

6

Bibliografia

ALBUQUERQUE, A. P.; MORAES, M. C. Modelagem Econométrica para a Previsão do Preço Futuro do Cacau: Abordagem ARIMA. **Revista Ciência Administração**, v.13, n.2, p.193 – 207, Nov, Fortaleza, 2007.

ALEXANDER, C.; CUNHA, L. M. S.; GANDRA, G. T. **O Cobre Brasileiro em Ascensão no Cenário Mundial**, BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 13, p. 65 – 94, mar 2001.

ANDRADE, M. M. **Introdução a Metodologia do Trabalho Científico**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BERTI, L. C. **A Utilização de Modelos Ergonômicos para a Previsão do Preço da Celulose no Mercado Internacional**: Uma Comparação entre Modelos Univariados e Multivariados. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, Brasil, 2004.

BLOOMBERG.COM, EUA. Disponível em: <<http://www.bloomberg.com>>. Acesso em: 13 dez 2008.

BONFARINE, H.; SANDOVAL, M. C. **Introdução a Inferência Estatística**, Coleção Matemática Aplicada – Sociedade Brasileira de Matemática, 2001.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G. C. **Time Series Analysis**, 3 ed., Prentice-Hall, Inc, 1994.

BRESSAN, A. A. Tomada de Decisão em Futuros Agropecuários com Modelos de Previsão de Séries Temporais. **RAE Eletrônica**, v. 3, n. 1, São Paulo, Brasil, jan 2004.

_____.; LIMA, J. E. Modelos de Previsão de Preços Aplicados aos Contratos Futuros de Boi Gordo na BM&F. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, Brasil, jan, 2002.

BROOKS, C. **Introductory Econometrics for Finance**. Cambridge University Press. United Kingdom: 2002

CASTRO, A. S.; ROSSI JR., J. L. **Modelos de Previsão para a Exportação das Principais Commodities Brasileiras**. Texto para Discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. n. 716, abr 2000.

CHANG, E. C.; CHEN, C.; CHEN, S. Risk and Return in Copper, Platinum, and Silver Futures. **The Journal of Future Market**. v. 1, n 1, p. 29 – 39, fev. 1990.

CHOWDHURY, A. R. Futures Markets Efficiency: Evidence for Cointegration Test. **The Journal of Future Market**. v. 11, n. 5, p. 577 – 589, out 1991.

DeLURGIO, S. A. (1998). **Forecasting Principles and Applications**. 1st Edition. Singapore: McGraw-Hill. 802p

DNPM. **Departamento Nacional de Pesquisas Minerais**. Anuário Mineral Brasileiro 2008. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/>>. Acesso em: 23 dez 2008.

EDELSTEIN, D. **Metal Prices in the United States Through 1998 – Copper**. USGS Minerals Information Team. Special Publication, 1999.

FAMA, E. The Behavior of Stock Market Prices, **Journal of Business** 38, 1965.

_____.; FRENCH, K. R. Commodities Futures Prices: Some Evidence of Forecast Power, Premiums and Theory of Storage. **The Journal of Business**. v. 60, n. 1, jan 1987.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**, 3 ed., Pearson Education do Brasil, 2000.

HU, Z. **Time Series Forecasting Model for Chinese Future Marketing Prices of Copper and Aluminum**. Georgia States University, Estados Unidos, 2008.

ICSG - **INTERNACIONAL COPPER STUDY GROUP**. EUA. Disponível em: <<http://www.icsg.org>>. Acesso em: 11 de novembro de 2008.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYDMAN, R. J. (1998). **Forecasting Methods and Applications**. 3rd edition. New Jersey: John Wiley & Sons. 642p.

MANDELBROT, B. B. The Variation of Certain Speculative Prices. **The Journal of Business**. v. 36, n. 4, p. 394, out. 1963.

_____.; HUDSON, R. **Mercados Financeiros Fora de Controle: A Teoria dos Fractais Explicando o Comportamento dos Mercados**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

MATIAS, M. A. **Análise do Comportamento de Preços da Commodity Cobre: Uma abordagem sobre a ótica da teoria dos fractais**. Dissertação de Mestrado. UnB, UFPB, UFPE, UFRN. Brasília, Brasil, 2006.

MCMILLAN, D. G.; SPEIGHT, A. E. H. **Non-ferrous Metals Price Volatility: A Component Analysis**. Resource Policy. v. 27, p. 199 – 207, 2001.

MEDEIROS, A. L. et al. **Modelagem ARIMA na previsão da arroba do boi gordo**. XLIV Congresso da SOBER, Fortaleza, Brasil, 2006.

MORETTIN & TOLOI. **Previsão de Séries Temporais**. Ed. Atual, 1987 (2a edição), São Paulo.

NYMEX - **New York Mercantile Exchange**. EUA. Disponível em: <<http://www.nymex.com>>. Acesso em: 22 dez. 2008.

PARANAPANEMA, S. A. **Mineração Caraíba**. Bahia, Brasil. Disponível em: <<http://paranapanema.com.br/caraiba>>. Acesso em 22 dez. 2008.

PINTO, A. L. A. et al. **Aplicação do Modelo ARIMA à Previsão do Preço das Commodities Agrícolas Brasileiras**, XLVI Congresso da SOBER, julho, 2008, Rio Branco, Brasil.

PINTO, R. B. **Finanças Comportamentais e Metodologia Box & Jenkins: Uma Aplicação no Mercado Brasileiro**. Dissertação de Mestrado. PUC-Rio. Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

ROSA, M. E. Os Minerais e o Brasil. **Revista Ciência Online**. Ano II, n. 06, mar-mai. 2003. Disponível em: <<http://www.cienciaonline.org>>. Acesso em: 26 dez 2008.

THINK FINANCE. Disponível em: <<http://www.tinkfn.com>>. Acesso em: 27 dez. 2008.

TSAY, R. S. **Analysis of Financial Time Series**, John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC. Dicionário. Santa Catarina, Brasil. Disponível em: <<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br>>. Acesso em: 23 dez. 2008.

Valor Econômico S/A. São Paulo: Globo: ano 8, n. 2172, fev. 2008.

WATKINS, C.; MCALEER, M. Econometric Modeling of Non-ferrous Metal Prices. **Journal of Economic Surveys**, v.18, n. 5, 2004.

7 Anexos

7.1. Série de dados

Devido ao tamanho exagerado da série de preços do cobre, não será mostrado aqui todos os dados, apenas os iniciais e finais para se poder acompanhar o item 7.2 e as previsões. Entretanto para maiores detalhes, pode-se obter a série completa nos programas Bloomberg, Economática, e no site da LME.

Tabela 7: Dados utilizados

Date	Preço	Retorno_In	Date	Preço	Retorno_In
13/08/1990	2862,70	0	05/11/2008	4070,00	-0,0552
14/08/1990	2837,70	-0,00877	06/11/2008	3805,00	-0,06733
15/08/1990	2839,60	0,000669	07/11/2008	3755,00	-0,01323
16/08/1990	2904,10	0,02246	10/11/2008	3875,00	0,031457
17/08/1990	2888,60	-0,00535	11/11/2008	3640,00	-0,06256
20/08/1990	2875,70	-0,00448	12/11/2008	3621,00	-0,00523
21/08/1990	2873,80	-0,00066	13/11/2008	3670,00	0,013441
22/08/1990	2872,30	-0,00052	14/11/2008	3820,00	0,040059
23/08/1990	2816,80	-0,01951	17/11/2008	3660,00	-0,04279
24/08/1990	2869,30	0,018467	18/11/2008	3750,00	0,024293
28/08/1990	2891,20	0,007604	19/11/2008	3590,00	-0,0436
29/08/1990	2828,00	-0,0221	20/11/2008	3480,00	-0,03112
30/08/1990	2868,20	0,014115	21/11/2008	3540,00	0,017094
31/08/1990	2856,60	-0,00405	24/11/2008	3750,00	0,057629
03/09/1990	2857,60	0,00035	25/11/2008	3695,00	-0,01478
04/09/1990	2834,00	-0,00829	26/11/2008	3755,00	0,016108
05/09/1990	2820,50	-0,00477	27/11/2008	3696,00	-0,01584
06/09/1990	2830,40	0,003504	28/11/2008	3620,00	-0,02078
07/09/1990	2866,50	0,012674	01/12/2008	3590,00	-0,00832
10/09/1990	2941,80	0,02593	02/12/2008	3555,00	-0,0098
11/09/1990	2940,90	-0,00031	03/12/2008	3446,00	-0,03114
12/09/1990	2941,40	0,00017	04/12/2008	3270,00	-0,05242
13/09/1990	2958,40	0,005763	05/12/2008	3050,00	-0,06965
14/09/1990	2911,70	-0,01591	08/12/2008	3315,00	0,083316
17/09/1990	2930,30	0,006368	09/12/2008	3200,00	-0,03531
18/09/1990	2836,00	-0,03271	10/12/2008	3305,00	0,032286

Fonte: Broomberg

7.2.

Roteiro dos testes estatísticos realizados no Eviews 5.0

Para facilitar o acompanhamento dos procedimentos e testes realizados, a seguir veremos o roteiro passo a passo.

- Importar a série de retorno_*ln* do preço do cobre:
Caminho: *File>Open>Foreign Datas as Workfile> Selecionar Arquivo em seguida selecionar a opção retorno_*ln*.*
- Teste de normalidade:
Caminho: *View>Descriptive Statistics> Histogram and Stats Table*
- Teste de estacionaridade:
Caminho: *View>Unit Root Test> Selecionar no campo Test Type a opção Augmented Dickey-Fuller.*
- Correlograma e Auto-correlação:
Caminho: *View>Correlogram>Selecionar a opção Level.*
- Correlograma da série diferenciada:
Caminho: *View>Correlogram>Selecionar a opção 1st difference.*
- Equações de regressão dos modelos ARIMA:
Caminho: *Quick> Estimate Equation.*
Preencher para AR(1) - *ln ar(1)*; MA(1) – *ln ma(1)*; ARMA(1,1) – *ln ar(1) ma(1)*; ARIMA(1,1,0) – *ln d(ln) ar(1)*; ARIMA(0,1,1) – *ln d(ln) ma(1)*; ARIMA(1,1,1) – *ln d(ln) ar(1) ma(1)*.
- Verificar a existência de auto-correlação dos resíduos:
Caminho: *View>Residual Test> Correlogram – Q – Statistics*
- Previsões:
Caminho: *Forecast>Preencher no campo Forecast Sample com o período desejado: 12/01/2008 12/10/2008.*

7.3.

Resultado completo das regressões

Figura 16: AR(1):

Dependent Variable: LN

Method: Least Squares

Date: 12/23/08 Time: 13:51

Sample (adjusted): 8/14/1990 12/10/2008

Included observations: 4633 after adjustments

Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.057272	0.014676	-3.902308	0.0001
R-squared	0.003273	Mean dependent var	3.10E-05	
Adjusted R-squared	0.003273	S.D. dependent var	0.015012	
S.E. of regression	0.014987	Akaike info criterion	-5.563002	
Sum squared resid	1.040445	Schwarz criterion	-5.561612	
Log likelihood	12887.70	Durbin-Watson stat	2.001349	
Inverted AR Roots	-.06			

Figura 17: MA(1)

Dependent Variable: LN

Method: Least Squares

Date: 12/23/08 Time: 13:52

Sample: 8/13/1990 12/10/2008

Included observations: 4634

Convergence achieved after 5 iterations

Backcast: 8/10/1990

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.059618	0.014671	-4.063538	0.0000
R-squared	0.003404	Mean dependent var	3.10E-05	
Adjusted R-squared	0.003404	S.D. dependent var	0.015010	
S.E. of regression	0.014985	Akaike info criterion	-5.563351	
Sum squared resid	1.040307	Schwarz criterion	-5.561961	
Log likelihood	12891.28	Durbin-Watson stat	1.996916	
Inverted MA Roots	.06			

Figura 18: ARMA (1,1):

Dependent Variable: LN

Method: Least Squares

Date: 12/23/08 Time: 13:53

Sample (adjusted): 8/14/1990 12/10/2008

Included observations: 4633 after adjustments

Convergence achieved after 21 iterations

Backcast: 8/13/1990

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.211042	0.227628	0.927136	0.3539
MA(1)	-0.270511	0.224187	-1.206632	0.2276
R-squared	0.003687	Mean dependent var		3.10E-05
Adjusted R-squared	0.003472	S.D. dependent var		0.015012
S.E. of regression	0.014986	Akaike info criterion		-5.562987
Sum squared resid	1.040012	Schwarz criterion		-5.560206
Log likelihood	12888.66	Durbin-Watson stat		1.997105
Inverted AR Roots	.21			
Inverted MA Roots	.27			

Figura 19: ARIMA (1,1,0)

Dependent Variable: LN

Method: Least Squares

Date: 12/23/08 Time: 13:54

Sample (adjusted): 8/15/1990 12/10/2008

Included observations: 4632 after adjustments

Convergence achieved after 21 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LN)	0.500312	0.005148	97.18947	0.0000
AR(1)	0.461047	0.014174	32.52854	0.0000
R-squared	0.628987	Mean dependent var		3.29E-05
Adjusted R-squared	0.628907	S.D. dependent var		0.015013
S.E. of regression	0.009146	Akaike info criterion		-6.550668
Sum squared resid	0.387258	Schwarz criterion		-6.547887
Log likelihood	15173.35	Durbin-Watson stat		1.682540
Inverted AR Roots	.46			

Figura 20: ARIMA (0,1,1)

Dependent Variable: LN

Method: Least Squares

Date: 12/23/08 Time: 13:56

Sample (adjusted): 8/14/1990 12/10/2008

Included observations: 4633 after adjustments

Convergence achieved after 18 iterations

Backcast: 8/13/1990

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LN)	0.501786	0.000621	808.4859	0.0000
MA(1)	0.986673	0.003138	314.4112	0.0000
R-squared	0.751503	Mean dependent var		3.10E-05
Adjusted R-squared	0.751449	S.D. dependent var		0.015012
S.E. of regression	0.007484	Akaike info criterion		-6.951617
Sum squared resid	0.259397	Schwarz criterion		-6.948836
Log likelihood	16105.42	Durbin-Watson stat		2.078040
Inverted MA Roots	-.99			

Figura 21: ARIMA (1,1,1)

Dependent Variable: LN

Method: Least Squares

Date: 12/23/08 Time: 13:57

Sample (adjusted): 8/15/1990 12/10/2008

Included observations: 4632 after adjustments

Convergence achieved after 17 iterations

Backcast: 8/14/1990

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LN)	0.501734	0.000607	825.9077	0.0000
AR(1)	-0.040410	0.014950	-2.703040	0.0069
MA(1)	0.987896	0.003022	326.8687	0.0000
R-squared	0.751894	Mean dependent var		3.29E-05
Adjusted R-squared	0.751787	S.D. dependent var		0.015013
S.E. of regression	0.007480	Akaike info criterion		-6.952620
Sum squared resid	0.258969	Schwarz criterion		-6.948449
Log likelihood	16105.27	Durbin-Watson stat		2.002657
Inverted AR Roots	-.04			
Inverted MA Roots	-.99			

7.4.

Gráficos das previsões para os modelos ARIMA

Figura 22: Previsão ARIMA(1,1,0)

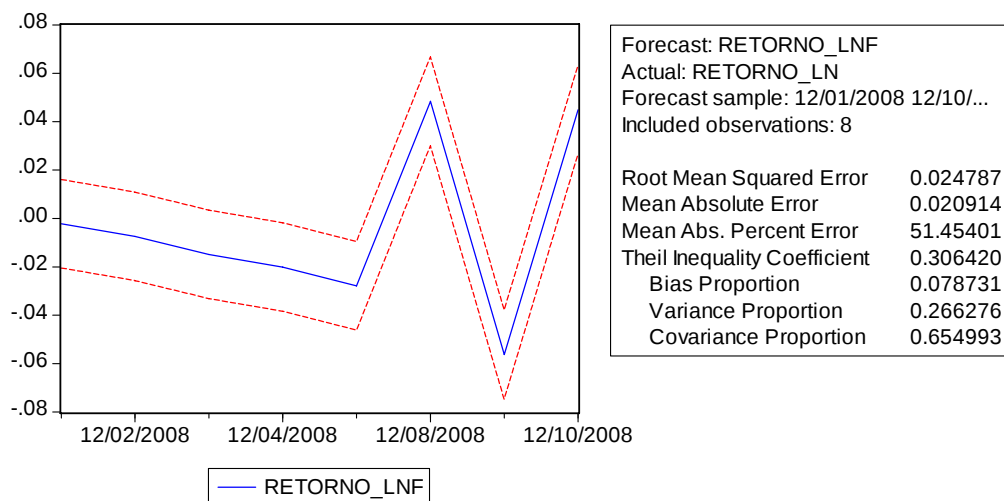


Figura 23: Previsão ARIMA(0,1,1)

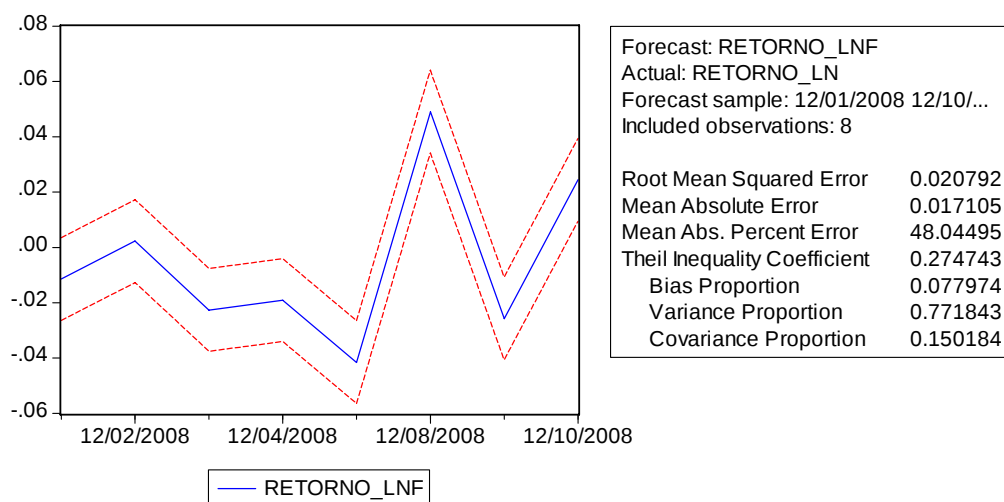


Figura 24: Previsão ARIMA(1,1,1)

