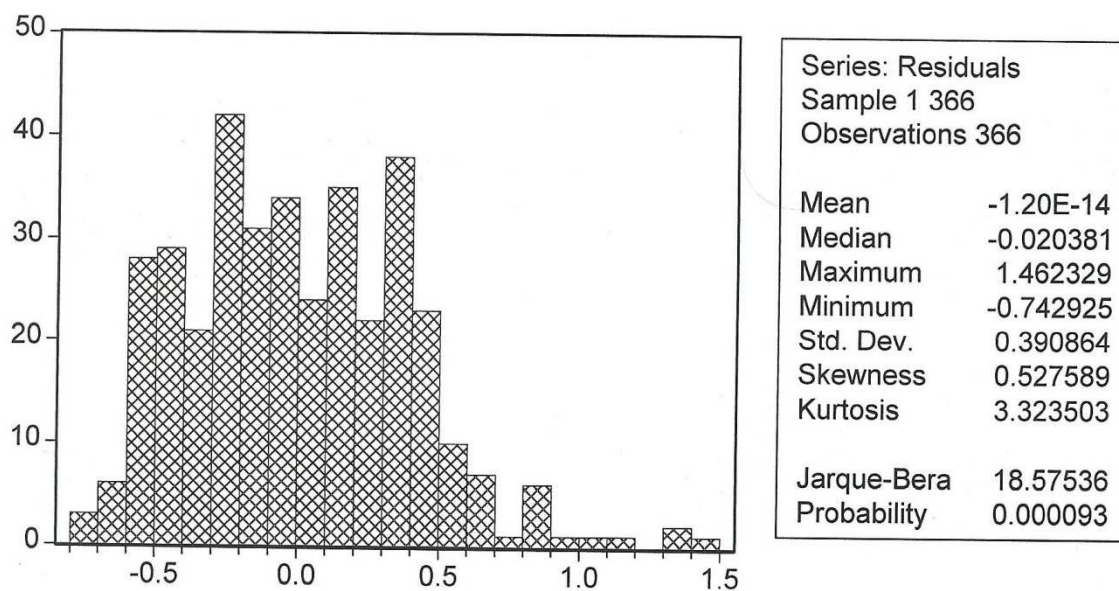


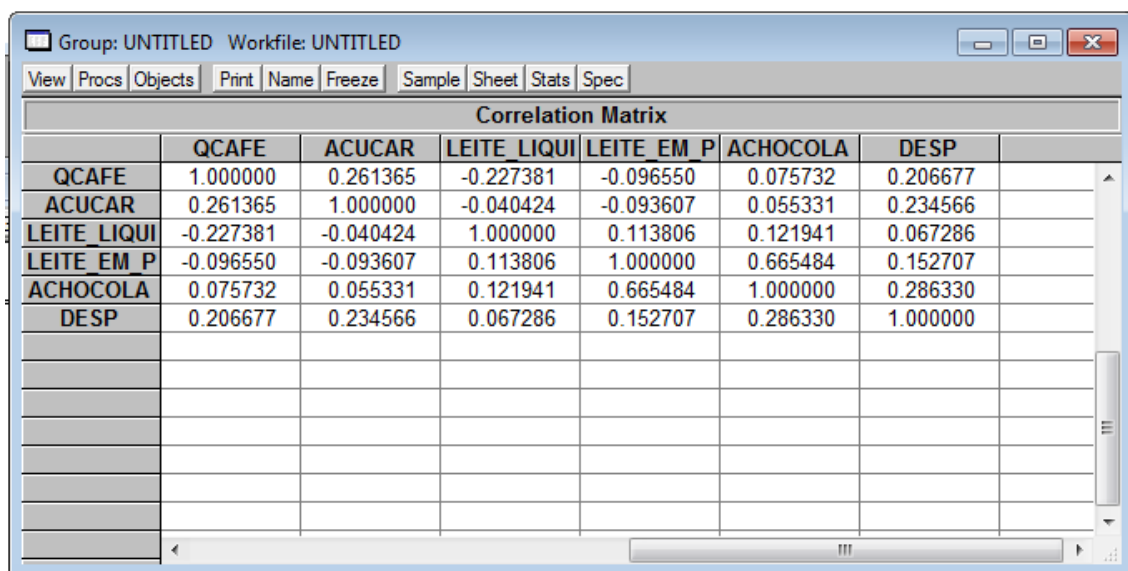
Figura 4: Histograma.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Atesta-se quais variáveis estatisticamente estão associadas à demanda de café. A despesa que a família tem com a alimentação (o quanto ela está disposta a destinar de

sua renda a isso) e algumas variáveis complementares. Achocolatado, açúcar e leite são comumente consumidos juntamente ao café na região metropolitana de Belém, de forma que muitos consumidores só consomem o grão se acompanhado de um desses.

2. Estudo de Caso



	QCAFE	ACUCAR	LEITE_LIQUI	LEITE_EM_P	ACHOCOLA	DESP
QCAFE	1.000000	0.261365	-0.227381	-0.096550	0.075732	0.206677
ACUCAR	0.261365	1.000000	-0.040424	-0.093607	0.055331	0.234566
LEITE_LIQUI	-0.227381	-0.040424	1.000000	0.113806	0.121941	0.067286
LEITE_EM_P	-0.096550	-0.093607	0.113806	1.000000	0.665484	0.152707
ACHOCOLA	0.075732	0.055331	0.121941	0.665484	1.000000	0.286330
DESP	0.206677	0.234566	0.067286	0.152707	0.286330	1.000000

Analisando o quadro de correlação, a variável com maior coeficiente é ACUCAR, 0.26. Essa foi a primeira variável escolhida para a regressão simples.

Dependent Variable: QCAFE

Method: Least Squares

Date: 05/28/12 Time: 10:04

Sample: 1 366

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.422779	0.075741	5.581876	0.0000
ACUCAR	0.467043	0.090405	5.166107	0.0000
R-squared	0.068312	Mean dependent var		
		0.797780		
Adjusted R-squared	0.065752	S.D. dependent var		
		0.428012		
S.E. of regression	0.413701	Akaike info criterion		
		1.078103		
Sum squared resid	62.29804	Schwarz criterion		
		1.099429		
Log likelihood	-195.2928	F-statistic		
		26.68866		
Durbin-Watson stat	1.340755	Prob(F-statistic)		
		0.000000		

- Equação resultante: $QCAFÉ = 0.422779 + 0.467043 * ACUCAR$
- F-statistic $< 0,05$
- $R^2 \neq 0$
- A variável explica 6,8% das variações na quantidade consumida de café (QCAFÉ).

Feito o procedimento acima, adicionou-se as variáveis restantes todas de uma vez e gerou-se uma regressão múltipla.

Dependent Variable: QCAFÉ

Method: Least Squares

Date: 05/28/12 Time: 10:12

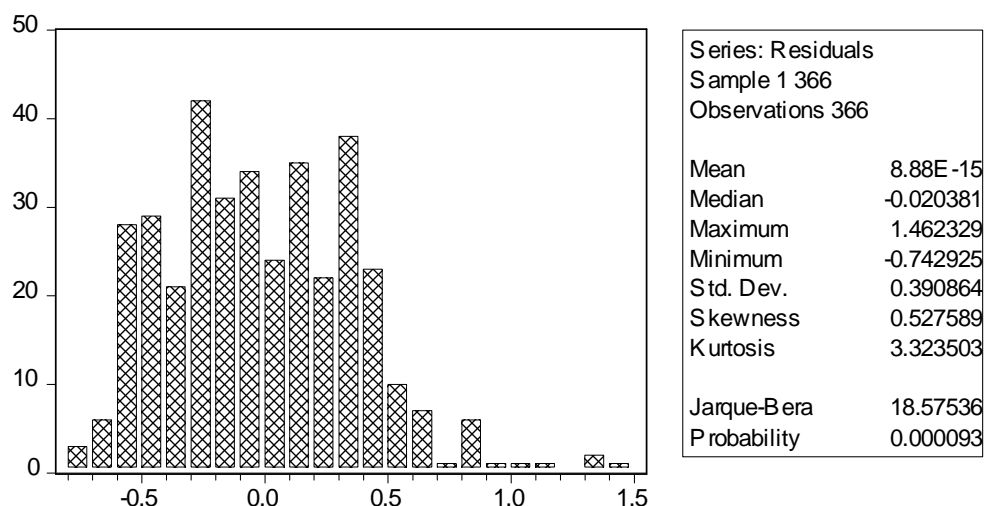
Sample: 1 366

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	0.205930	0.261859	0.786418	0.4321
ACUCAR	0.334199	0.089863	3.718985	0.0002
LEITE_LIQUIDO01	-0.568904	0.120345	-4.727267	0.0000
LEITE_EM_PO01	-0.101774	0.034062	-2.987867	0.0030
ACHOCOLATADO	0.139660	0.052378	2.666388	0.0080
DESP	0.121071	0.039842	3.038787	0.0025
R-squared	0.166050	Mean dependent var		
		0.797780		
Adjusted R-squared	0.154467	S.D. dependent var		
		0.428012		
S.E. of regression	0.393569	Akaike info criterion		
		0.989136		
Sum squared resid	55.76271	Schwarz criterion		
		1.053113		
Log likelihood	-175.0119	F-statistic		
		14.33611		
Durbin-Watson stat	1.509707	Prob(F-statistic)		
		0.000000		

- Equação resultante: $QCAFÉ = 0.2 + 0.33*ACUCAR - 0.57 * LEITE_LIQUIDO01 - 0.1*LEITE_EM_PO01 + 0.14*ACHOCOLATADO + 0.12*DESP$
- F-statistic $< 0,05$
- $R^2 \neq 0$
- As variáveis agora explicam 16,6% do consumo de café (QCAFÉ), valor muitíssimo superior ao referente a somente uma variável independente.

Histograma:



A hipótese nula de normalidade dos resíduos foi rejeitada, uma vez que a variável Probability foi inferior a α (5%). Isso pode ser explicado, por exemplo, pela própria natureza do estudo, que não envolveu longos períodos de tempo ou uma área maior de abrangência, por exemplo. Mas será dado prosseguimento ao artigo utilizando os dados dessa forma.

Em seguida, o teste White Heteroskedasticity:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.712210	Probability	0.029789
Obs*R-squared	33.04831	Probability	0.033331

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 05/28/12 Time: 10:27

Sample: 1 366

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.456967	1.341134	-0.340732	0.7335
ACUCAR	-0.133947	0.787182	-0.170160	0.8650
ACUCAR^2	-0.034810	0.245763	-0.141640	0.8874
ACUCAR*LEITE_	0.435514	0.306763	1.419709	0.1566
LIQUIDO01				
ACUCAR*LEITE_	-0.126596	0.091976	-1.376406	0.1696
EM_PO01				
ACUCAR*ACHOC	0.232164	0.189046	1.228083	0.2203
OLATADO				
ACUCAR*DESP	-0.040651	0.102159	-0.397917	0.6909
LEITE_LIQUIDO0	1.022389	1.001104	1.021262	0.3078
1				
LEITE_LIQUIDO0	-0.278155	0.295092	-0.942605	0.3465
1^2				

LEITE_LIQUIDO0	-0.010801	0.166385	-0.064915	0.9483
1*LEITE_EM_PO0				
1				
LEITE_LIQUIDO0	-0.441926	0.286436	-1.542844	0.1238
1*ACHOCOLATA				
DO				
LEITE_LIQUIDO0	-0.041082	0.121198	-0.338966	0.7348
1*DESP				
LEITE_EM_PO01	-0.083468	0.279744	-0.298371	0.7656
LEITE_EM_PO01^	0.023398	0.047538	0.492202	0.6229
2				
LEITE_EM_PO01*	-0.062807	0.071556	-0.877731	0.3807
ACHOCOLATAD				
O				
LEITE_EM_PO01*	0.021696	0.035749	0.606891	0.5443
DESP				
ACHOCOLATAD	-0.246513	0.469187	-0.525403	0.5996
O				
ACHOCOLATAD	0.044015	0.110915	0.396833	0.6917
O^2				
ACHOCOLATAD	0.081748	0.061839	1.321945	0.1871
O*DESP				
DESP	0.120626	0.389517	0.309680	0.7570
DESP^2	-0.014979	0.033074	-0.452902	0.6509
R-squared	0.090296	Mean dependent var		0.152357
Adjusted R-squared	0.037559	S.D. dependent var		0.232557
S.E. of regression	0.228147	Akaike info criterion	-	0.061985
Sum squared resid	17.95767	Schwarz criterion		0.161937
Log likelihood	32.34320	F-statistic		1.712210
Durbin-Watson stat	1.875200	Prob(F-statistic)		0.029789

A homocedasticidade não foi garantida pois o teste F-STATISTIC apresentou valor de 2,98%, que é inferior a α , ou seja, rejeição da hipótese nula. Isso significa que os dados regredidos não encontram-se mais homogeneamente e menos dispersos (concentrados) em torno da reta de regressão do modelo.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	12.01260	Probability	0.000009
Obs*R-squared	23.01740	Probability	0.000010

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 05/28/12 Time: 10:31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	0.024784	0.254278	0.097470	0.9224
ACUCAR	-0.006958	0.087505	-0.079515	0.9367
LEITE_LIQUIDO01	0.038962	0.117151	0.332577	0.7396
LEITE_EM_PO01	0.019960	0.033375	0.598057	0.5502
ACHOCOLATADO	-0.049051	0.052230	-0.939136	0.3483
DESP	-0.001594	0.038729	-0.041169	0.9672
RESID(-1)	0.243831	0.053460	4.561035	0.0000
RESID(-2)	0.041518	0.053768	0.772179	0.4405
R-squared	0.062889	Mean dependent var	-1.22E-15	
Adjusted R-squared	0.044566	S.D. dependent var	0.390864	
S.E. of regression	0.382055	Akaike info criterion	0.935111	
Sum squared resid	52.25584	Schwarz criterion	1.020415	
Log likelihood	-163.1254	F-statistic	3.432172	
Durbin-Watson stat	1.984916	Prob(F-statistic)	0.001443	

D(Durbin-Watson stat) possui valor próximo a 2, o que significa a não existência da autocorrelação entre os resíduos, ou seja, o valor de uma realização de uma variável aleatória não é capaz de influenciar seus vizinhos.

Conclusão

A modelagem dos perfis de consumo do produto café na cidade de Belém do Pará, permitiu indicar que o modelo foi apropriado para avaliar as questões do mercado consumidor, de outro modo os coeficientes técnicos se ajustaram aos princípios teóricos da teoria elementar da demanda proporcionando fomento para pesquisas em outras áreas de influência do café.

De acordo com os testes econométricos feitos no programa eviews 3.0, podemos destacar os produtos que influenciam e estruturam a equação da demanda do café e o comportamento da mesma.

É percebido, ao final dos testes, que as variáveis: Açúcar, Leite em pó, Leite Liquido, Achocolatado, e Despesas; influenciam diretamente no consumo do café.

REFERÊNCIAS

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à Economia: Princípios de Micro e Macro Economia**. 2 ed. São Paulo: Campus, 2001.

SANTANA, Antonio Cordeiro de. **Elementos de Economia, Agronegócio e Desenvolvimento Local**. 1 ed. Belém: UFRA, 2005.

SANTANA, A. C. de. **Métodos quantitativos em economia**: elementos e aplicações. Belém: UFRA, 2003.

KRUGMAN, Paul R, and Robin N Wells. **Introdução à Economia**: 1 . Elsevier: São Paulo, 2006