VALOR DE MERCADO DE EMPRESAS DE ÓLEO E GÁS E ASPECTOS DE INFLUÊNCIA

Gabriel Guimarães de Góes Monteiro

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Planejamento Energético.

Orientadores: Alexandre Salem Szklo
André Frossard Pereira de Lucena

Rio de Janeiro
Março de 2013

VALOR DE MERCADO DE EMPRESAS DE ÓLEO E GÁS E ASPECTOS DE INFLUÊNCIA

Gabriel Guimarães de Góes Monteiro

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Examinada por:

_____
Prof. Alexandre Salem Szklo, D.Sc.

_____
Prof. André Frossard Pereira de Lucena, D.Sc.

_____
Dr. José Gustavo Féres, D.Sc.

_____
Dr. Ricardo Gorini de Oliveira, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
MARÇO DE 2013

Góes Monteiro, Gabriel Guimarães de

Valor de Mercado de Empresas de Óleo e Gás e Aspectos de Influência / Gabriel Guimarães de Góes Monteiro – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

XIV, 153 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Alexandre Salem Szklo

André Frossard Pereira de Lucena

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 116-122.

1. Valor de Mercado de Companhias. 2. Setor de Óleo e Gás. 3. Modelo Estatístico GARCH. 4. Estratégias Financeiras e de Negócios. I. Szklo, Alexandre Salem, *et al*. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Planejamento Energético. III. Título.

Dedico este trabalho à minha querida e eterna companheira, Letícia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Alexandre Szklo e André Lucena pela incansável orientação deste trabalho, sempre muito acessíveis e dispostos a contribuir. Aos professores José Féres e Ricardo Gorini por aceitarem o convite para participação da banca.

Agradeço ainda aos meus ex-chefes Adriano Ranieri e Enrique Peralta e ao meu companheiro de trabalho Pablo Raffin, pelo incentivo, colaboração e compreensão ao longo do Mestrado.

Agradeço também aos meus amigos Carolina Freire e Davi Valadão, pelo apoio com as simulações econométricas, e Fernando Campos, pela ajuda com a obtenção das séries históricas utilizadas neste trabalho.

Por fim, agradeço à minha mãe, pelo incentivo acadêmico, e ao meu amor, Letícia, pelo apoio, compreensão e companheirismo ao longo desse percurso.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

VALOR DE MERCADO DE EMPRESAS DE ÓLEO E GÁS E ASPECTOS DE INFLUÊNCIA

Gabriel Guimarães de Góes Monteiro

Março/2013

Orientadores: Alexandre Salem Szklo
André Frossard Pereira de Lucena
Programa: Planejamento Energético

Este estudo analisa a relação entre o valor de mercado de grandes empresas de capital aberto de óleo e gás e a sua dificuldade de reposição de reservas associada à prática elevada de atividades financeiras. Para tal, foram realizadas regressões estatísticas com séries temporais diárias do valor de mercado dessas companhias, tendo a cotação do WTI e do índice S&P500 como variáveis independentes. O modelo GARCH (1,1) foi identificado como o que mais bem descreve o comportamento das séries analisadas. Através de regressões ano a ano, a dissertação obteve elasticidades anuais entre o valor de mercado e o WTI e o S&P500. As empresas apresentaram comportamentos semelhantes, para ambas as variáveis, destacando-se as máximas de ambas as elasticidades em 2005 e o fato do mercado acionário exercer maior influência que a cotação do óleo. O estudo processou ainda informações obtidas de relatórios contábeis, de forma a identificar diferentes estratégias financeiras e de negócios das empresas e verificar a influência dessas estratégias no seu valor de mercado e nas elasticidades obtidas. Verificou-se que não há padrões de indicadores físico-financeiros que demonstrem relação com o valor de mercado ou com as elasticidades, revelando que a escolha das estratégias financeiras e de negócios pouco altera o comportamento dos investidores com relação a essas companhias. Não foi caracterizada a influência de volume de reservas provadas sobre o valor de mercado, assim como não ficou clara nem tampouco unívoca a relação de causa e efeito entre atividade financeira e valorização da ação das empresas analisadas.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

OIL AND GAS COMPANIES' MARKET VALUE AND ASPECTS OF INFLUENCE

Gabriel Guimarães de Góes Monteiro

March/2013

Advisors: Alexandre Salem Szklo

André Frossard Pereira de Lucena

Department: Energy Planning

This Study analyses the relationship between the market value of big international oil companies and their difficulty to replace reserves associated with excessive financial practices. To achieve this, statistical regressions of the companies' market value daily time series with WTI quotation and S&P500 index as independent variables were performed. Statistical model GARCH (1,1) was identified as the model that best describes the behavior of the analyzed series. Through regressions for one year periods, the Study obtained annual elasticities between market value and WTI and S&P500. Companies presented similar behaviors, for both variables, with a maximum value for both elasticities in 2005 and financial market exercising greater influence than oil prices. The Study also processed information obtained from accounting reports, in an attempt to identify different business and financial strategies and verify the influence of these strategies on market value and on obtained elasticities. There is no pattern in physical-financial indicators that demonstrates their relationship with the market value or the obtained elasticities, revealing that business and financial strategies barely affects investors' behavior regarding these companies. The influence of proved reserves on market value neither was characterized, nor the causality between financial activity and analyzed companies' stocks appreciation was clear or univocal.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1
2. ESTADO DA ARTE 6
2.1. VALORAÇÃO DE EMPRESAS 6
2.1.1. INDICADORES FINANCEIROS E CONTÁBEIS PARA AVALIAÇÃO DE EMPRESAS 9
2.1.1.1. VALOR AGREGADO 9
2.1.1.2. LUCRATIVIDADE E EFICIÊNCIA DE INVESTIMENTOS 9
2.1.1.3. ÍNDICES DE FINANCIAMENTO E ALAVANCAGEM 13
2.1.2. VALORAÇÃO DE EMPRESAS E COMPANHIAS DE ÓLEO E GÁS . 16
2.2. RESERVAS DE HIDROCARBONETOS – ATIVOS ESTRATÉGICOS DE COMPANHIAS DE ÓLEO E GÁS 17
2.2.1. RESERVAS DE ÓLEO E GÁS 17
2.2.2. VALORAÇÃO DE RESERVAS E ATIVOS DE ÓLEO E GÁS 19
2.2.3. AS GRANDES EMPRESAS DE PETRÓLEO NO CONTEXTO DA GEOPOLÍTICA DE RESERVAS 20
2.3. ESTRATÉGIAS FINANCEIRAS PARA GERAÇÃO DE VALOR AO ACIONISTA 27
2.4. SUSTENTABILIDADE DE ESTRATÉGIAS FINANCEIRAS ALIADAS A DIFICULDADES DE REPOSIÇÃO DE RESERVAS 29
3. METODOLOGIA 36
3.1. PROCEDIMENTO 36
3.2. SELEÇÃO DAS EMPRESAS PARA ANÁLISE 40
3.3. MÉTODOS ESTATÍSTICOS 41
3.4. TESTES ESTATÍSTICOS 44
3.5. INDICADORES FINANCEIROS E CONTÁBEIS 45
4. RESULTADOS ESTATÍSTICOS 48
4.1. SÉRIES TRABALHADAS 48
4.2. ESCOLHA DO MODELO GERAL 53
4.2.1. APLICAÇÃO DOS MODELOS ARCH E GARCH 53
4.2.2. OS CASOS DE SHELL E BP 59
4.2.3. CONSOLIDAÇÃO DO MODELO GERAL 61
4.3. APLICAÇÃO DO MODELO POR EMPRESAS ANUALMENTE 65

5. ANÁLISE DE INDICADORES 76
5.1. APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES POR EMPRESA 76
5.1.1. RESERVAS PROVADAS 76
5.1.2. ALAVANCAGEM 79
5.1.3. INTEGRAÇÃO 80
5.1.4. ATIVIDADE FINANCEIRA 82
5.1.4.1. RECOMPRA DE AÇÕES E DISTRIBUIÇÃO DE DIVIDENDOS 82
5.1.4.2. RAZÃO INVESTIMENTO FINANCEIRO – INVESTIMENTO EM E&P84
5.1.5. PRODUÇÃO 86
5.2. COMPARAÇÃO DAS SÉRIES E COEFICIENTES ESTATÍSTICOS COM INDICADORES 87
5.2.1. EXXON 88
5.2.2. CHEVRON 91
5.2.3. SHELL 93
5.2.4. BP 97
5.2.5. TOTAL 100
5.2.6. CONOCO 103
5.3. ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENCONTRADAS 106
6. CONCLUSÃO 109
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 116
APÊNDICE A - TESTES E GRÁFICOS ADICIONAIS DA ESCOLHA DO MODELO GERAL 123
APÊNDICE B - DADOS COLETADOS DOS RELATÓRIOS ANUAIS SUBMETIDOS À SEC 150

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Índices financeiros e outras medidas relacionadas a valor gerado para acionistas 8
Figura 2.2 – NOCs x IOCs: Reservas de óleo e gás e países em operação 22
Figura 2.3 - Reservas Provadas em 2007 das oito maiores companhias de petróleo – Exxon, Shell, BP, Total, Chevron, Conoco, Repsol e Eni 24
Figura 2.4 – Razão R/P em 2007 das oito maiores companhias de petróleo – Exxon, Shell, BP, Total, Chevron, Conoco, Repsol e Eni 25
Figura 2.5 – Volume investido em E&P no mundo entre 2000 e 2009 (em bilhões de dólares) 31
Figura 2.6– Volume investido (em milhões de dólares) em E&P entre 1999 e 2005 pelas oito maiores empresas de petróleo – Exxon, Shell, BP, Total, Chevron, Conoco, Repsol e Eni 33
Figura 3.1 – Procedimento metodológico proposto e aplicado no estudo 39
Figura 4.1 – Valor de mercado das empresas e cotação do WTI e S&P500 49
Figura 4.2 - Série original x Combinação das regressões anuais - Exxon 66
Figura 4.3 - Série original x Combinação das regressões anuais - Chevron 67
Figura 4.4 - Série original x Combinação das regressões anuais - Shell 68
Figura 4.5 - Série original x Combinação das regressões anuais - BP 69
Figura 4.6 - Série original x Combinação das regressões anuais - Total 70
Figura 4.7 - Série original x Combinação das regressões anuais - Conoco 71
Figura 4.8 – Evolução do coeficiente do WTI ao longo do período analisado 72
Figura 4.9 – Evolução do coeficiente do S&P500 ao longo do período analisado 74
Figura 5.1 – Evolução das reservas provadas 77
Figura 5.2 – Reservas provadas – indicador normalizado para média zero e desvio padrão unitário 78
Figura 5.3 – Grau de alavancagem ano a ano 79
Figura 5.4 – Grau de alavancagem normalizado para média zero e desvio padrão unitário 79
Figura 5.5 – Grau de integração ano a ano 80
Figura 5.6 – Grau de integração normalizado para média zero e desvio padrão unitário 81
Figura 5.7 – Investimento financeiro 83

Figura 5.8 – Investimento financeiro normalizado para média zero e desvio padrão unitário 83
Figura 5.9 – Razão de investimentos financeiro e em E&P 84
Figura 5.10 – Normalização da razão de investimentos financeiro e em E&P para média zero e desvio padrão unitário 85
Figura 5.11 – Produção diária 86
Figura 5.12 – Produção diária normalizada para média zero e desvio padrão unitário .. 86
Figura 5.13 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Exxon 89
Figura 5.14 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Exxon .. 89
Figura 5.15 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Exxon 90
Figura 5.16 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário – Exxon 90
Figura 5.17 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron 91
Figura 5.18 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron92
Figura 5.19 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron 92
Figura 5.20 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron 93
Figura 5.21 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell 94
Figura 5.22 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell 95
Figura 5.23 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell 96

Figura 5.24 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell 97
Figura 5.25 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP 98
Figura 5.26 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP 99
Figura 5.27 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP 99
Figura 5.28 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP 100
Figura 5.29 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total 101
Figura 5.30 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total .. 101
Figura 5.31 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total 102
Figura 5.32 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total 103
Figura 5.33 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco 103
Figura 5.34 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco 104
Figura 5.35 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco 105
Figura 5.36 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco 105

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Percentual de controle do mercado de óleo e gás pelas *Big Oil* 23
Tabela 3.1 – Testes realizados para avaliação da qualidade das regressões..... 45
Tabela 4.1 – Períodos de dados disponíveis para análise 48
Tabela 4.2– Variações pertinentes no valor de mercado das empresas 50
Tabela 4.3 – Resultados dos testes de raiz unitária para estacionariedade..... 51
Tabela 4.4 – Estatística descritiva das séries diárias dos valores das companhias, WTI e S&P500 (1ª diferença logarítmica)..... 52
Tabela 4.5 - Coeficientes e Significância Estatística dos modelos testados por empresa 55
Tabela 4.6 - Testes estatísticos nos resíduos das regressões para avaliação 58
Tabela 4.7 – Coeficientes obtidos pelas regressões com o modelo geral consolidado .. 63
Tabela 4.8 – Resultados dos testes aplicados 64
Tabela 4.9– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Exxon..... 66
Tabela 4.10– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Chevron 67
Tabela 4.11– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano – Shell 68
Tabela 4.12– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - BP 69
Tabela 4.13– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Total..... 70
Tabela 4.14– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Conoco..... 71

SIGLAS

ADF – Augmented Dickey Fuller (Dickey Fuller Estendido)

ARCH – Autoregressive Conditional Heteroskedacity (Modelo de Heterocedasticidade Condicional Autorregressiva)

BP – British Petroleum

DW – Durbin Watson

GARCH – General Autoregressive Conditional Heteroskedacity (Modelo Generalizado de Heterocedasticidade Condicional Autorregressiva)

JB – Jarque Bera

LM – Lagrange Multiplier (Multiplicado de Lagrange)

NYSE – New York Stock Exchange (Bolsa de Valores de Nova York)

PP – Phillips Perron

SEC – Securities and Exchange Commission (Comissão de Valores Mobiliários)

S&P500 – Standard & Poor's 500

WTI – West Texas Intermediate

1. Introdução

Na última década o preço do petróleo cru tipo Brent registrou altas contínuas, saindo de pouco mais de US$17,00 o barril em novembro de 2001 para próximo de US$145,00 na primeira semana de julho de 2008 (BLOOMBERG, 2012). Após queda iniciada na segunda quinzena desse mesmo mês, que se acentuou durante a crise econômica mundial no segundo semestre de 2008, quando caiu para menos de US$34,00 no mês de dezembro desse mesmo ano, a cotação do petróleo Brent voltou a se recuperar até cerca de US$114,00 em abril de 2011 (BLOOMBERG, 2012).

Esses altos preços do barril de petróleo levaram as companhias de petróleo a lucros recordes. Segundo Hache (2006), o lucro somado das oito maiores companhias de petróleo de capital aberto na época[1], tendo como critério volume de negócios, subiu mais de 30% apenas entre 2004 e 2005, de US$105 Bi para US$140 Bi. Se comparado aos pouco mais de US$30 Bi lucrados em 1999, o aumento foi superior a 360% (HACHE, 2006).

Entretanto, verificou-se que os lucros auferidos pelas grandes companhias de petróleo de capital aberto não foram acompanhados por um incremento de suas reservas de hidrocarbonetos: ou seja, apesar de lucros extraordinários, as empresas não estariam transformando esses ganhos em novas reservas. Tampouco os números indicariam causalidade no sentido do crescimento das reservas para o lucro, isto é, não seria o crescimento do ativo das companhias, expresso no seu volume de reservas provadas de hidrocarbonetos, um fator relevante para aumento dos seus lucros. De acordo com Hache (2006), entre 1999 e 2004, apenas a BP apresentou crescimento do volume de

[1] ExxonMobil, Shell, BP, Total, ChevronTexaco, ConocoPhillips, RepsolYPF e ENI.

reservas, enquanto as outras sete analisadas pelo autor apresentaram estabilidade ou declínio. Além disso, entre 2003 e 2005, a soma das reservas de petróleo desse grupo de empresas caiu mais de 3,6 bilhões de barris, cerca de 6,5% (HACHE, 2007).

Ademais, uma análise da McKinsey (2005) demonstra que as cinco maiores empresas de capital aberto do ramo[2], apesar dos altos lucros apresentados, estão enfrentando desafios para reposição de reservas, principalmente em função de barreiras geopolíticas e tecnológicas. De 1997 a 2004, excluindo aquisições, a taxa de reposição de reservas desse grupo caiu de aproximadamente 150% para cerca de 70% (MCKINSEY, 2005)[3].

Para Wood e Bridge (2010), a perda de autonomia das grandes empresas é clara: em 1953 elas detinham 64% das áreas de concessão do mundo e 92% das reservas, em 1972 esses números já haviam caído para 24% e 67%, e em 2006 esses percentuais eram de 7% e 5%, respectivamente.

Tento em vista os altos lucros recentes e os baixos indicadores referentes às suas reservas de petróleo, a literatura técnico-científica passou a discutir como essas companhias estavam alocando os seus ganhos extraordinários. Especialmente, Hache (2007) analisou a utilização dos fluxos de caixa das oito maiores empresas do setor e verificou um aumento contínuo nos investimentos realizados em atividades fins[4], os quais saltaram de pouco menos de US$60 Bi em 1999 para cerca de US$99 Bi em 2005.

---

[2] ExxonMobil, BP, Shell, ChevronTexaco e Total.

[3]Não foi possível realizar uma atualização da taxa de reposição de reservas para 2011 com base nos dados disponibilizados nos relatórios financeiros anuais das companhias porque estes não distinguem os volumes de reservas obtidos por novas aquisições e *joint ventures* em campos já existentes, práticas comuns para o mercado de energia no período para o qual não se têm os dados atualizados.

[4] Hache (2007) considera atividades fins da indústria de petróleo: a exploração e produção de óleo e gás – E&P (*upstream*); o refino de hidrocarbonetos e a comercialização e distribuição de derivados (*downstream*); a petroquímica; e o setor de gás e energia.

Além disso, de 2004 para 2005, observou-se que a distribuição de dividendos subiu cerca de 33%, de US$35 Bi para US$47 Bi (HACHE, 2007). Entretanto, o que mais chamou a atenção, segundo Hache (2007), foi a elevação em 84%, de US$25 Bi para US$45 Bi, do montante destinado à prática de recompra de ações, que, através da retirada dessas ações do mercado e seu cancelamento, levaria a um aumento do lucro por ação, valorizando-a.

Apesar de as oito companhias analisadas por Hache (2006 e 2007) terem apresentado 33% de aumento dos lucros de 2004 para 2005, os investimentos em seus negócios fins subiram apenas 10% (US$90 Bi para US$99 Bi). Por outro lado, o montante alocado para a distribuição de dividendos e recompra de ações, que tendem a levar a um aumento dos valores das companhias no curto prazo (HACHE, 2007), subiu mais de 50% no mesmo período.

Hache (2007) cogitou, então, que a elevação do uso de fluxo de caixa livre em atividades financeiras[5], como a distribuição de dividendos[6] e a recompra de ações[7], seria fruto de uma incapacidade e limitação de investimentos em suas atividades fins, consequência, principalmente, das dificuldades de acesso a novas reservas[8]. Tendo em

[5] Nesse estudo, atividades financeiras consistem na generalização de atividades relacionadas ao gerenciamento do capital e não em atividades fins da indústria de petróleo. Dentre elas destacam-se o pagamento ou contração de dívidas, compra ou venda de ações e distribuição de dividendos.

[6] Distribuição de dividendos consiste em uma distribuição de lucros, de acordo com o que a empresa lucrou e quanto deseja investir ou acumular como reserva financeira.

[7] Recompra de ações implica na recompra de ações no mercado mobiliário, com sua consequente retirada de circulação e eliminação, o que leva a uma redução da quantidade de ações disponível para o mercado.

[8] Pode-se mencionar ainda o fato de que boa parte do mercado de derivados destas companhias encontra-se em países da OCDE, cujo consumo caiu na última década (BP, 2012), o que limita também oportunidades de investimento em *downstream* e *midstream*. Soma-se a isso ainda o fato de não ser trivial investir em novas refinarias diante das restrições regulatórias da União Européia e dos Estados Unidos (EIA, 2002 e SZKLO & SCHAEFFER, 2006)

vista esse contexto, segundo o mesmo autor, as operações financeiras mencionadas estariam promovendo um ganho maior para os acionistas que os investimentos em atividades petrolíferas, o que não seria sustentável no longo prazo.

Deste modo, o presente estudo procura testar a hipótese da literatura técnico-científica citada: a baixa capacidade de reposição de reservas associada à prática elevada de atividades financeiras teria levado as grandes companhias de petróleo de capital aberto a um paradoxo, segundo o qual uma menor reposição de reservas pode levar a um aumento de valor de mercado. Para tal, é analisado estatisticamente o comportamento do valor de mercado das grandes companhias de petróleo e testada a sua relação de elasticidade[9] com o preço do barril petróleo e com o mercado mobiliário ao longo do tempo. Posteriormente, o estudo avalia o comportamento dessas elasticidades ao longo do tempo de forma a buscar identificar sua possível relação com indicadores físicos e financeiros (volume de reservas provadas, grau de alavancagem, grau de integração entre *upstream* e *downstream*, nível de atividade financeira e volume de hidrocarbonetos produzidos), que serão detalhados mais à frente.

Assim, o objetivo aqui é verificar se o valor de mercado das companhias de petróleo avaliadas, as chamadas *Big Oil Companies*, é mais ou menos elástico em relação a variações percentuais no preço de óleos marcadores e nos índices do mercado mobiliário – e se uma maior resiliência de uma companhia a variações nestes fatores estaria associada a indicadores físicos e/ou financeiros. Com esse intuito, o estudo desenvolveu e aplicou, principalmente, modelagens estatísticas e dados de cotação de mercados mobiliários e de relatórios financeiros das companhias submetidos à

[9] Elasticidade consiste em uma medida adimensional da relação entre variáveis; o quanto percentualmente uma variável é alterada para variações percentuais em uma variável independente. Nesse caso, as elascidades mencionadas consistem nas relações entre as variações percentuais geradas no valor de mercado por variações percentuais no preço do barril de petróleo e no mercado mobiliário.

Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos (*Securities and Exchange Commission* - SEC).

A dissertação foi desenvolvida em quatro capítulos principais, além desta Introdução e da Conclusão. O primeiro, “Estado da Arte”, contextualiza as grandes companhias de petróleo na atual geopolítica do mercado e gás, fundamentando ainda as análises de alguns autores às estratégias financeiras que buscam prover maior valor aos acionistas. O capítulo seguinte, “Metodologia”, apresenta os procedimentos utilizados na análise, além de justificar seus usos. Posteriormente, o capítulo “Resultados Estatísticos” apresenta o trabalho estatístico realizado com os dados primários de mercado mobiliário, bem como sua análise, e as relações quantitativas encontradas entre valor de mercado de empresas de óleo e gás e a cotação do barril de petróleo e o mercado de capitais. Por último, o capítulo “Análise de Indicadores” faz uma análise qualitativa de indicadores financeiros e estratégias empresariais com os resultados obtidos no item anterior.

Ao final desse trabalho, os resultados encontrados podem ser aplicados no entendimento do valor de mercado das companhias do setor de óleo e gás e na influência de suas diferentes estratégias empresariais e financeiras.

2. Estado da Arte

O presente capítulo apresenta os principais fundamentos teóricos e estudos por trás da hipótese testada: a baixa capacidade de reposição de reservas associada à prática elevada de atividades financeiras teria levado as grandes empresas de petróleo a um paradoxo, segundo o qual podem ganhar valor de mercado por ocasião de uma menor reposição de reservas. Nele será tratado o estado da arte da literatura científica sobre valoração de empresas; o conceito de reservas de hidrocarbonetos; a contextualização das grandes companhias de óleo e gás na geopolítica energética; e as estratégias financeiras de empresas para agregar maior valor aos acionistas.

Pretende-se, com isso, justificar a elaboração do paradoxo mencionado, demonstrando a baixa capacidade de reposição de reservas das grandes companhias e as possíveis soluções dadas por elas para essa questão; e como e em que situações as estratégias financeiras são utilizadas e como agregam valor às empresas. Por fim, espera-se que se verifique a relevância e contribuição desta dissertação.

2.1. VALORAÇÃO DE EMPRESAS

Conforme mencionado no capítulo anterior, o presente trabalho utiliza o comportamento do valor de mercado de companhias de óleo e gás como ponto de partida para a análise desejada. Dessa forma, deve-se abordar em que consiste esse valor de mercado e como ele é medido, modificado e avaliado.

De acordo com Damodaran (2011), o objetivo básico da teoria de finanças corporativas é maximizar o valor do capital investido por acionistas nas companhias.

Portanto, o objetivo é maximizar o valor das companhias. O valor de mercado de empresas de capital aberto é, por sua vez, medido através da multiplicação do preço das ações da companhia pelo número de ações:

$$Valor\ de\ Mercado = Preço\ da\ Ação\ x\ Número\ de\ Ações$$

Ressalta-se ainda que, segundo Breasley *et alii* (2012), flutuações no valor de mercado, em parte, refletem eventos que estão fora do controle do gerenciamento financeiro das companhias.

Ainda segundo Breasley *et alii* (2012), o valor de mercado de companhias depende basicamente de boas decisões de investimento e boas decisões financeiras. O julgamento quanto à qualidade de decisões de investimento é realizado de acordo com informações como a rentabilidade em relação ao custo de capital, patrimônio gerado, lucros obtidos e uso eficiente de ativos, dentre outros indicadores. As decisões financeiras, por sua vez, são avaliadas com base em dados como nível de endividamento, liquidez de caixa e ativos, qualidade de financiamentos e nível de reinvestimento de lucros, dentre outros.

A Figura 2.1 a seguir resume o fluxo das informações mencionadas acima, assim como apresenta alguns indicadores financeiros utilizados para a avaliação da geração de valor de empresas e ativos. Tais indicadores serão abordados nos subitens a seguir, de maneira que se possa entender como eles são utilizados e como afetam a valoração de empresas.

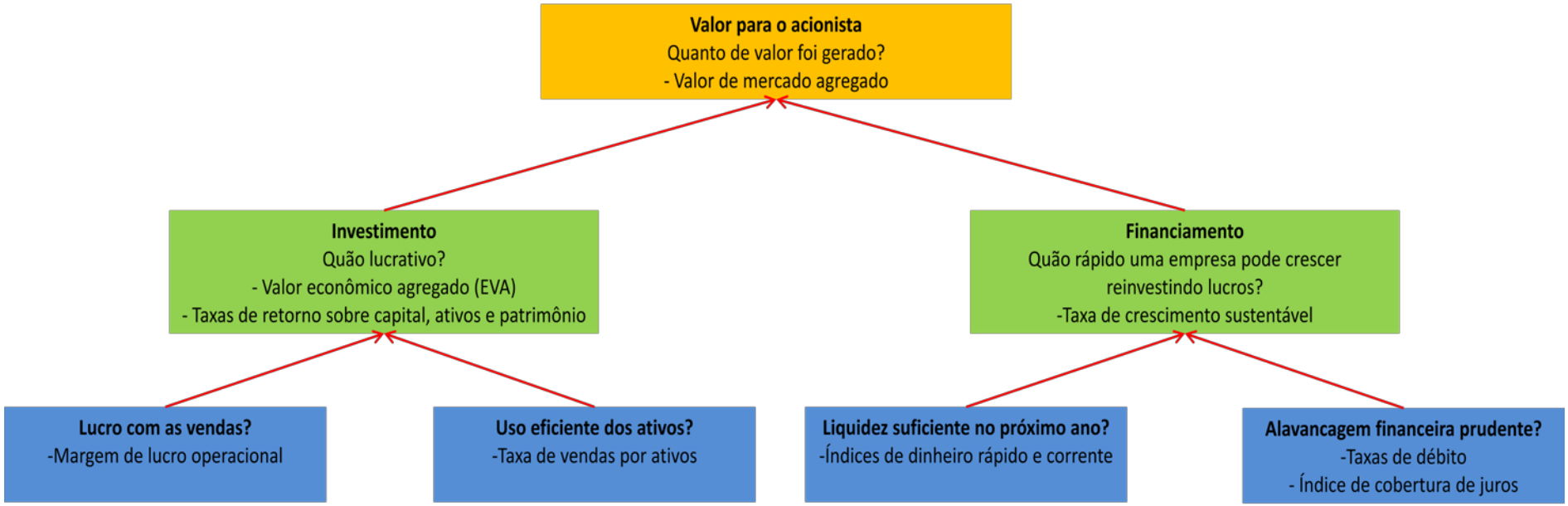


Figura 2.1 – Índices financeiros e outras medidas relacionadas a valor gerado para acionistas

Fonte: Breasley *et alii*, 2012

2.1.1. Indicadores Financeiros e Contábeis para Avaliação de Empresas

Diversos indicadores são utilizados para avaliar o desempenho de empresas, sendo alguns deles apresentados nesta subseção, tendo como base a Figura 2.1 apresentada anteriormente.

Os indicadores discutidos na presente subseção encontram-se divididos em dois grandes grupos: avaliação das condições de um investimento e avaliação das condições financeiras das companhias. Conforme mencionado anteriormente, um bom gerenciamento desses dois grupos de atividades consiste na principal forma de conceber valor a uma empresa.

2.1.1.1.Valor Agregado

O valor de mercado agregado (MVA – *Market Value Added*) de uma empresa equivale ao valor de mercado dela subtraído de seu valor contábil (DAMODARAN, 2012). Um maior MVA de uma empresa indica que uma maior riqueza foi gerada para os seus acionistas. Ou seja, entende-se dessa forma que se deve, então, maximizar o MVA.

2.1.1.2.Lucratividade e Eficiência de Investimentos

Outro importante indicador é o valor econômico agregado (*Economic Value Added* - EVA), que deduz da receita operacional o custo do capital utilizado. Esse último, por sua vez, consiste na taxa mínima de retorno aceitável para um investimento. Cria-se valor real para a companhia apenas se ela obtiver ganhos superiores ao custo do

seu capital (BREASLEY *et alii*, 2012), isto é, ganhos maiores que se seus investidores tivessem aplicado em investimentos alternativos de risco similar. Tornar essa comparação explícita para o investidor é a vantagem desse indicador. Para o cálculo do EVA, a taxa mínima de retorno, ou custo do capital, é aplicada sobre o montante capitalizado, que consiste no volume aplicado por acionistas e as dívidas de longo prazo contraídas de investidores, para dedução das receitas operacionais:

$$EVA = Receitas\ operacionais\ depois\ de\ impostos - (Custo\ de\ capital * Capitalização\ total)$$

Ressalta-se que o custo de capital pode variar entre empresas e entre setores da economia de acordo com os fatores de risco apresentados por esses atores.

Percebe-se, portanto, que empresas podem apresentar EVA negativo mesmo com receitas operacionais positivas. Isto significa que o montante capitalizado por uma empresa nesta situação não satisfaz a taxa mínima de retorno e que, consequentemente, seus investidores obteriam melhores retornos se o investimento fosse realizado em outras aplicações utilizadas como base para estabelecimento da taxa mínima de retorno.

Entretanto, segundo Breasley *et alii* (2012), o EVA fornece um valor monetário absoluto, ou seja, não é adequado para comparação de retorno e eficiência de níveis de investimentos e receitas de volumes diferentes, pois ativos de grandes receitas têm potencial para gerar grandes EVAs, enquanto os ativos com receitas mais modestas dificilmente terão condições de gerar EVAs nesse mesmo patamar.

Além disso, de acordo com Damodaran (2007), modelos de valoração mais antigos enfatizavam a relação entre crescimento e valor (empresas de maior crescimento ganhariam mais valor). Entretanto, estudos sobre esses modelos revelaram que crescimento desacompanhado de retornos em excesso não criava valor a empresas e,

portanto, houve uma alteração no estudo de finanças corporativas, que deu à questão de retornos em excesso um papel mais central na determinação de valor de empreendimentos (DAMODARAN, 2007).

Dessa forma, utilizam-se três outros indicadores de taxas de retorno: retorno sobre o capital (*return on capital* – ROC), retorno sobre o patrimônio (*return on equity* – ROE) e retorno sobre os ativos (*return on assets* – ROA).

O ROC avalia o quanto de receitas são geradas para um dado volume de capitalização:

$$ROC = \frac{Receitas\ operacionais\ depois\ de\ impostos}{Capitalização\ total}$$

A subtração da taxa mínima de retorno do ROC fornece o desempenho percentual que os investidores obtiveram além do mínimo esperado. Ou seja, caso o ROC seja igual à taxa mínima de retorno, o investimento terá rendido exatamente o mínimo esperado para a realização do investimento.

O ROA avalia as receitas operacionais em relação aos ativos totais (que equivale ao montante total de dívidas e obrigações juntamente com o montante investido por acionistas) de uma empresa.

$$ROA = \frac{Receitas\ operacionais\ depois\ de\ impostos}{Ativos\ totais}$$

O que difere o ROA do ROC é que o primeiro inclui ainda as dívidas e obrigações correntes, que não são incluídas na capitalização total. Tanto o ROA quanto o ROC trabalham com receitas operacionais depois de impostos, que se diferem das

receitas líquidas por incluírem ainda os juros de dívidas pagos. Ou seja, esses dois indicadores avaliam o quanto empresas ou ativos geram de receitas no caso de terem todo o seu capital financiado (BREASLEY *et alii*, 2012).

O ROE, por sua vez, avalia a lucratividade do ponto de vista do investidor (DAMODARAN, 2012) e analisa o retorno que os acionistas obtêm para um dado valor investido. Dessa forma, esse indicador trabalha com receita líquida, ou seja, já descontado o montante utilizado para o pagamento de juros da dívida.

$$ROE = \frac{Receita\ líquida}{Patrimônio\ líquido}$$

Além do valor agregado às empresas, analistas também avaliam indicadores de eficiência. Dentre eles,destaca-se a taxa de vendas por ativos (*sales-to-asset ratio*), que avalia o quanto uma empresa recebe pelo valor total de ativos. Além de avaliar a eficiência de um negócio, esse indicador também pode ser aplicado para ativos individualmente.

$$Taxa\ de\ vendas\ por\ ativos = \frac{Vendas\ Totais}{Ativos\ Totais}$$

Outros dois indicadores usualmente avaliados são a margem de lucro e a margem de lucro operacional, que avaliam o retorno de ativo, verificando quanto de receita é gerada por valor monetário vendido, ou seja, o quão lucrativas são as vendas, (BREASLEY *et alii*, 2012). A margem de lucro trabalha com receita líquida, enquanto a margem de lucro operacional, com receita operacional depois de taxas, que inclui o

montante de receita gerada direcionada para o pagamento de juros de dívidas e que são descontados da receita líquida.

$$Margem\ de\ lucro = \frac{receita\ \ líquida}{vendas};$$

$$Margem\ de\ lucro\ operacional = \frac{receita\ líquida\ operacional\ depois\ de\ taxas}{vendas}$$

2.1.1.3.Índices de Financiamento e Alavancagem

Conforme mencionado na seção anterior, além de boas escolhas de investimento e negócios lucrativos, o valor para o acionista também está ligado às estratégias de financiamento das empresas.

Nesse contexto, inicialmente, avaliam-se índices de endividamento e alavancagem, tais como a razão de dívida de longo prazo e a razão dívida de longo prazo – patrimônio líquido, apresentadas a seguir.

$$Razão\ de\ dívida\ de\ longo\ prazo = \frac{dívida\ de\ longo\ prazo}{capitalização\ total}$$

Deve-se ressaltar que, conforme apresentado anteriormente, a capitalização total equivale à dívida de longo prazo somada ao patrimônio líquido de acionistas. Ou seja, esse indicador representa o quanto do capital de longo prazo consiste em endividamento.

$$Razão\ dívida\ de\ longo\ prazo/patrimônio\ líquido = \frac{dívida\ de\ longo\ prazo}{patrimônio\ líquido}$$

Percebe-se que a diferença desse indicador para o anterior consiste na ausência da dívida de longo prazo no denominador. Isto é, a razão dívida/patrimônio compara os volumes das duas parcelas de capital de longo prazo.

Além disso, para o caso de empresas consideradas tomadoras de dívidas de curto prazo, pode-se avaliar também a razão de dívida total:

$$Razão\ de\ dívida\ total = \frac{dívidas\ de\ longo\ e\ curto\ prazos}{ativos\ totais}$$

O indicador de cobertura dos juros da dívida é outro item relativo à alavancagem a ser avaliado, pois, de acordo com Breasley *et alii* (2012), credores, em geral, preferem emprestar dinheiro para instituições com bom lastro de cobertura para pagamento de juros. Para o cálculo desse indicador, utilizam-se os ganhos antes de impostos e juros (EBIT):

$$Cobertura\ dos\ juros = \frac{EBIT}{pagamentos\ de\ juros}$$

Como apresentado na Figura 2.1, além de índices de alavancagem, a liquidez também deve ser considerada para as decisões de financiamento. Sabe-se que credores favorecem empresas com ativos líquidos, ou seja, que podem ser rapidamente transformados em dinheiro para pagamento de dívidas, caso se faça necessário (BREASLEY *et alii*, 2012). Além disso, investidores incorporam o custo esperado pela falta de liquidez ao longo do tempo (em geral em função de custo de oportunidade e de *spreads* nos preços de compra e venda de ativos) no valor presente dos ativos, reduzindo-o (DAMODARAN, 2011). Por outro lado, segundo Breasley *et alii* (2012),

deve-se ressaltar que o excesso de liquidez pode ser um sinal de ineficiência, como, por exemplo, empresas que deixam grande montante parado em contas bancárias ou estoques de produtos prontos parados em armazéns.

O primeiro indicador do gênero é a razão de capital de giro próprio / ativos totais, no qual o capital de giro próprio consiste na diferença entre os ativos correntes e as obrigações correntes, ou seja, uma potencial reserva monetária da empresa.

$$Capital\ de\ giro\ próprio = ativos\ correntes - obrigações\ correntes$$

$$Razão\ de\ capital\ líquido = \frac{capital\ de\ giro\ próprio}{ativos\ totais}$$

No entanto, como os ativos mais líquidos de uma companhia são dinheiro e títulos e valores mobiliários, uma razão monetária somente com esses ativos é avaliada:

$$Razão\ monetária = \frac{dinheiro + títulos\ e\ valores\ mobiliários}{obrigações\ correntes}$$

Segundo Breasley *et alii* (2012), em mercados financeiros saudáveis, o crescimento de uma empresa não é limitado apenas por oportunidades de financiamento, mas também por boas oportunidades de investimento e outros recursos, como acesso a pessoal qualificado, por exemplo. Caso a empresa possua projetos de investimentos capazes de gerar valor, podem-se emitir ações; entretanto, nem sempre há boas oportunidades para emissões de ações. Portanto, analistas financeiros procuram entender quão rápido uma empresa pode crescer apenas por meio de financiamento interno, mantendo constante sua razão de dívida de longo prazo, ou seja, sua taxa de crescimento sustentável.

Ainda de acordo com Breasley *et alii* (2012), companhias maduras crescem através do reinvestimento dos lucros e a rapidez desse crescimento depende da proporção dos ganhos que é reinvestida e dos ganhos gerados por esse reinvestimento, ou seja:

$$Taxa\ de\ crescimento\ sustentável = taxa\ de\ reinvestimento * ROE$$

2.1.2. Valoração de Empresas e Companhias de Óleo e Gás

Como verificado nessa Seção 2.1, o gerenciamento financeiro e dos investimentos de empresas é importante para agregar valor aos acionistas. Tal fato aplica-se também a companhias de óleo e gás.

Para avaliar empresas de óleo e gás, portanto, necessita-se avaliar a qualidade dos ativos e investimentos realizados e a saúde financeira das mesmas. Reservas de hidrocarbonetos representam um importante ativo de empresas do setor, uma vez que representam o quanto de óleo e gás poderá ser produzido e comercializado no futuro. O conceito de reservas e a sua importância para companhias de óleo e gás serão apresentadas na próxima seção.

Além da produção e venda de hidrocarbonetos, o setor também faz uso de estratégias financeiras para agregar valor, da mesma forma que outras companhias. Ademais, como apresentado na Subseção 2.1.1.3, para empresas maduras crescerem de maneira sustentável, é necessário haver reinvestimento. No caso de empresas de petróleo, isso consiste em investimentos em novos projetos que agreguem reservas e produção presente e/ou futura ao seu portfólio, garantindo fluxo de caixa no longo

prazo. A combinação de estratégias financeiras e investimentos também será abordada mais à frente, no presente capítulo.

2.2. RESERVAS DE HIDROCARBONETOS – ATIVOS ESTRATÉGICOS DE COMPANHIAS DE ÓLEO E GÁS

Conforme mencionado, reservas de hidrocarbonetos constituem em um importante elemento para avaliação de empresas de óleo e gás. Dessa forma, a presente seção aborda os conceitos de reservas, sua valoração e o posicionamento das grandes empresas de óleo e gás no contexto geopolítico mais recente com foco em reservas.

2.2.1. Reservas de Óleo e Gás

Segundo a Sociedade dos Engenheiros de Petróleo (*Society of Petroleum Engineers* – SPE, 1997), reservas consistem no volume de hidrocarbonetos que são reconhecidos antecipadamente como comercialmente recuperáveis de acumulações conhecidas a partir de uma determinada data em diante. Além disso, toda estimativa de reservas envolve incerteza, que depende basicamente da confiabilidade dos dados geológicos, econômicos e de engenharia. O relativo grau de incerteza pode ser contornado classificando-se as reservas em duas categorias distintas: provadas, que possuem mais certeza de serem recuperadas, e não provadas, as quais apresentam menos certeza de recuperação e que podem ser subdivididas ainda em prováveis e possíveis também quanto ao grau de incerteza.

Ainda de acordo com SPE (1997), reservas provadas são aquelas que, a partir de análises de dados de geologia e engenharia, podem ser estimadas com razoável certeza de serem comercialmente recuperáveis a partir de uma determinada data, de

reservatórios conhecidos e sob condições econômicas, métodos operacionais e regulações governamentais correntes. Para o caso de método determinístico, razoável certeza implica em alto grau de confiança de recuperação desses volumes, enquanto para o caso probabilístico, deve haver pelo menos 90% de probabilidade de que os volumes de fato recuperados igualem ou excedam essas estimativas[10]. Ainda de acordo com o método probabilístico, reservas prováveis são aquelas que apresentam 50% de probabilidade de recuperação, enquanto a probabilidade de 10% é utilizada para o cálculo das reservas possíveis (SPE, 1997).

As reservas provadas podem ser divididas ainda em dois importantes grupos: reservas provadas em desenvolvimento e reservas provadas não desenvolvidas. O que diferencia esses dois grupos é que as provadas em desenvolvimento já possuem poço(s) completado(s)[11] e já há explotação de seus hidrocarbonetos ou já possuem poço(s) e não se encontram em produção por questões mecânicas ou econômicas, enquanto as não desenvolvidas ainda não possuem poços preparados para produzir hidrocarbonetos (SPE, 1997).

Conforme verificado, as reservas consistem no ativo que poderá ser explotado e comercializado, isto é, o potencial de venda futura e geração de fluxo de caixa. Tendo em vista essa relação de reservas e ativo com valor financeiro, deve-se abordar como elas são valoradas, o que será discutido na subseção a seguir.

---

[10] No método probabilístico, escolhe-se uma distribuição de probabilidade, geralmente log-normal, para cada parâmetro utilizado no cálculo de reservas para, então, se obter uma distribuição de resultados para as os volumes de hidrocarbonetos possíveis de serem recuperados. As amostras para os parâmetros são normalmente obtidas randomicamente (por meio de simulação de Monte Carlo) (SPE/WPC/AAPG/SPEE, 2007 e SPE/WPC/APPG, 2001).

[11] Entende-se por completação o conjunto de atividades e equipamentos cuja instalação é necessária após a perfuração para deixar os poços em condições de produzir óleo e gás (THOMAS, 2001), tais como descida de colunas de produção, bombas e válvulas de segurança, dentre outros.

2.2.2. Valoração de Reservas e Ativos de Óleo e Gás

Segundo Campbell e Herman (2008), o ponto de partida para avaliação de ativos de óleo e gás consiste na avaliação da quantidade de hidrocarbonetos no subsolo, o fator de recuperação dos mesmos (percentual possível de ser explotado para a superfície) e o quão rápido e a que custo essa recuperação pode ocorrer, isto é, necessita-se das reservas de um empreendimento ou empresa, da previsão de produção das mesmas ao longo do tempo e dos custos estimados para explotá-las. De posse dessas informações, aliadas a diferentes estimativas de cotação do petróleo, pode-se avaliar o valor presente do fluxo de caixa livre de ativos do gênero.

De acordo com Campbell e Herman (2008), com base em relatórios de reservas, analistas utilizam premissas de preços ao longo da vida útil de um campo para calcular a receita líquida futura. Isto é, utilizam a cotação da *commodity* petróleo no mercado futuro para estimar receitas futuras. Dessa forma, apesar das incertezas em torno da cotação de preço da *commodity* no mercado futuro, esta se torna uma importante variável na valoração de reservas.

Para a determinação do valor, normalmente, os analistas atribuem maior peso às resevas provadas em desenvolvimento, aplicando fatores de desconto a reservas provadas não desenvolvidas, prováveis e possíveis. Tal desconto ocorre porque um ativo em produção já possui um histórico, que leva a uma razoável certeza sobre o futuro dessa atividade. Esse fator de desconto é utilizado como forma de valorar as incertezas geológicas, técnicas, econômicas e geopolíticas, mais presentes em ativos que ainda não se encontram em produção, por isso, também é denominado fator de risco (CAMPBELL e HERMAN, 2008). Tendo em vista a relação desse fator de desconto com risco dos ativos, conclui-se que quanto mais informações sobre uma reserva se

possuem, menores serão o risco para o investidor e, consequentemente, o fator de desconto aplicado, e mais valiosa a reservas se tornará.

2.2.3. As Grandes Empresas de Petróleo no Contexto da Geopolítica de Reservas

Uma vez apresentados o conceito de reservas de hidrocarbonetos e a sua importância para companhias de óleo e gás, devem-se contextualizar as grandes empresas do setor na questão da geopolítica. Com isso, pretende-se demonstrar a dificuldade em repor reservas mencionada no capítulo anterior, que, de acordo com a hipótese levantada por essa dissertação, estaria contribuindo para uma maior utilização do fluxo de caixa livre em estratégias financeiras.

Segundo Chrispim (2010), a única maneira de uma empresa manter seu nível de produção de hidrocarbonetos, e consequentemente volume de vendas, no longo prazo é a constante agregação de reservas ao seu portfólio, seja através de novas descobertas ou da aquisição de ativos. Caso contrário, sua curva de produção será fatalmente declinante e em algum momento ela não mais atenderá ao nível desejado pela demanda de mercado.

Tendo isso em vista, é imprescindível que companhias de óleo e gás estejam sempre em busca de repor as reservas produzidas. Entretanto, de acordo com McKinsey (2005), as grandes empresas privadas de petróleo (também chamadas de *Big Oil* no relatório em questão) têm encontrado dificuldades para encontrar novas reservas de óleo e gás, desde meados da década de 2000. Tais dificuldades iniciaram-se ainda nas décadas de 1960 e 1970, quando os países do Oriente Médio nacionalizaram os ativos de companhias estrangeiras, que correspondiam, na época a cerca de 50% das reservas provadas do mundo.

Energy Forum (2005) apresenta essa questão tendo como foco as Companhias Nacionais de Petróleo[12] (*National Oil Companies* – NOCs). De acordo com Energy Forum (2005), antes dos anos 1960 existiam somente cinco NOCs (a mexicana PEMEX, a indiana ONGC, a Petrobras, a Cia. Nacional de Óleo do Iraque e a Cia. Nacional Iraniana de Óleo)[13]; nos anos 1960 e 1970 foram criadas outras sete NOCs, sendo cinco em países da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo); os anos 1980 viram surgir apenas a saudita Saudi Aramco; enquanto nos anos 1990 uma nova leva de empresas do tipo surgiu, baseadas na China e em ex-repúblicas da União Soviética. Ainda segundo essa mesma fonte, em 2005, com base nos níveis de reservas, 14 das 20 maiores empresas de E&P do mundo eram companhias nacionais ou recém privatizadas, sendo as dez primeiras todas desse gênero. Para fins de comparação, Exxon, Shell, BP e Chevron ocupavam somente 12ª, 13ª, 16ª e 19ª posições respectivamente.

Segundo James (2011), os papéis das companhias nacionais e internacionais passaram por drásticas mudanças ao longo do Século XX. De cerca de 83% nos anos 1970, as companhias internacionais de petróleo[14] (*International Oil Companies* – IOC) tinham em 2011 de 6% a 8% das reservas mundiais de hidrocarbonetos, quando as NOCs já possuíam mais de 80% dessas. Também em 2011, as empresas nacionais de apenas dez países detinham metade da produção mundial de petróleo.

A questão da nacionalização das reservas também pode ser vista sob outro prisma, ao se avaliar o volume de reservas das empresas com o número de países nos

[12] Empresas de petróleo controladas pelos Estados.

[13] Ressalta-se que nessa época já havia também a argentina YPF, fundada em 1922 pelo governo argentino e que serviu como uma NOC até sua privatização em 1993.

[14] Grandes empresas de petróleo de capital privado com operações de abrangência internacional.

quais elas operam (JAMES, 2011), conforme se pode ver na Figura 2.2. As sete IOCs[15] marcadas em azul estão restritas, basicamente, ao quadrante superior esquerdo, ou seja, dentro do contexto global, possuem menos reservas e operam em mais países. Em amarelo encontram-se as NOCs que já possuem grandes volumes de reservas e não têm necessidade ou interesse em novas reservas que possam estar disponíveis para as IOCs, enquanto em vermelho encontram-se NOCs que não possuem volumes gigantescos de reservas e são conhecidas como "caçadoras de recursos" (*resource seekers*) (JAMES, 2011).

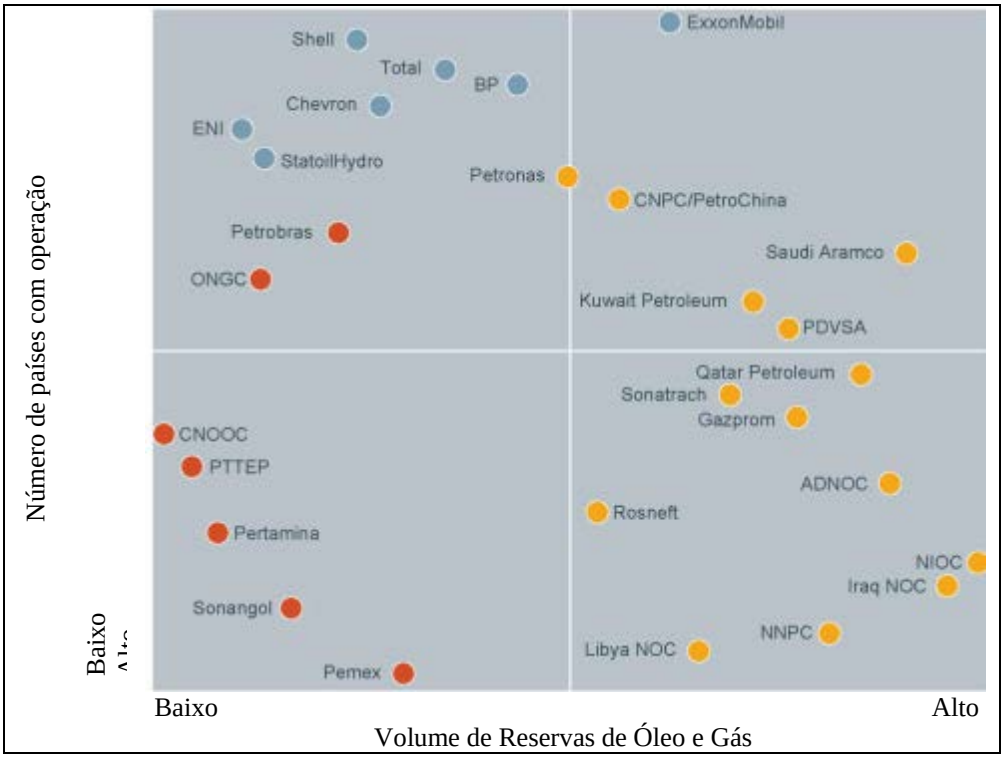


Figura 2.2 – NOCs x IOCs: Reservas de óleo e gás e países em operação

Fonte: Ernst Young, 2008 apud James, 2011

A partir dessa nacionalização de reservas, grande parte do novo potencial remanescente concentrou-se em países considerados de alta instabilidade política e

[15] Deve-se mencionar que apesar de classificada pelo autor como uma IOC, o governo norueguês possui cerca de 82% da Statoil (PROGRAM ON ENERGY & SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STANFORD UNIVERSITY, 2006)

legal, como Rússia e Nigéria ou em locais de novas fronteiras tecnológicas como Ártico, Ásia/Pacífico (MCKINSEY, 2005), águas ultraprofundas, como no Brasil (PETROBRAS, 2010), óleo extrapesado, como as areias betuminosas do Canadá (TOTAL, 2011), e ativos não convencionais, como o gás de folhelho (*shale gas*) nos Estados Unidos (EXXON MOBIL, 2011).

Para Wood e Bridge (2010), a perda de autonomia das grandes empresas é clara: em 1953 elas detinham cerca de 64% das áreas de concessão do mundo, 92% das reservas e 87% da produção e em 2006 esses percentuais haviam caído para 7%, 5% e 15%, respectivamente, conforme consolidado pela Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Percentual de controle do mercado de óleo e gás pelas *Big Oil*

	1953	*1972*	*2006*
Áreas de concessão (%)	64	24	7
Reservas provadas (%)	92	67	5
Produção (%)	87	71	15
Capacidade de refino (%)	73	49	26

Fonte: Wood e Bridge, 2010

Para um período mais recente, Hache (2007) analisou as reservas provadas das oito maiores companhias de petróleo na época (ExxonMobil, Shell, BP, Total, ChevronTexaco, ConocoPhillips, Repsol YPF e Eni), conforme apresentado na Figura 2.3. Verifica-se um aumento contínuo de 1999 a 2003, entretanto deve-se considerar que, conforme mencionado, esse período esteve associado a uma forte elevação do valor do barril de petróleo.

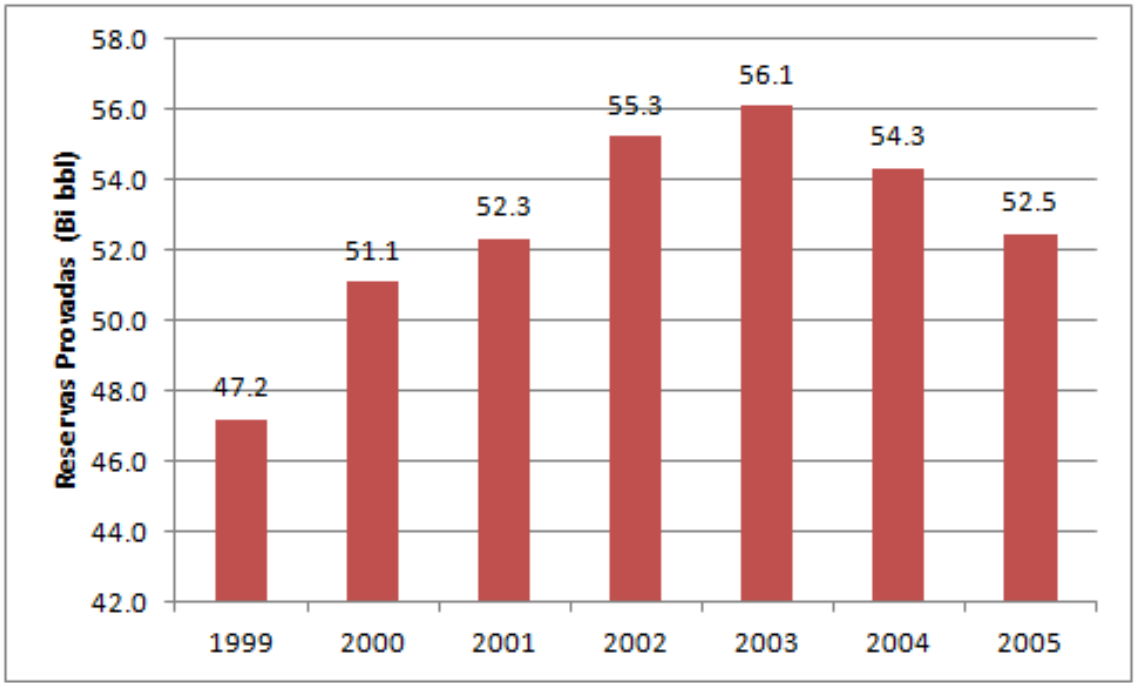


Figura 2.3 - Reservas Provadas em 2007 das oito maiores companhias de petróleo – Exxon, Shell, BP, Total, Chevron, Conoco, Repsol e Eni

Fonte: Hache, 2007

Ressalta-se nesse contexto o que foi apresentado na Seção 2.2.1, a determinação de reservas provadas depende, dentre outras coisas, de fatores econômicos que garantam sua viabilidade econômica. Ou seja, uma alta do preço do petróleo pode transformar em reservas provadas acumulações de hidrocarbonetos, que anteriormente não apresentavam certeza razoável de serem economicamente viáveis. Dessa forma, torna-se ainda mais preocupante a queda no volume de reservas provadas observada em 2004 e em 2005; houve queda de reservas apesar da alta dos preços da *commodity*.

Outro indicador que também aponta para uma deterioração recente da posição das principais empresas de petróleo na geopolítica energética é a razão reservas-produção (R/P) que representa quantos anos de produção restam para as empresas dadas as reservas e níveis de produção de um dado momento. A Figura 2.4 a seguir apresenta essa razão para as oito maiores companhias do setor em 2007.

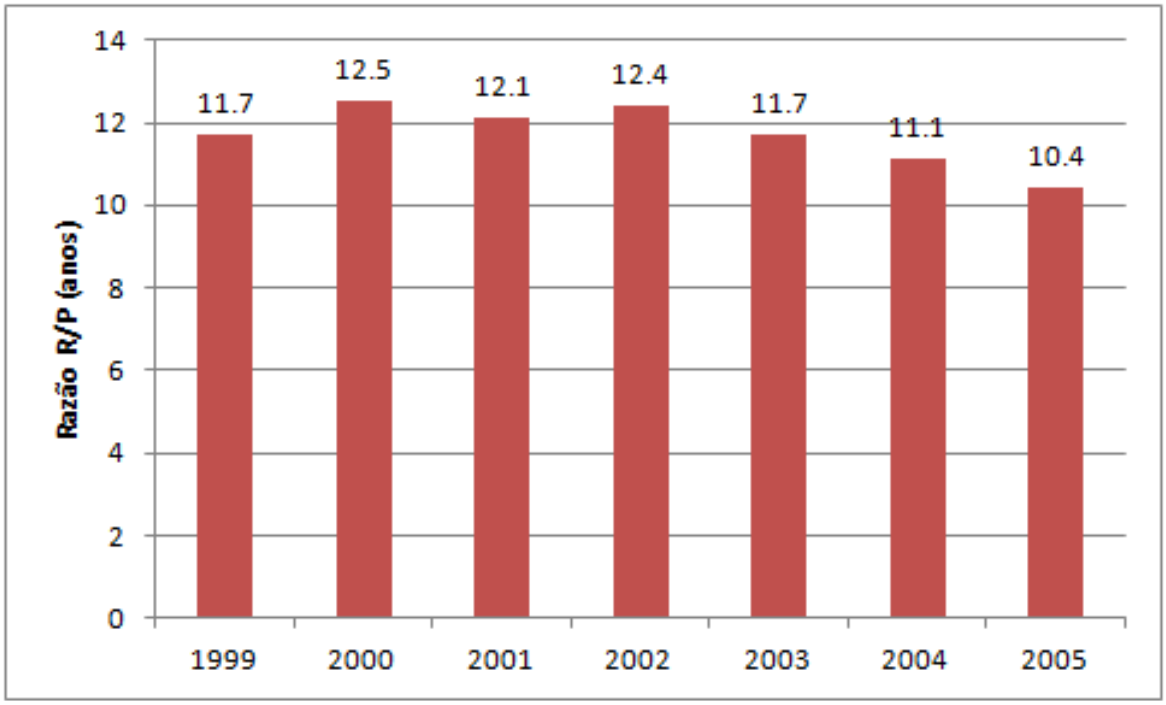


Figura 2.4 – Razão R/P em 2007 das oito maiores companhias de petróleo – Exxon, Shell, BP, Total, Chevron, Conoco, Repsol e Eni

Fonte: Hache, 2007

Além da queda contínua de 2002 a 2005 que significa que a reposição de reservas não foi capaz de acompanhar a demanda por petróleo, comparando-se com a Figura 2.3 anteriormente analisada, verifica-se que, apesar do crescimento das reservas entre 1999 e 2003, essa tendência não é vista na razão R/P, o que indica que a produção cresceu em nível semelhante ao de reservas provadas nesse período.

De acordo com Rocha (2010), a partir da década de 1990 as dificuldades das *Big Oil* em manter crescimento de produção e reposição de reservas aumentaram, o que seria decorrente de maiores restrições regulatórias em países detentores de reservas e maior competição no acesso a essas. Em 2007, apenas cerca de 7% das reservas mundiais encontravam-se em países de livre acesso para companhias estrangeiras e aproximadamente 67% estavam sob o controle de companhias estatais como Saudi Aramco e PDVSA (PFC ENERGY, 2007 apud ROCHA, 2010). Ou seja, ainda segundo Rocha (2010), as maiores empresas de petróleo passaram a encontrar grandes restrições

ao acesso a novas reservas, não por consequência de uma redução das reservas mundiais, mas sim porque essas reservas não se encontravam mais sob seu controle. As companhias estatais "ao adotarem a estratégia de proteção do mercado, investimentos significativos em E&P, integração das atividades e controle da produção, vem preenchendo o terreno que pertencia às empresas de capital aberto" (ROCHA, 2010, p. 9).

As grandes empresas tiveram, então, que mudar de estratégias para suprir a dificuldade verificada em repor reservas. O deslocamento geográfico para a África Oeste e Central, Venezuela e Rússia esteve dentre as primeiras novas estratégias adotadas e, segundo Wood e Bridge (2010), relacionada ao contexto de liberalização econômica pelo qual esses países passaram. Nos anos 1990 a estratégia de crescimento sofreu alterações e se deu, principalmente, através de aquisições e fusões em um contexto com baixo valor do barril de petróleo (ROCHA, 2010), dentre as quais se destacaram as fusões entre BP e Amoco em 1998, Repsol e YPF em 1999 e Exxon e Mobil também em 1999, além da Total com a Petrofina e a Elf em 1999 e 2000, respectivamente. Ainda segundo Rocha (2010), nos últimos anos as grandes empresas mostraram dificuldades nas definições de estratégias que garantam a reposição de reservas.

Exxon Mobil, Royal Dutch Shell e BP, três das maiores empresas de óleo e gás de capital aberto do mundo, apresentaram nos últimos anos suas estratégias para crescimento. Dentre as principais, encontram-se a diversificação geográfica com riscos geopolíticos envolvidos[16], o desenvolvimento tecnológico para entrada em novas

[16] Por exemplo, a Rússia, países do Mar Cáspio e África Ocidental (EXXON MOBIL, 2009);

fronteiras[17], a incorporação de ativos não convencionais às reservas[18] e desenvolvimento de tecnologia para produzi-los e o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem maior recuperação de campos maduros[19]. Além dessas, há também a aquisição de campos e prospectos ou companhias, única estratégia citada pelas três empresas. Verifica-se que todas as estratégias mencionadas envolvem grandes investimentos, seja por ocasião de aquisições, desenvolvimento de novas tecnologias ou áreas que exigem maiores dispêndios de capital e custos de operação.

2.3. ESTRATÉGIAS FINANCEIRAS PARA GERAÇÃO DE VALOR AO ACIONISTA

A hipótese da presente dissertação aborda a baixa capacidade de reposição de reservas associada à utilização elevada de estratégias financeiras. A Seção 2.2 apresentou o conceito de reservas e contextualizou as grandes companhias de petróleo no cenário de reservas mundiais de hidrocarbonetos. A presente seção, por sua vez, apresenta as estratégias financeiras em questão, de forma que seus conceitos possam ser utilizados mais à frente nesta análise.

Segundo Rocha (2010, p. 14), as estratégias de negócios das grandes empresas do segmento em análise “são mutáveis ao longo do tempo e dependentes dos ambientes macro e microeconômicos”, o que pode ser confirmando pela “mudança das condições

[17] Áreas de exploração na região do Ártico e explotação de óleo pesado (EXXON MOBIL, 2009);

[18] Casos de gás não convencional e areias betuminosas (ROYAL DUTCH SHELL, 2009);

[19] A BP espera adicionar até 2Bi de barris de óleo equivalente por meio de recuperação avançada. Exemplo desse tipo de tecnologia é a utilização de água de injeção com baixo teor de sal que se mostrou satisfatório (BP, 2009).

de mercado nos anos 1970 e 1980, que ocasionaram descontinuidades nas estratégias e estruturas das principais companhias da indústria de petróleo".

Dessa forma, além da produção de hidrocarbonetos e venda de energia em geral, sua atividade focal, as empresas de óleo e gás desenvolveram estratégias financeiras complementares para agregação de valor para os acionistas, tais como a recompra de ações e a distribuição de dividendos.

Na recompra de ações, as companhias retiram ações de circulação e as eliminam. Essa medida leva a uma redução da quantidade de ações em circulação, valorizando as ações remanescentes e possibilitando o aumento de indicadores que fazem uso do número de ações e do capital dos acionistas, tais como o lucro por ação e a razão entre lucro e patrimônio líquido (ROE – *Return on Equity*). Indicadores como os mencionados são usualmente utilizados para avaliação de empresas e recomendações de compra e venda de ações, ou seja, uma melhora nesses indicadores favorece nova valorização. A recompra de ações, geralmente, é realizada quando as companhias julgam que o mercado não valora adequadamente seus fluxos de caixa, podendo, inclusive, representar uma estratégia para ganhos futuros com a emissão de novas ações para mercado em um posterior momento de valorização, Além disso, ao recomprar suas próprias ações, as empresas transmitem confiança ao mercado, sinalizando que confiam na elevação do preço de suas ações.

A distribuição de dividendos[20] gera valor aos acionistas na medida em que esses preferem um dividendo certo e sem risco do que um possível ganho de capital no futuro, consequência da realização de lucros após valorização das ações, ou seja, incerto e com risco (Nascimento e Nossa, 2010). Da mesma forma, para Frankfurter *et alii* (2003),

[20] Distribuição de dividendos consiste na distribuição de parte dos ganhos de uma empresa para seus acionistas.

investidores preferem pagar mais por ações com crescimento consistente de dividendo, porque dividendos recebidos são menos arriscados que ganhos futuros de capital ou pagamentos de dividendos maiores, o que também ficou conhecido como Teoria do "Pássaro na Mão". Deve-se ressaltar, no entanto, a questão da sustentabilidade dessa prática, isto é, a distribuição de dividendos é salutar para a empresa e seus acionistas se realizada a partir de recursos do fluxo de caixa livre das companhias, ao contrário da realização a partir de recursos obtidos da contração de dívidas para esse fim.

2.4. SUSTENTABILIDADE DE ESTRATÉGIAS FINANCEIRAS ALIADAS A DIFICULDADES DE REPOSIÇÃO DE RESERVAS

Conforme mencionado, essa dissertação avalia o aumento do valor de mercado de companhias de petróleo em um período de baixa capacidade de reposição de reservas associada à prática elevada de atividades financeiras, o que não seria sustentável no longo prazo. Como verificado no Item 2.1.1.3, para que empresas maduras cresçam, é necessário que haja reinvestimento de retornos obtidos, de forma a garantir fluxo de caixa no longo prazo, ou seja, é preciso que haja uma sustentabilidade na relação reinvestimentos e realização de lucros para que haja uma garantia de renda futura. A presente seção apresenta a evolução dessa relação nos anos 2000, sobretudo, na primeira metade da década.

Segundo Hache (2006), de 1999 a 2005, a cotação do barril de petróleo tipo Brent apresentou aumento contínuo dos preços, saltando de US$10 para até US$70, em função, principalmente, do ritmo de crescimento de novos países consumidores de petróleo, dentre os quais se destaca a China. Esse país posicionou-se atrás apenas dos Estados Unidos como o segundo maior consumidor de petróleo bruto no mundo, após

ultrapassar o Japão em 2006 (HACHE, 2006) e atualmente consumir pouco menos do que o dobro que o país nipônico[21] (EIA, 2013).

O preço do barril de petróleo tipo Brent ainda iria apresentar taxas de crescimento maiores após 2005, atingindo mais de US$144 em julho de 2008 (BLOOMBERG, 2012). No segundo semestre de 2008 a *commodity* apresentou queda durante a crise econômica mundial, quando alcançou cotação mínima de cerca de US$33 o barril (em dezembro de 2008), mas recuperou-se posteriormente, superando o patamar dos US$100 em fevereiro de 2012 (BLOOMBERG, 2012).

Entretanto, de acordo com Hache (2006), essa alta demanda por petróleo evidenciou uma fraca capacidade de aumento da produção existente, particularmente em países membros da OPEP, tornando difícil a contenção da tendência de alta dos preços. Em 2005, a capacidade de nova produção a ser mobilizada no curto prazo era de 2 MMbpd, enquanto no ano 2000, essa capacidade era de 6 MMbpd, tornando o mercado mais sujeito a fatores geopolíticos e climáticos.

A elevação da cotação do barril de petróleo refletiu-se nos lucros das companhias de petróleo nesse período. A soma dos lucros das oito maiores companhias de capital aberto do mundo em volume negociado (Exxon, Shell, BP, Total, Chevron, Conoco, ENI e Repsol) cresceu de cerca de US$30 Bi em 1999 para aproximadamente US$104 Bi em 2004 e US$139 Bi em 2005 (HACHE, 2006)

Entretanto, conforme verificado anteriormente, as grandes companhias de petróleo de capital aberto têm encontrado dificuldades no acesso a novas reservas. Para Wood e Bridge (2010), essas empresas encontram-se em um “paradoxo da abundância”,

[21] Segundo a Agência de Energia dos Estados Unidos (US Energy Information Administration – EIA, 2013), em 2012, os Estados Unidos consumiram 18,41 Milhões de barris por dia de petróleo, enquanto China e Japão consumiram, respectivamente, 10,32 e 5,28 Milhões de barris por dia.

no qual, apesar de apresentarem grandes lucros, elas possuem restrita capacidade de investimento em sua atividade focal. Além disso, ainda de acordo os mesmos autores, a elevação dos retornos financeiros dessas companhias estaria mascarando uma piora na sua posição de acesso a reservas, que pode ser vista na Seção 2.2.3, anteriormente discutida.

Um ponto, então, a se considerar é o volume de investimentos realizados por essas empresas no esforço de manter o crescimento de reservas e de produção, considerando, principalmente, que "os investimentos na indústria de petróleo são elevados em termos absolutos e de maturação longa" (ROCHA, 2010, p. 10). A Figura 2.5 apresenta a evolução dos investimentos realizados em Exploração e Produção (E&P) no mundo. Verifica-se uma tendência de crescimento que acompanhou a alta dos preços do petróleo e a elevação dos lucros das empresas desse segmento (ROCHA, 2010). Essa tendência foi interrompida de 2008 para 2009 por ocasião da crise econômica mundial, que levou a uma queda na demanda por energia e, consequentemente, hidrocarbonetos, reduzindo o valor do barril de petróleo em 2008 e, consequentemente, dos investimentos em 2009.

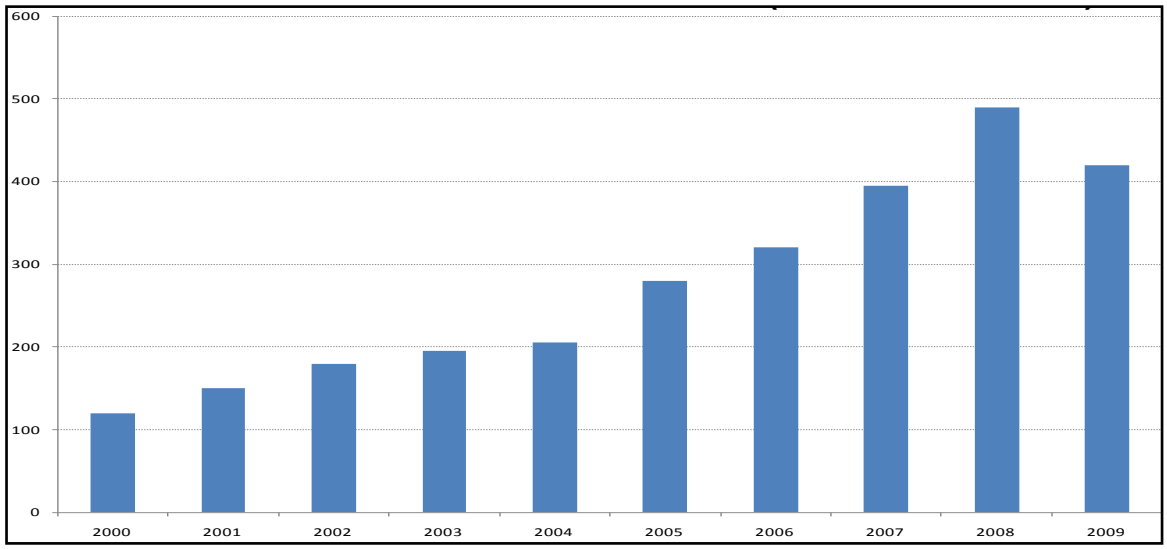


Figura 2.5 – Volume investido em E&P no mundo entre 2000 e 2009 (em bilhões de dólares)

Fonte: Rocha, 2010

Jaffe e Soligo (2007) observaram ainda que o fato de as grandes IOCs não conseguirem repor reservas no mesmo patamar que os altos lucros e cotação do petróleo se contrapõe à situação de pequenas empresas independentes[22] americanas. Na verdade, segundo os autores, as grandes IOCs não teriam correspondido ao forte incentivo do mercado, expresso em altos lucros e fluxo de caixa para exploração de novas áreas. Tal fato contrasta com o que ocorreu nos anos 1970 e 1980, quando fortes gastos em exploração por parte das IOCs estimularam o aumento de produção em países de fora da OPEP, diversificando e tornando mais seguro o fornecimento de energia para os Estados Unidos por duas décadas.

Além disso, conforme Jaffe e Soligo (2007), as outras 20 maiores empresas privadas norte-americanas do setor que não as grandes IOCs não seguiram essa tendência e aumentaram os gastos exploratórios continuamente desde 1998, levando o seu patamar de investimento ao mesmo nível do das cinco maiores IOCs[23]. Chama a atenção ainda o fato de as cinco maiores IOCs terem acesso a um fluxo de caixa operacional equivalente a três vezes o das outras 20 maiores empresas. Essa tendência de gastos exploratórios indica que essas outras 20 empresas poderão controlar uma importante parcela da produção externa à OPEP nos próximos anos (JAFFE e SOLIGO, 2007).

Tendo isso em vista, faz-se importante analisar o uso dado pelas IOCs a seus lucros. Hache (2007) analisou a utilização dos fluxos de caixa das oito maiores companhias de petróleo[24] e verificou um aumento contínuo de investimentos em

[22] Por empresas independentes entende-se como empresas não verticalizadas, atuantes apenas no setor de Exploração & Produção, não possuindo segmentos de transporte, refino ou petroquímica.

[23] O autor considerou BP, ChevronTexaco, ConocoPhillips, ExxonMobil e Royal Dutch Shell.

[24] ExxonMobil, Shell, BP, Total, ChevronTexaco, ConocoPhillips, Repsol YPF e Eni.

atividades-fim, que subiram de cerca de US$60 Bi em 1999 para cerca de US$99 Bi em 2005, conforme apresentado na Figura 2.6 a seguir.

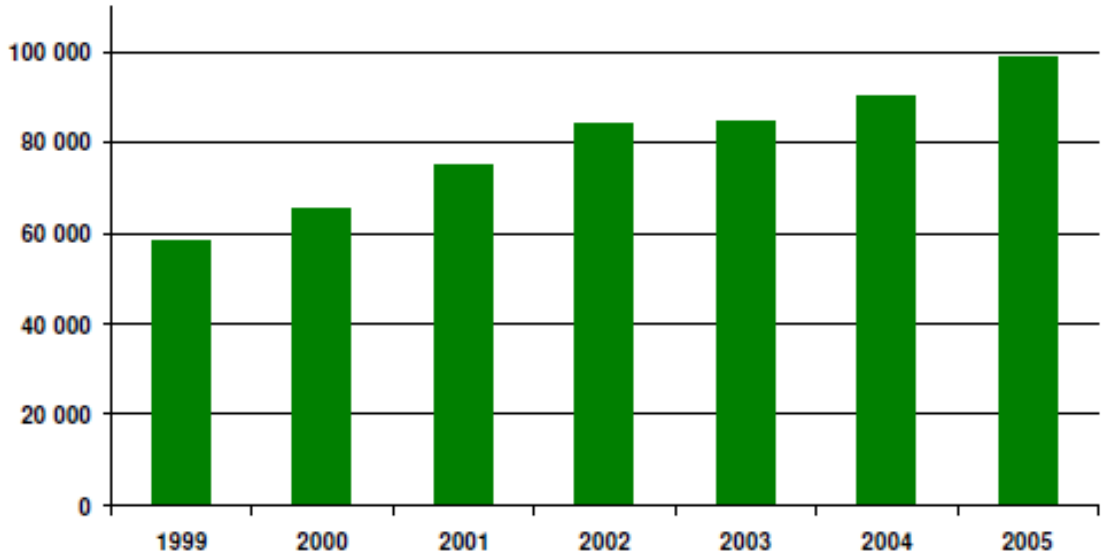


Figura 2.6– Volume investido (em milhões de dólares) em E&P entre 1999 e 2005 pelas oito maiores empresas de petróleo – Exxon, Shell, BP, Total, Chevron, Conoco, Repsol e Eni
Fonte: Hache, 2007

Por outro lado, Hache (2007) também observou que, de 2004 para 2005, a distribuição de dividendos subiu cerca de 33%, de US$35 Bi para US$47 Bi. Entretanto, o que mais chamou a atenção, segundo Hache (2007), foi a elevação em 84%, de US$25 Bi para US$45 Bi, do montante destinado à prática de recompra de ações

Dessa forma, tem-se que de 2004 para 2005 o lucro líquido somado das oito companhias analisadas por Hache (2006 e 2007) cresceu 33%, mas os investimentos em seus negócios fins subiram apenas 10% (US$90 Bi para US$99 Bi). Por outro lado, o montante alocado para a distribuição de dividendos e recompra de ações, que tendem a levar a um aumento dos valores das companhias no curto prazo (HACHE, 2007), subiu mais de 50% nesse mesmo período.

Portanto, tendo em vista a questão de lucros abundantes e limitadas possibilidades de investimento devido à dificuldade de acesso a reservas apresentada na

Seção 2.2.3, Hache (2007) notou que elevadas parcelas dos fluxos de caixa gerados pelas atividades operacionais foram, de fato, aplicados em atividades financeiras (distribuição de dividendos, recompra de ações e pagamento de dívidas), promovendo um ganho maior para os acionistas que os investimentos em atividade petrolíferas, o que não seria sustentável no longo prazo. Para que sejam sustentáveis no longo prazo, essas estratégias devem estar associadas à busca por novas reservas e a outras atividades-fim nos segmentos em que essas empresas operam.

Jaffe e Soligo (2007) também observaram essa tendência no uso do fluxo de caixa das empresas. Segundo eles, as cinco maiores IOCs[25] utilizaram, em 2006, 56% do seu fluxo de caixa em recompra de ações e pagamentos de dividendos. Além disso, também observaram que elas também aumentaram os investimentos em ativos já em desenvolvimento, provavelmente para monetizar essas reservas rapidamente enquanto o preço do petróleo estava alto

O não aumento dos investimentos em E&P em proporções similares aos aumentos dos lucros e do preço do petróleo pode estar associado a diversos fatores, como, por exemplo, uma visão de que o alto preço do petróleo verificado, principalmente, entre 2006 e 2007 seria temporário, o que não justificaria um sobreinvestimento na produção. Outra justificativa poderia ser uma aversão dessas empresas a risco, o que elevaria astaxas de desconto dadas as incertezas geopolíticas e tecnológicas e explicaria um adiamento ou redução dos investimentos em E&P.

Entretanto, considerando o que foi apresentado anteriormente, parte da literatura, especialmente Hache (2007), sugere que a baixa capacidade de reposição de reservas associada à prática elevada de atividades financeiras não seria sustentável no longo

[25] Jaffe e Soligo (2007) consideram as cinco maiores IOCs como: ExxonMobil, BP, ChevronTexaco, Shell e ConocoPhillips.

prazo. Tal fato teria levado os valores de mercado das grandes companhias privadas de óleo e gás, as chamadas IOCs, a patamares além do que seria revelado pelos indicadores de investimento das mesmas, em uma espécie de bolha. Portanto, vale investigar quanto e como diversas estratégias de negócios podem influenciar no valor de mercado dessas companhias do setor de óleo gás e se, de fato, se deparam com o paradoxo segundo o qual uma menor reposição de reservas pode levar a aumento de valor de mercado, conforme apresentado pela literatura recente, na qual se incluem Hache (2006 e 2007), Jaffe e Soligo (2007), Wood e Bridge (2010) e Rocha (2010).

3. Metodologia

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para verificar o que foi discutido no capítulo anterior, assim como testar a hipótese deste estudo: baixa capacidade de reposição de reservas associada à prática elevada de atividades financeiras teria levado as grandes companhias de petróleo de capital aberto a um paradoxo, segundo o qual uma menor reposição de reservas pode levar a um aumento de valor de mercado.

3.1. PROCEDIMENTO

Inicialmente, foram selecionadas empresas de óleo e gás de capital aberto e consideradas representativas para esse mercado (Seção 3.2). Após essa seleção, obtiveram-se séries temporais dos fechamentos diários de seus valores de mercado. Além disso, foram obtidas séries diárias de cotação do barril de petróleo *West Texas Intermediate* – WTI, principal referência de negociação de óleo cru nos Estados Unidos, e do índice S&P500, que reúne 500 grandes empresas americanas de capital aberto negociadas Bolsa de Nova York, portanto, representativo para o comportamento geral do mercado acionário norte-americano.

O primeiro objetivo, então, foi identificar, com auxílio de software estatístico, um modelo econométrico capaz de descrever o valor de mercado das empresas de óleo e gás tendo como variáveis independentes (i.e. exógenas) o valor do barril de petróleo e o índice do mercado de capitais (Seções 3.3 e 3.4).

Depois de identificado um modelo estatístico geral que representasse satisfatoriamente ao longo de um determinado período de análise o comportamento das

empresas de petróleo anteriormente selecionadas, este modelo foi aplicado a cada empresa anualmente. Dessa forma, para cada ano foi obtida uma relação diferente entre o valor de mercado de cada uma delas com o mercado de capitais e o valor do barril de petróleo. Essas relações obtidas consistem nas elasticidades do valor de mercado das empresas em relação às variáveis independentes utilizadas, isto é, o quanto percentualmente o valor das companhias é alterado dadas variações percentuais na cotação do barril e no índice financeiro. Esse indicador consiste em uma medida adimensional da relação entre as variáveis em questão. Nesse contexto, deve-se mencionar que elasticidades inferiores a 1,0, em módulo, representam relações inelásticas, nas quais variações percentuais no barril de petróleo e no índice do mercado de capitais têm como consequência alterações proporcionalmente inferiores no valor de mercado das empresas; elasticidades superiores a 1,0, em módulo, consistem em relações elásticas, ou seja, quando alterações nas variáveis independentes levam a alterações, em termos percentuais, superiores na variável dependente. No caso em que a elasticidade tende ao infinito, a relação é dita perfeitamente elástica; por outro lado, uma elasticidade nula indica que a relação é perfeitamente inelástica, em que uma alteração em uma variável não afeta a outra.

Em paralelo ao tratamento estatístico, foram selecionados, levantados e processados indicadores físicos e financeiros obtidos dos relatórios anuais das companhias entregues a órgão regulador de mercado de capitais dos Estados Unidos (SEC) (Seção 3.5).

De posse dos indicadores físicos e financeiros e das relações (elasticidades) entre o valor de mercado das empresas e o mercado de capitais e o preço do barril de petróleo (para um marcador específico), buscou-se, então, avaliar a influência de estratégias financeiras e de negócios das empresas sobre a resiliência (ou a falta de

resiliência) do valor de mercado das companhias a variações do índice do mercado de capitais e/ou do preço do óleo marcador. Isto é, pretendeu-se verificar o quanto alterações nos indicadores analisados, utilizados para caracterizar as estratégias de negócios das empresas, tornam o valor das empresas mais ou menos elástico à cotação do petróleo e ao mercado financeiro.

Deve-se ressaltar que, por se tratarem de dados anuais, esses indicadores físicos e financeiros não puderam ser incluídos diretamente como variáveis independentes na modelagem estatística, uma vez que o valor de mercado das empresas e as cotações do WTI e do S&P500 consistem em dados diários. Além disso, para uma análise estatística como a proposta, os dados anuais disponíveis são insuficientes, ou seja, necessita-se, de fato, das séries de dados diários obtidas.

A Figura 3.1 a seguir apresenta um fluxograma com os procedimentos seguidos na análise.

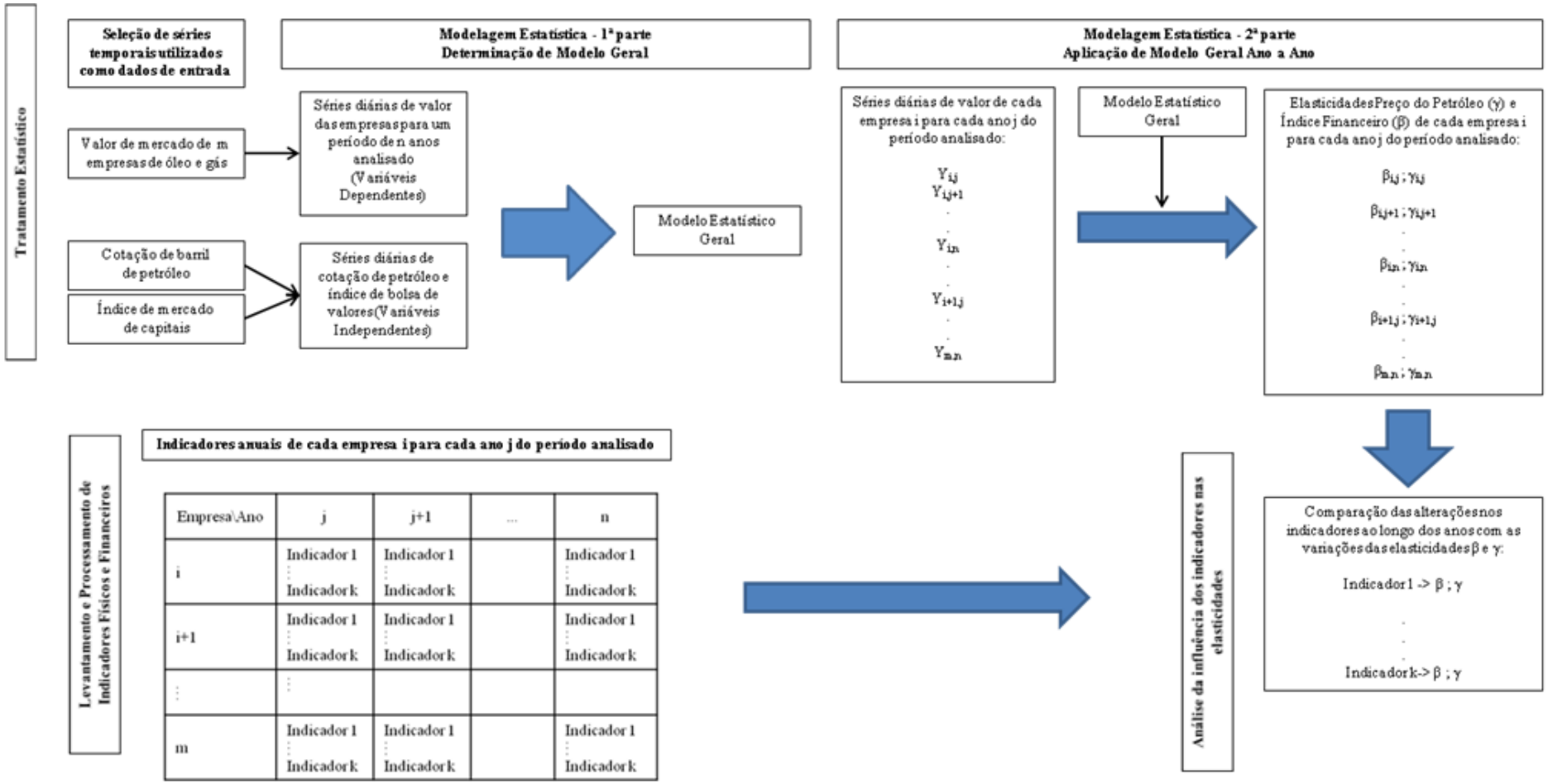


Figura 3.1 – Procedimento metodológico proposto e aplicado no estudo

Fonte: Elaboração própria

3.2. SELEÇÃO DAS EMPRESAS PARA ANÁLISE

Para a análise mencionada, foram selecionadas seis empresas de capital aberto que fossem representativas dentro da geopolítica do mercado de petróleo e gás: Exxon Mobil Corporation (Exxon), Chevron Corporation (Chevron), Royal Dutch Shell (Shell), British Petroleum (BP), Total S.A. (Total) e ConocoPhillips (Conoco).

Essas empresas consistem nas seis maiores empresas de petróleo listadas na Bolsa de Valores de Nova York, juntamente com a Petróleo Brasileiro SA (Petrobras). Ressalta-se que a Petrobras foi excluída da análise por não ser considerada representativa para o comportamento de empresas de capital aberto de óleo e gás, dado o grau de intervenção do governo brasileiro, seu principal acionista, em suas estratégias financeiras e de negócios. Tal fato é corroborado pela própria empresa nos seus relatórios anuais submetidos ao órgão regulador do mercado de capitais dos Estados Unidos (*Securities and Exchange Commission* – SEC), nos quais menciona que a empresa "pode exercer atividades que dão preferência a objetivos do Governo Federal Brasileiro ao invés de objetivos dos negócios e economia da própria companhia" (PETRÓLEO BRASILEIRO SA, 2011, p. 24).

Além disso, as seis empresas selecionadas são integradas[26] e com presença em diversas regiões do mundo. Menciona-se ainda o fato de serem três companhias sediadas nos Estados Unidos (Exxon, Chevron e Conoco) e as outras três europeias (a anglo-holandesa Shell, a inglesa BP e a francesa Total), o que poderia permitir uma comparação entre os perfis e estratégias quanto à origem.

[26] Empresas integradas são aquelas que possuem atividades tanto de exploração e produção de óleo e gás (*upstream*), como também de refino, comercialização e distribuição de derivados de petróleo (*downstream*) e, em alguns casos, de transporte, geração de energia elétrica e petroquímica

3.3. MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Econometricistas aplicados são normalmente solicitados a verificar quando o valor de uma determinada variável altera-se em resposta a uma mudança do valor de outra variável, tendo em vista uma relação causal entre ambas. Eles, mais frequentemente, utilizam como técnica econométrica o modelo de regressão por Mínimos Quadrados Ordinários, o qual assume a presença de homocedasticidade, ou seja, o valor esperado do quadrado de todos os termos de erro é o mesmo em um ponto qualquer (ENGLE, 2001).

Entretanto, sabe-se que em mercados financeiros grandes variações tendem a ser seguidas por grandes variações, enquanto pequenas variações tendem a ser seguidas por pequenas variações, o que, em outras palavras, significa que mercados financeiros podem ser mais voláteis em determinados períodos que em outros (ZIVOT e WANG, 2002).

Gujarati (2000) também considera que a capacidade de prever valores para séries temporais financeiras oscila de um período para outros. Segundo o mesmo autor, tal oscilação pode ser fruto da volatilidade do mercado financeiro, mencionada anteriormente.

Novamente de acordo com Engle (2001, p. 2), “dados, para os quais as variâncias dos erros não são iguais e para os quais se espera, com alguma razoabilidade, que sejam maiores para alguns períodos que para outros, esses possuem heterocedasticidade”, ou seja cujos quadrados dos termos de erro não possuem o mesmo valor esperado para toda a série de erros obtida, não sendo os resíduos, portanto, homocedásticos.

Entende-se dessa forma que séries financeiras apresentam autocorrelação (evidenciada pela tendência encontrada em séries residuais) e heterocedasticidade[27]. Logo, sua modelagem com o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários pode levar a erros de inferência, uma vez que se pode ter a variância dos erros e, consequentemente a dos coeficientes estimados, enviesada. Deve-se, portanto, buscar outros métodos capazes de modelar essas particularidades.

Como o comportamento dos erros da regressão depende do comportamento das perturbações (da regressão) (u_t), na presença de heterocedasticidade, é preciso que se compense a não homogeneidade da variância de u_t, conforme necessário. Pode-se apresentar como uma justificativa, a autocorrelação da variância da perturbação u_t (GUJARATI, 2000). Para se capturar essa correlação, utiliza-se o modelo de heterocedasticidade condicional autorregressiva (*autoregressive conditional heteroskedasticity* - ARCH), cuja ideia-chave é que a variância de *u* no instante *t* ($=\sigma_t^2$) depende do tamanho do termo de erro elevado ao quadrado no instante (*t-1*), ou seja, depende do u^2_{t-1}.

Caso a variância de u_t dependa do quadrado do termo de perturbação do instante anterior, o processo será chamado de ARCH(1), mas este pode ser generalizado para um número qualquer (*p*) de defasagens- ARCH(*p*). Uma generalização do modelo ARCH é o modelo GARCH, no qual a variância condicional de *u* no instante *t* depende não somente de perturbações ao quadrado passadas, mas também de variâncias condicionais passadas (GUJARATI, 2000; AMARAL, 2012).

Engle (2001) também corrobora com a utilização de modelos ARCH e GARCH para esse tipo de séries temporais, i.e. série financeiras. Além disso, Amaral (2012) e

[27] Uma série de dados temporais apresenta heterocedasticidade quando a série de resíduos não possui variância constante, isto é, apresentam volatilidade (ZIVOT e WANG, 2002; e TSAY, 2005)

Schaeffer *et alii* (2012) usaram diversos modelos em regressões para testar a influência de indicadores ambientais na cotação de ações de empresas mineradoras e petrolíferas, respectivamente, que também consistem em séries temporais financeiras. Em ambos os estudos, concluiu-se que havia necessidade de modelar a heterocedasticidade para as séries trabalhadas.

Tendo em vista o exposto na presente Seção, foi considerado que, para a análise proposta, dever-se-ia utilizar como base os modelos ARCH (*p*) e GARCH (*p,q*), do gênero:

$Y_t = C + \alpha X + \varepsilon_t$, sendo

$\varepsilon_t \rightarrow f(0, \sigma_t)$ e

$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t=i}^2 + \sum_{i=1}^{p} b_j \sigma_{t=j}^2$, onde

- Y_t consiste no valor da variável dependente no instante *t*;
- *C* consiste em uma constante da regressão;
- α representa o coeficiente da regressão, equivalente à elasticidade da variável dependente em relação à variável independente;
- *X* consiste na variável independente;
- ε_t representa o termo de erro estocástico no tempo *t*;
- σ_t^2 constitui a variância condicional que segue modelo GARCH (*p,q*);
- os parâmetros relacionados ao componente ARCH ($\sum_{i=1}^{p} b_j \sigma_{t=j}^2$) consistem no coeficiente de reação de volatilidade;
- os parâmetros relacionados ao componente GARCH ($\sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t=i}^2$) consistem no coeficiente de persistência da volatilidade;
- *p* representa o número de defasagens da variância condicional (efeito ARCH)
- *q* representa o número de defasagens do quadrado das inovações.

Ressalta-se ainda que um modelo GARCH (p,0) é equivalente a um modelo ARCH (p).

Entretanto, deve-se mencionar ainda a principal limitação dos modelos ARCH e GARCH: esses modelos supõem que a resposta a uma variação, à volatilidade, é simétrica, ou seja, a reação à volatilidade ocorre com a mesma magnitude que a volatilidade no tempo anterior. Alguns modelos mais complexos da família ARCH, como o GARCH exponencial (EGARCH), são capazes de modelar essa assimetria e podem ser utilizados como solução, caso essa limitação dos modelos adotados interfira nas regressões realizadas.

3.4. TESTES ESTATÍSTICOS

Para avaliar a qualidade das regressões obtidas e eleger qual o melhor modelo estatístico para explicar o valor de mercado desse tipo de companhia em função da cotação de barril de petróleo e do mercado de capitais, utilizaram-se alguns testes estatísticos, os quais se encontram listados na Tabela 3.1.

Os resultados desses testes serviram como base para tomada de decisão de que modelos foram considerados satisfatórios ou não.

Tabela 3.1 – Testes realizados para avaliação da qualidade das regressões

Teste	*Descrição*
Durbin-Watson (DW)	Determina se há autocorrelação entre os resíduos. A hipótese nula consiste em não haver dependência entre eles.
Ljung-Box (Testes Q e Q^2)	Determina se há autocorrelação entre os resíduos e entre os quadrados dos resíduos. A hipótese nula é não haver autocorrelação.
Jarque-Bera (JB)	Calcula a assimetria e curtose da série para testar a hipótese nula de que a amostra foi obtida de uma distribuição normal.
Multiplicador de Lagrange (LM) ou Teste de Efeito ARCH	Verifica se os resíduos apresentam estrutura condicional auto-regressiva e heterocedasticidade (efeito ARCH). A hipótese nula é haver variações com homocedasticidade.

Fonte: Quantitative Micro Software, LLC, 1999; e Tsay, 2005.

3.5. INDICADORES FINANCEIROS E CONTÁBEIS

Para avaliar os fatores que influenciam o valor de mercado das companhias de óleo e gás, foram analisados indicadores financeiros de cada uma das empresas em análise.

Esses indicadores foram levantados a partir de relatório financeiro e contábil submetido anualmente por essas empresas à Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos (*SEC – Securities and Exchange Commission*). A SEC consiste no órgão do governo americano responsável por regular o mercado de capitais nos Estados Unidos com a missão de "proteger investidores, manter mercados justos, ordenados e eficientes e facilitar a formação de capital", de acordo com a própria agência (Fonte: *www.sec.gov/about/whatwedo.shtml*. Acesso em 09/01/2013).

A submissão desse documento à SEC consiste em uma obrigatoriedade para as empresas de capital aberto listadas na Bolsa de Valores de Nova York. O relatório submetido pelas empresas norte-americanas é chamado 10-K, enquanto as empresas sediadas fora dos EUA submetem o relatório denominado 20-F, de conteúdo

semelhante. Ressalta-se ainda que a SEC disponibiliza tais documentos para o público em sua página na *internet*[28].

Ao analisar esses relatórios, trabalhou-se com indicadores que pudessem revelar estratégias e medidas de negócios das empresas em questão, permitindo uma avaliação do comportamento do mercado de valores em relação ao perfil adotado por cada uma. Isto é, pretende-se verificar o quanto e como as estratégias, reveladas pelo conjunto de indicadores em questão, são capazes de afetar a elasticidade do valor de mercado das empresas em relação à cotação do WTI e ao S&P500. Tais indicadores são apresentados nas próximas páginas.

Reservas Provadas – Conforme apresentado no Capítulo 2, reservas consistem no maior ativo que empresas de óleo e gás podem ter, pois representam o quanto de hidrocarbonetos elas têm em seu portfólio para comercialização atual e futura. Dessa forma, com a utilização desse indicador busca-se verificar como o volume do maior ativo de empresas de petróleo, assim como as estratégias de reposição desse ativo, interfere no seu valor.

Grau de Alavancagem – o grau de alavancagem foi obtido a partir da razão entre a dívida de longo prazo e o patrimônio líquido das empresas. Esse indicador procura refletir parte da saúde financeira das companhias, dando sinais de endividamentos muitos altos e de sustentabilidade das dívidas. Pretende-se com esse indicador verificar como a exposição financeira e as estratégias de endividamento das empresas podem alterar o comportamento dos seus valores de mercado, tornando as empresas mais ou menos vulneráveis às variações na cotação do barril de petróleo marcador WTI ou no índice da Bolsa de Valores de Nova Iorque.

Grau de Integração – como mencionado quando da seleção das empresas para análise, todas as seis companhias em questão são integradas, isto é, são verticalizadas, possuem atividades tanto de exploração e produção de óleo e gás (*upstream*), como

[28] www.sec.gov

também de refino, comercialização e distribuição de derivados (*downstream*) e, em alguns casos, de transporte, geração de energia e petroquímica. Esse indicador avalia a importância do setor de *downstream* frente o setor de *upstream* dessas companhias com o objetivo de avaliar a influência da estratégia de integração no valor de mercado das empresas. Ele foi obtido através da razão entre o lucro do setor de *downstream* das companhias e o lucro do setor de *upstream*.

Atividade Financeira – esse indicador foi criado com o intuito de verificar o quanto as empresas de óleo e gás investem em atividades financeiras e como o valor delas é afetado por esse investimento. Como investimento nessas atividades foi considerada a soma dos volumes financeiros destinados à distribuição de dividendos para acionistas e à recompra de ações.

Para uma melhor avaliação, a análise desse indicador foi dividida em duas partes: a primeira trata do volume absoluto destinado à atividade financeira e à sua evolução, enquanto a segunda compara esse montante com o destinado a investimentos de E&P, que consistem em custos incorridos em aquisição de reservas, exploração e desenvolvimento, investimentos consideravelmente maiores que os de *downstream*, além de estarem diretamente ligados à reposição de reservas e aos projetos de explotação das mesmas.

Produção – assim como as reservas provadas, o índice de produção consiste em um indicador diretamente ligado à atividade fim das empresas de óleo e gás. Se analisado em conjunto com o indicador de reservas provadas, pode-se ter boa avaliação da capacidade de reposição de reservas das companhias.

4. RESULTADOS ESTATÍSTICOS

4.1. SÉRIES TRABALHADAS

Inicialmente, obteve-se o fechamento do valor de mercado diário na Bolsa de Valores de Nova York (NYSE – *New York Stock Exchange*) referente às seis grandes empresas integradas de óleo e gás anteriormente mencionadas, além do fechamento diário da cotação do barril de petróleo tipo *West Texas Intermediate* – WTI e do índice S&P500.

Para o valor de mercado das empresas americanas Exxon, Chevron e Conoco, a cotação do barril de petróleo e o índice S&P500, foi possível obter dados a partir do final de 1999. Ressalta-se que para as empresas europeias, BP, Shell e Total, somente houve dados disponíveis de cotação na bolsa de Nova York a partir de 2001. Como última data dos dados, optou-se pelo último dia de negociação na bolsa de Nova York no ano de 2011, que consiste no fechamento do mesmo ano fiscal. A Tabela 4.1 apresenta os períodos para os quais houve as cotações disponíveis, além da quantidade de dados utilizados, de cada uma das séries históricas mencionadas.

Tabela 4.1 – Períodos de dados disponíveis para análise

Série	*Data inicial disponível*	*Data final de análise*	*Número de observações*
WTI	28/12/1999	30/12/2011	3.025
S&P500	28/12/1999	30/12/2011	3.025
Exxon	28/12/1999	30/12/2011	3.025
Chevron	28/12/1999	30/12/2011	3.025
BP	17/05/2000	30/12/2011	2.926
Shell	30/05/2000	30/12/2011	2.917
Total	17/05/2000	30/12/2011	2.926
Conoco	28/12/1999	30/12/2011	3.025

Fonte: elaboração própria

A Figura 4.1 a seguir apresenta o valor de mercado das empresas em análise, além da cotação do barril WTI e do índice S&P500 para os períodos mencionados acima.

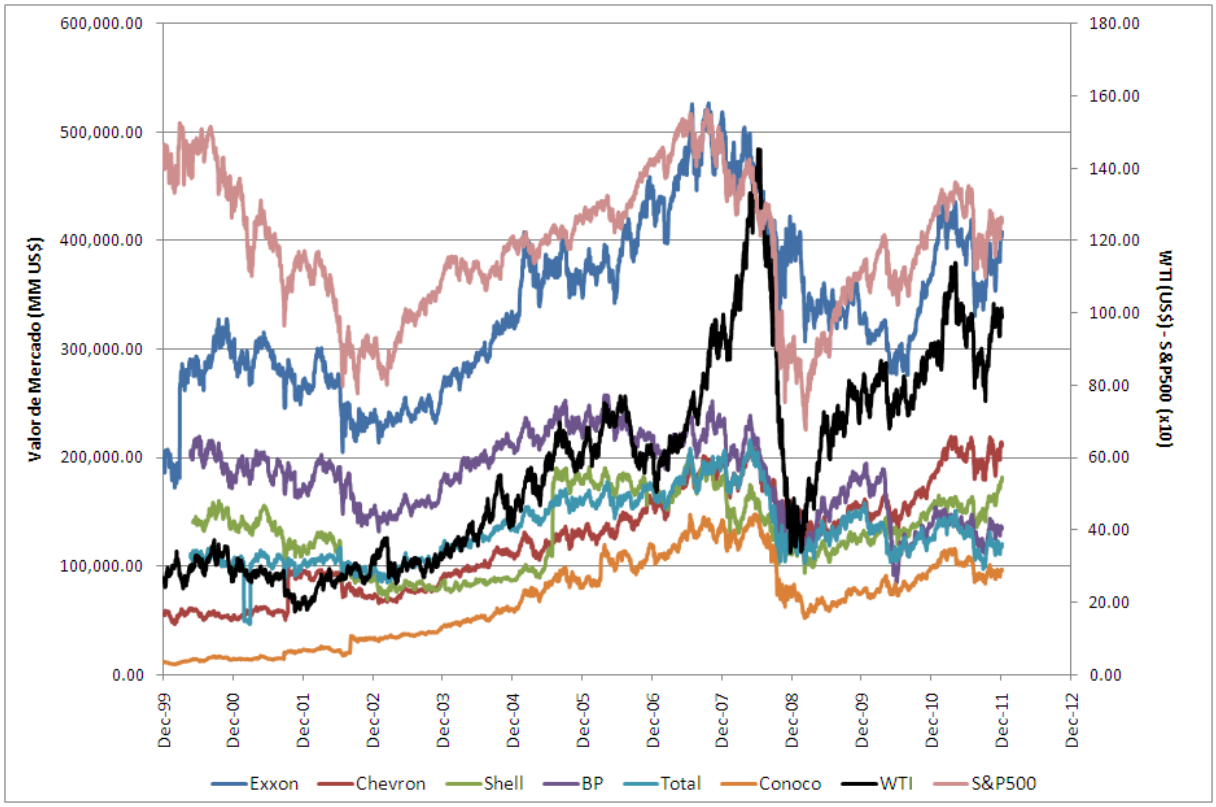


Figura 4.1 – Valor de mercado das empresas e cotação do WTI e S&P500

Fonte: Bloomberg, 2012

Os valores históricos de mercado das empresas, da cotação do WTI e do índice S&P500 foram obtidos a partir da plataforma Bloomberg, que consolida informações de diferentes classes de ativos, incluindo *commodities* e ações e índices.

Verifica-se para todas as cotações avaliadas uma elevação progressiva até a segunda metade de 2008, quando houve forte queda ocasionada pela crise econômica mundial, que também ficou conhecida como Crise do *Subprime* (ROUBINI, 2010). Além disso, observam-se algumas variações gráficas pertinentes nos valores de mercado das empresas, as quais são apresentadas na Tabela 4.2 a seguir.

Tabela 4.2– Variações pertinentes no valor de mercado das empresas

Companhia	*Variação*
Exxon	Do dia 22/03/2000 para o dia 23/03/2000, houve um aumento de cerca de BiUS$80, por ocasião da fusão entre a Exxon e a Mobil.
Chevron	Do dia 09/10/2000 para o dia 10/10/2000 houve um ganho de aproximadamente BiUS$40, valor creditado à fusão entre a Chevron e a Texaco.
Shell	Aumento de cerca de BiUS$70 do dia 24/07/2005 para o dia 25/07/2005, quando houve a fusão entre a "Shell Petróleo" e a "Shell Transportadora".
BP	Por força do *blowout* ocorrido durante a perfuração do Poço Macondo no Golfo do México, que levou à morte de 11 pessoas a bordo da plataforma Deepwater Horizon e à liberação de cerca de 5 milhões de barris de óleo no mar (NATIONAL COMMISSION ON THE BP DEEPWATER HORIZON OIL SPILL AND OFFSHORE DRILLING, 2011), a empresa perdeu continuamente valor de mercado do dia 26/04/2010 (dia em que ocorreu o *blowout*) até o dia 25/06/2010.
Total	Em 21/02/2001, o valor de mercado da empresa caiu cerca de BiUS$50, mas em 26/03/2001 esse valor foi recuperado.
Conoco	Em 03/09/2002 houve um aumento de cerca de BiUS$15, resultado da incorporação do valor da Phillips ao da Conoco, que se fundiram formando a ConocoPhillips.

Fontes: Exxon Mobil Corporation, 2000; Chevron Corporation, 2000; Royal Dutch Shell plc, 2005; National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling, 2011; e ConocoPhillips, 2002.

Ressalta-se ainda o comportamento da Chevron, que até o início do período de crise era apenas a 4ª ou 5ª dentre essas empresas em valor de mercado, mas apresentou forte recuperação após a crise, consolidando-se como a 2ª maior em valor de mercado, atrás apenas da Exxon.

Com base nas séries supracitadas, iniciou-se, então, o processo de identificação de um modelo estatístico que melhor descrevesse o valor de mercado dessas empresas, tendo como variáveis independentes a cotação do WTI e o índice S&P500. Foi utilizado o pacote de simulação estatística EVIEWS 5.0 para a realização deste trabalho.

Entretanto, de acordo com Morettin e Toloi (2004, p.8), "é comum em séries econômicas e financeiras a existência de tendências e pode ocorrer um acréscimo da variância da série (ou de sua diferença) à medida que o tempo passa". Tendo isso em vista, de acordo com os mesmos autores, recomenda-se uma transformação logarítmica em séries financeiras.

Além disso, segundo Rogers *et alii* (2006, p. 270), uma vantagem em utilizarem-se transformações logarítmicas de séries financeiras para estimar modelos consiste "no fato de que os valores dos coeficientes (β_k) são as elasticidades marginais (constantes) da variável dependente em relação à variável independente". Dessa forma, tendo em vista esses dois fatores, optou-se pela transformação logarítmica das séries financeiras apresentadas anteriormente. Ressalta-se, portanto, que, ao utilizar-se a transformação logarítmica, os coeficientes obtidos para as variáveis WTI e S&P500 serão, na verdade, as elasticidades do valor de mercado das empresas em relação a essas variáveis independentes.

Ademais, conforme Gujarati (2000), preços de ações, em geral, seguem um caminho aleatório, de forma que são não estacionários. A estacionariedade das séries é necessária para que se possa realizar a regressão e testes pretendidos por este trabalho, dado que os trabalhos empíricos baseados em dados de séries temporais aqui utilizados supõem que estas sejam estacionárias (GUJARATI, 2000).

Portanto, verificou-se, antes de realizar regressões para identificação do melhor modelo aplicável, a estacionariedade das séries em questão. Para tal, realizaram-se os testes de raiz unitária Dickey-Fuller Estendido (ADF) e Phillips Perron (PP) para a função logarítmica das mesmas, para os quais a hipótese nula é que as séries são não estacionárias. O resultado dos testes é apresentado na Tabela 4.3 a seguir.

Tabela 4.3 – Resultados dos testes de raiz unitária para estacionariedade

Séries	*Nível*		*1ª diferença*	
	ADF	*PP*	*ADF*	*PP*
WTI	0.75470	0.85630	-56.24657**	-56.43599**
S&P500	-0.28352	-0.27883	-43.34804**	-60.55653**
Exxon	0.82872	0.77714	-45.00077**	-61.94117**
Chevron	1.31266	1.25522	-42.88115**	-58.55624**
Shell	0.20125	0.22435	-56.09944**	-56.23148**
BP	-0.50184	-0.45175	-43.08140**	-57.04739**
Total	0.02042	0.01804	-14.83768**	-55.27029**
Conoco	1.48548	1.60238	-57.78308**	-57.78641**

**apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 1%.
*apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Verificou-se que as séries logarítmicas em nível foram todas não estacionárias para ambos os testes, pois apresentaram resultados fora do intervalo de confiança de 5%; aplicou-se, então, a 1ª diferença[29], a qual resultou em estacionária para todas as oito séries, dentro do intervalo de confiança de 1% tanto para o Dickey Fuller Estendido quanto para Phillips Perron. Dessa forma, constata-se que a análise caberá não ao valor das empresas em relação ao WTI e S&P500, mas sim à variação do logaritmo do valor das empresas em função das variações dos logaritmos da cotação do barril de petróleo e do principal índice da bolsa de Nova York.

Posteriormente, analisou-se a estatística descritiva das variações logarítmicas diárias a fim de melhor entender o comportamento das séries temporais em questão. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 4.4. Verifica-se que, para o período analisado, todas as empresas apresentaram uma volatilidade (equivalente ao desvio padrão) maior que a do mercado acionário e, com exceção para a Total, menor que a da cotação do barril de petróleo. Além disso, ao contrário do S&P 500 e do WTI, das seis empresas analisadas, cinco apresentaram assimetria (*skewness*) positiva, o que indica ganhos superiores na primeira metade do período analisado. Com relação à curtose (*kurtosis*), observa-se que todas as distribuições são leptocúrticas (*leptokurtics*), ou seja, apresentam picos acentuados.

Tabela 4.4 – Estatística descritiva das séries diárias dos valores das companhias, WTI e S&P500 (1ª diferença logarítmica)

Série	*Média (Mean)*	*Mediana (Median)*	*Máx*	*Mín*	*Desvio Padrão*	*Assimetria*	*Curtose*
WTI	0.00043	0.00107	0.16410	-0.16545	0.02537	-0.20669	6.99219
S&P500	-0.00005	0.00054	0.10957	-0.09470	0.01385	-0.15280	10.04681
Exxon	0.00024	0.00057	0.36667	-0.15027	0.01866	2.51171	58.54805
Chevron	0.00044	0.00080	0.53391	-0.13341	0.02020	6.14586	169.15220
Shell	0.00009	0.00024	0.47809	-0.13848	0.01981	4.65467	122.92740
BP	-0.00014	0.00050	0.14726	-0.17192	0.01935	-0.47013	13.23801
Total	0.00004	0.00073	0.75508	-0.72272	0.02718	0.86320	376.82440
Conoco	0.00070	0.00097	0.56949	-0.14869	0.02369	5.48152	130.18330

Fonte: elaboração própria

[29] Para a 1ª diferença, tem-se que $dx_t = x_t - x_{t-1}$.

4.2. ESCOLHA DO MODELO GERAL

Após as séries serem devidamente preparadas e analisadas, pode-se dar continuidade ao processo de escolha do modelo estatístico que melhor descrevesse o comportamento do valor das empresas em foco.

4.2.1. Aplicação dos Modelos ARCH e GARCH

Conforme mencionado no capítulo anterior, por se tratarem de séries temporais financeiras que em geral apresentam heterocedasticidade, assumiu-se que o modelo estatístico que melhor representa seus comportamento seria do tipo ARCH (p) ou GARCH (p,q). Realizou-se, então, com o auxílio do EVIEWS, a regressão das séries de variações do valor de mercado das seis empresas para todo o período observado, a fim de se definir os valores de p e q que melhor se adequam a elas, tendo como variáveis independentes as variações de WTI e S&P500. Para tal, variou-se p e q de 0 a 2, ou seja, cada série foi submetida a oito regressões diferentes ((0,1), (0,2), (1,0), (1,1), (1,2), (2,0), (2,1) e (2,2)). Ressalta-se que, como apresentado no Capítulo 3, o modelo GARCH (p,q) é uma forma de generalização do modelo ARCH (p) e que os modelos GARCH (1,0) e (2,0) são o mesmo que ARCH (1) e (2).

Primeiramente, além dessas duas variáveis explicativas, utilizou-se ainda uma constante. Dessa forma, a regressão procurada era da forma:

$$\Delta \ln(valordemercado) = C + \gamma * \Delta \ln(WTI) + \beta * \Delta \ln(S\ \&\ P500) + \varepsilon$$

Onde:

$\Delta \ln(valordemercado)$	Variação do logaritmo do valor de mercado da empresa
C	Constante
γ	Coeficiente da variação do logaritmo do WTI (elasticidade WTI)
$\Delta \ln(WTI)$	Variação do logaritmo da cotação do WTI
β	Coeficiente da variação do logaritmo do S&P500 (elasticidade S&P500)
$\Delta \ln(S\ \&\ P500)$	Variação do logaritmo do índice S&P500
ε	Erro

Os resultados obtidos para esse formato de regressão são apresentados na Tabela 4.5. Ao lado dos coeficientes são apresentados os respectivos p-valores e z-estatísticas. Para fins de rejeição de hipótese nula, utilizou-se um nível de significância de 5%. Verifica-se que para esse formato, a constante *C* não foi significante estatisticamente para nenhuma regressão das séries da Chevron, Shell e BP, e foi significante em duas das oito regressões de Exxon e Conoco e para as oito regressões da Total.

Tabela 4.5 - Coeficientes e Significância Estatística dos modelos testados por empresa

Companhia	Garch (p,q)	C			γ (WTI)			β (S&P500)			R^2 ajustado
		Valor	p	z	Valor	p	z	Valor	p	z	
Exxon	0,1	0.000266	0.1806	1.338864	0.143086**	0	21.99004	0.851736**	0	102.4713	0.425223
	0,2	-0.0000356	0.8886	-0.140037	0.149379**	0	17.27471	0.781294**	0	73.75815	0.425925
	1,0	0.000437*	0.0107	2.553027	0.142071**	0	22.6342	0.829865**	0	84.02813	0.425454
	1,1	0.00014	0.4101	0.823759	0.150817**	0	21.17453	0.817819**	0	54.90564	0.425745
	1,2	0.000146	0.3881	0.863101	0.150167**	0	20.67991	0.818007**	0	55.55606	0.425565
	2,0	0.000382*	0.0286	2.188758	0.150275**	0	0	0.837217**	0	78.23482	0.424916
	2,1	0.000174	0.2997	1.03703	0.150275**	0	20.30495	0.822606**	0	56.09858	0.425424
	2,2	0.000169	0.3136	1.007647	0.150177**	0	20.32062	0.821926**	0	55.99956	0.425258
Chevron	0,1	0.000416	0.2517	1.146239	0.199257**	0	18.77198	0.799158**	0	58.20258	0.409145
	0,2	0.000163	0.5509	0.596424	0.209251**	0	23.41209	0.804216**	0	135.9263	0.408638
	1,0	-0.000178	0.2732	-1.095664	0.190029**	0	30.01185	0.779475**	0	80.35162	0.407996
	1,1	0.0000826	0.6205	0.495087	0.152067**	0	20.30106	0.851532**	0	58.41871	0.404601
	1,2	0.0000178	0.9137	0.108347	0.159957**	0	20.71957	0.843947**	0	61.67465	0.40551
	2,0	-0.000159	0.2838	-1.071716	0.186456**	0	0	0.799371**	0	79.97021	0.407947
	2,1	-0.0000227	0.8923	-0.135382	0.16365**	0	21.01301	0.84331**	0	61.97324	0.405838
	2,2	-0.0000174	0.9177	-0.103359	0.162979**	0	20.80152	0.842648**	0	61.25865	0.405605
Shell	0,1	0.0000571	0.8796	0.151495	0.132574**	0	13.49891	0.457698**	0	24.74924	0.152306
	0,2	0.0000607	0.8554	0.182266	0.130764**	0	15.00002	0.463065**	0	28.66883	0.152037
	1,0	0.000241	0.4946	0.682962	0.129222**	0	11.91184	0.421174**	0	27.61506	0.152037
	1,1	0.000446	0.3410	0.952173	0.136011**	0	9.955343	0.435558**	0	19.87507	0.151221
	1,2	0.000408	0.2703	1.102425	0.106896**	0	7.571359	0.431601**	0	15.61981	0.149552
	2,0	0.000253	0.4961	0.680697	0.125721**	0	0	0.430485**	0	25.22689	0.151202
	2,1	0.000413	0.2600	1.126328	0.103923**	0	7.315724	0.431588**	0	15.51574	0.14925
	2,2	0.000668	0.2248	1.213755	0.136773**	0	8.533075	0.440191**	0	16.11568	0.150179

Companhia	Garch (p,q)	C			γ (WTI)			β (S&P500)			R^2 ajustado
		Valor	p	z	Valor	p	z	Valor	p	z	
BP	0,1	-0.000264	0.3345	-0.965187	0.184544**	0	19.86528	0.819133**	0	60.72656	0.42714
	0,2	-0.000334	NA	NA	0.185022	NA	NA	0.819123	NA	NA	0.426896
	1,0	-0.000223	0.3021	-1.031927	0.185877**	0	22.20157	0.77274**	0	55.71919	0.427347
	1,1	-0.0000934	0.6663	-0.431237	0.195373**	0	22.538	0.760193**	0	43.25524	0.426806
	1,2	-0.000139	0.5156	-0.650066	0.193831**	0	22.35087	0.76402**	0	44.47512	0.426753
	2,0	-0.000188	0.3861	-0.86676	0.187117**	0	0	0.752534**	0	50.88963	0.426578
	2,1	-0.0001	0.6444	-0.461625	0.195049**	0	22.45069	0.760575**	0	43.28691	0.426629
	2,2	-0.000104	0.6307	-0.480749	0.194544**	0	22.30568	0.76059**	0	43.15347	0.426442
Total	0,1	-0.001683**	0.0000	-8.073852	0.167601**	0	21.83882	1.131346**	0	96.23186	0.273208
	0,2	-0.000767**	0.0024	-3.036396	0.188912**	0	17.44151	0.999047**	0	81.9071	0.285014
	1,0	-0.001904**	0.0000	-12.22344	0.212318	NA	40.8491	0.846854**	0	164.6576	0.280592
	1,1	-0.00048*	0.0228	-2.275994	0.203856**	0	21.20794	1.054856**	0	58.45459	0.282531
	1,2	-0.000461*	0.0244	-2.251273	0.209253**	0	23.16885	1.044122**	0	53.95578	0.282787
	2,0	-0.000586**	0.0009	-3.321509	0.226478**	0	0	1.143287**	0	107.7484	0.273082
	2,1	-0.000697**	0.0004	-3.530867	0.208366**	0	23.33873	1.064971**	0	65.6833	0.281081
	2,2	-0.000724**	0.0000	-4.754434	0.210559**	0	28.29471	1.048583**	0	100.2239	0.281787
Conoco	0,1	0.000633	0.1807	1.338656	0.233486**	0	17.35155	0.763114**	0	36.67559	0.29985
	0,2	0.00064	0.1791	1.343429	0.233272**	0	17.19301	0.762031**	0	36.31471	0.299617
	1,0	-0.000145	0.2017	-1.276605	0.224227**	0	37.38157	0.804528**	0	52.78388	0.298153
	1,1	-0.000156	0.1712	-1.368228	0.224746**	0	35.80504	0.803812**	0	50.13744	0.297915
	1,2	-0.0000517	0.6514	-0.451879	0.224382**	0	31.03166	0.831656**	0	51.81093	0.296974
	2,0	-0.000162	0.1557	-1.419614	0.224697**	0	0	0.803488**	0	50.23075	0.297906
	2,1	-0.002106**	0.0000	-10.00292	0.216574**	0	14.84717	0.756197**	0	26.13614	0.285525
	2,2	-0.001035**	0.0089	-2.615763	0.187298**	0	9.524856	0.729882**	0	21.92877	0.290851

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Além disso, realizaram-se os testes apresentados na Tabela 3.1 para avaliação da qualidade das regressões. Os resultados dos testes para as oito regressões de cada uma das seis empresas são apresentados na Tabela 4.6 a seguir, enquanto os correlogramas aplicáveis são apresentados na Tabela A1.1 do Apêndice A. Para fins de aprovação ou não dos resultados dos testes, utilizou-se um nível de significância de 5,0%.

Ressalta-se que para os testes de heterocedasticidade (LM – Multiplicador de Lagrange) e autocorrelação Ljung-Box (Q e Q^2), utilizou-se ordem 8. Schaeffer *et alii* (2012) realizaram esses testes com ordem 6, enquanto Zivot e Zang (2002) testaram suas séries para ordem 10. Tendo em vista ainda que Tsay (2005) recomenda, para a obtenção de melhor performance em simulações, o uso de ordem *m*, no qual $m = \ln(n)$, onde *n* corresponde ao número de amostras e que $\ln(n = 3.025) = 8{,}01$ e $\ln(n = 2.917) = 7{,}98$, optou-se pela ordem 8.

Tabela 4.6 - Testes estatísticos nos resíduos das regressões para avaliação

Companhia	Garch (p,q)	DW	LM	Q	Q^2	JB
Exxon	0,1	2.058	25.92**	8.91	32.31**	170216.1**
	0,2	2.077	4.98	8.91	5.42	2159979.0**
	1,0	2.063	21.07**	7.52	22.15**	36902.5**
	1,1	2.067	3.06	5.24	3.09	14006.5**
	1,2	2.067	2.59	3.00	2.57	13682.9**
	2,0	2.062	7.39	6.60	7.42	44310.7**
	2,1	2.066	2.03	10.20	1.96	13736.9**
	2,2	2.066	1.99	6.12	1.93	13457.6**
Chevron	0,1	2.047	0.11	18.50*	0.11	20197714.0**
	0,2	2.047	0.34	22.43**	0.35	5988162.0**
	1,0	2.046	3.25	25.81**	3.31	353208.0**
	1,1	2.038	0.31	6.50	0.31	878420.7**
	1,2	2.039	0.36	9.16	0.36	576415.6**
	2,0	2.044	0.43	11.17	0.43	319017.5**
	2,1	2.039	0.37	8.25	0.36	495431.1**
	2,2	2.039	0.37	9.12	0.36	489377.6**
Shell	0,1	2.245	0.41	69.34**	0.42	3120287.0**
	0,2	2.247	0.41	70.20**	0.42	3276913.0**
	1,0	2.233	0.04	39.48**	0.04	5704626.0**
	1,1	2.238	0.16	50.62**	0.17	4826575.0**
	1,2	2.230	0.05	21.31**	0.05	10727670.0**
	2,0	2.235	0.03	37.80**	0.04	6366375.0**
	2,1	2.229	0.05	21.86**	0.05	10497482.0**
	2,2	2.238	0.06	52.11**	0.06	4483547.0**
BP	0,1	2.087	520.80**	70.43**	847.83**	31765.5**
	0,2	2.087	518.48**	70.27**	844.38**	30910.9**
	1,0	2.089	198.78**	38.15**	266.98**	4029.7**
	1,1	2.091	8.72	22.21**	9.09	1925.2**
	1,2	2.091	10.24	23.90**	10.33	1624.0**
	2,0	2.090	97.78**	23.74**	104.48**	2724.6**
	2,1	2.091	8.92	22.36**	9.31	1928.0**
	2,2	2.091	8.56	22.41**	10.65	1775.0**
Total	0,1	2.001	0.02	13.57	0.02	9231679.0**
	0,2	2.007	0.09	28.26*	0.09	16138930.0**
	1,0	1.996	0.07	12.39	0.08	5227173.0**
	1,1	2.010	0.12	10.59	0.12	2429882.0**
	1,2	2.010	0.13	9.74	0.13	2083026.0**
	2,0	2.011	0.24	12.67	0.25	2184110.0**
	2,1	2.009	0.16	9.62	0.16	1927348.0**
	2,2	2.091	0.21	8.25	0.21	1271967.0**
Conoco	0,1	2.064	0.10	8.91	0.10	14405838.0**
	0,2	2.064	0.10	8.91	0.10	14381643.0**
	1,0	2.058	0.11	7.52	0.11	1183406.0**
	1,1	2.058	0.08	5.24	0.08	1251939.0**
	1,2	2.057	0.12	3.00	0.12	1403552.0**
	2,0	2.058	0.09	6.60	0.10	1241866.0**
	2,1	2.025	0.15	10.20	0.15	7636353.0**
	2,2	2.048	0.02	6.12	0.02	11586777.0**

**apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 1%.

*apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 5%.

Fonte: elaboração própria

Verifica-se que, para todas as 48 regressões realizadas nessa etapa, o teste JB rejeitou a hipótese nula de que as amostras foram obtidas de distribuições normais e o teste DW não rejeitou a hipótese nula, isto é, os resíduos são independentes. Por outro lado, observa-se que o Teste Q indicou autocorrelação dos resíduos para todas as regressões de Shell e BP, além de três regressões da Chevron e uma da Total; o Teste Q^2 indicou autocorrelação de resíduos em três modelos da BP e em um da Exxon. O Teste ARCH indicou a presença de heterocedasticidade nos resíduos de três regressões da BP e uma da Exxon. Além disso, verifica-se que, de maneira geral, os resultados dos testes foram melhores para os modelos GARCH (1,1) e GARCH (1,2).

4.2.2. Os Casos de Shell e BP

Tendo em vista os resultados apresentados no item anterior, optou-se por trabalhar uma solução para a questão da autocorrelação apresentada nos resíduos das regressões de Shell e BP. Regrediram-se novamente essas duas séries com modelos GARCH (1,1) e GARCH (1,2), indicados como os melhores resultados da etapa anterior, mas incluindo-se uma variável *dummy* de intercepto[30] para o período da crise de 2008. Para fins de simulação, definiu-se o período de crise de 2008 com início no dia 15/09/2008, marcado pelo anúncio da quebra do banco Lehman Brothers, e término em 09/03/2009, quando o índice S&P500 atingiu seu nível mais baixo desde o início da crise até o final da série analisada.

[30] *Dummy* consiste em uma variável binária (de valor 0 ou 1) para determinar ausência ou presença de uma determinada característica. Utilizada para incorporar ao modelo de regressão características qualitativas a serem avaliadas estatisticamente por meio de teste de hipótese. No caso de *dummy* de intercepto, o tipo mais comum delas, assume-se que a presença do evento ou atributo altera somente o intercepto do modelo (AMARAL, 2012).

Os mesmos testes foram novamente aplicados nessas quatro novas regressões. No entanto, seus dados de saída pouco variaram em comparação com os dados obtidos anteriormente, como apresentado na Tabela A1.2 e na Tabela A1.3 do Apêndice A. Entende-se, desta forma, que a crise do *Subprime* pouco interferiu na autocorrelação dos resíduos das séries de Shell e BP.

Decidiu-se, então, tratar as séries de Shell e BP com mais particularidades. Novas regressões com modelos GARCH (1,1) e GARCH (1,2) foram realizadas e, além da *dummy* utilizada para a crise de 2008, foram incluídas: uma variável *dummy* para a Shell a fim de considerar no modelo o aumento do valor de mercado gerado pela fusão entre Shell Petróleo e Shell Transportadora em 2005; e uma variável *dummy* para a BP com o intuito de representar o impacto gerado pelo *blowout* do Poço Macondo e a posterior liberação de óleo no mar em 2010[31].

Assim como para a inclusão da *dummy* de crise do Subprime, os mesmos testes foram realizados e, mais uma vez, os resultados, apresentados nas Tabelas A1.4 e A1.5 do Apêndice A, foram pouco alterados, o que leva ao entendimento de que os eventos mencionados pouco interferiram na autocorrelação dos resíduos dessas duas companhias.

Após as tentativas fracassadas de inclusão de variáveis *dummy*, concluiu-se que, para o período analisado de pouco mais de 11 anos, Shell e BP apresentam comportamentos de seus valores de mercado que não podem ser modelados da mesma forma que Exxon, Chevron, Total e Conoco.

[31] Para fins de simulação, a *dummy* que representa o impacto do *blowout* no Golfo do México foi atribuída no período de 21/04/2010 (o incidente incial ocorreu na noite de 20/04/2010), até 25/06/2010, último dia de queda ininterrupta do valor de mercado da companhia.

Tendo isso em vista, optou-se por regredir os dados de Shell e BP com um modelo GARCH exponencial (EGARCH), da mesma família que os modelos ARCH e GARCH. A variância condicional desse modelo é definida pela seguinte forma:

$$log\sigma_t^2 = \omega + \beta log\sigma_{t-1}^2 + \propto \left|\frac{\epsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}\right| + \gamma \frac{\epsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$$

Diferentemente de ARCH e GARCH, o EGARCH é capaz de modelar assimetria na resposta da volatilidade no caso de $\gamma \neq 0$ (QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE, LLC, 1999).

As modelagens foram feitas com as mesmas variáveis *dummy* e defassagens de *p* e *q* testadas no caso anterior, ou seja, foram testados os modelos EGARCH (1,1) e EGARCH (1,2) com tratamento para os períodos de crise econômica, fusão no grupo Shell e *blowout* do Poço Macondo. Os resultados dessas simulações com o modelo EGARCH são apresentados nas Tabelas A1.6 e A1.7 do Apêndice A. Verifica-se que se manteve a autocorrelação nos resíduos de Shell e BP, ou seja, a utilização de um modelo estatístico mais complexo que os utilizados anteriormente não foi capaz de solucionar essa questão.

4.2.3. Consolidação do Modelo Geral

Considerando que a constante C não foi significante estatisticamente, realizaram-se novas regressões para as seis empresas em análise sem a presença desse coeficiente. Dessa forma, as regressões obtidas nesta etapa foram da forma:

$$\Delta \ln(valordemercado) = \gamma * \Delta \ln(WTI) + \beta * \Delta \ln(S\ \&\ P500) + \varepsilon$$

$\Delta \ln(valordemercado)$	Variação do logaritmo do valor de mercado da empresa
γ	Coeficiente da variação do logaritmo do WTI
$\Delta \ln(WTI)$	Variação do logaritmo da cotação do WTI

β	Coeficiente da variação do logaritmo do S&P500
$\Delta \ln(S\ \&\ P500)$	Variação do logaritmo do índice S&P500
ε	Erro

Entretanto, como anteriormente já fora verificado que os melhores modelos consistiam em GARCH (1,1) e GARCH (1,2), somente esses dois modelos foram testados para esse formato mencionado. A Tabela 4.7 apresenta os coeficientes obtidos pela regressão, assim como os respectivos p-valores e z-estatísticas, enquanto a Tabela 4.8 apresenta os resultados dos testes aplicados nas mesmas.

Assim como obtido para os modelos com a presença da constante *C*, verifica-se que o Teste Q indica a presença de autocorrelação para ambas as regressões de Shell e BP. Ressalta-se também que os coeficientes de WTI e S&P500 são significantes estatisticamente para todas as 12 regressões, o que é corroborado pelo valor zero de todas as probabilidades. Ou seja, com exceção da autocorrelação apresentada nos casos de Shell e BP, os modelos GARCH (1,1) e GARCH (1,2) foram considerados satisfatórios para modelagem da variação do logaritmo do valor de mercado das empresas em função da variação do logaritmo da cotação do WTI e do índice S&P500.

Entretanto, além de terem estimado parâmetros estatisticamente significantes, como se pode observar pelas tabelas e figuras constantes na presente seção, os dois modelos mencionados apresentaram resultados bastante próximos.

Além disso, Engle (2001, p. 15) classifica o GARCH (1,1) como o “mais robusto da família dos modelos de volatilidade” e considera que modelos de ordens mais altas são utilizados em casos de espaços amostrais mais extensos, como em séries de dados diários de algumas décadas. Schaeffer *et alii* (2012) também utilizaram o GARCH (1,1) para as modelagens de séries financeiras relacionadas a empresas de óleo e gás e consideraram os modelos adequados e bem ajustados. Tendo esses fatores em vista, optou-se por adotar o

modelo de ordem 1 – GARCH (1,1) como modelo geral que melhor descreve o comportamento das séries ora estudadas e utilizá-lo para a modelagem do comportamento anual de cada empresa.

Tabela 4.7 – Coeficientes obtidos pelas regressões com o modelo geral consolidado

Companhia	*Garch (p,q)*	*WTI*			*S&P500*			R^2 *ajustado*
		γ	p	z	β	p	z	
Exxon	1,1	0.151184**	0.000	21.21885	0.817903**	0.000	54.95076	0.425813
	1,2	0.150529**	0.000	20.71118	0.818173**	0.000	55.54403	0.425628
Chevron	1,1	0.152733**	0.000	20.46979	0.850817**	0.000	58.53165	0.404762
	1,2	0.160165**	0.000	20.78011	0.843677**	0.000	62.40906	0.405704
Shell	1,1	0.105203**	0.000	7.400303	0.432104**	0.000	15.49884	0.150285
	1,2	0.107088**	0.000	7.577145	0.431689**	0.000	15.5637	0.150159
BP	1,1	0.195139**	0.000	22.51084	0.759874**	0.000	43.30493	0.42693
	1,2	0.193577**	0.000	22.3204	0.763539**	0.000	44.50758	0.426857
Total	1,1	0.202701**	0.000	21.1078	1.055421**	0.000	58.21684	0.283092
	1,2	0.208328**	0.000	23.16686	1.043846**	0.000	54.03212	0.283375
Conoco	1,1	0.224354**	0.000	36.31238	0.806118**	0.000	54.08551	0.298482
	1,2	0.224249**	0.000	31.90018	0.8323**	0.000	56.40067	0.2973

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Tabela 4.8 – Resultados dos testes aplicados

Companhia	*Garch (p,q)*	*DW*		*LM (8) (p)*		*Q (8) (p)*		*Q² (8) (p)*		*JB (p)*	
Exxon	1,1	2.066909	independência	3.077996	0.929	7.931	0.440	3.1074*	0.927	14043.2**	0.000
	1,2	2.066819	independência	2.618992	0.956	8.1775	0.416	2.5985**	0.957	13704.2**	0.000
Chevron	1,1	2.037381	independência	0.313918	1.000	6.502	0.591	0.3119	1.000	879923.5**	0.000
	1,2	2.038549	independência	0.358357	1.000	9.1561	0.329	0.355	1.000	580014.5**	0.000
Shell	1,1	2.230743	independência	0.051117	1.000	21.936**	0.005	0.0511	1.000	10590326.0**	0.000
	1,2	2.231061	independência	0.049276	1.000	21.636**	0.006	0.0492	1.000	10654677.0**	0.000
BP	1,1	2.090633	independência	8.747796	0.364	22.215**	0.005	9.1224*	0.332	1909.8**	0.000
	1,2	2.090265	independência	10.30902	0.244	23.883**	0.002	10.396*	0.238	1615.1**	0.000
Total	1,1	2.010495	independência	0.122581	1.000	10.903	0.207	0.1219	1.000	2417379.0**	0.000
	1,2	2.010368	independência	0.129781	1.000	10.037	0.262	0.129	1.000	2089008.0**	0.000
Conoco	1,1	2.058778	independência	0.077018	1.000	5.2227	0.734	0.0781	1.000	1284897.0**	0.000
	1,2	2.057147	independência	0.122851	1.000	2.9959	0.935	0.1232	1.000	1412472.0**	0.000

**apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 1%.
*apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

4.3. APLICAÇÃO DO MODELO POR EMPRESAS ANUALMENTE

Uma vez escolhido o modelo que melhor descreve o comportamento das séries financeiras em questão, ele foi aplicado a cada empresa, ano a ano. Ou seja, para cada empresa, em cada ano, buscou-se uma equação como a apresentada abaixo

$$\Delta \ln(valordemercado)_i = \gamma_i * \Delta \ln(WTI)_i + \beta_i * \Delta \ln(S\ \&\ P500)_i + \varepsilon_i$$

$\Delta \ln(valordemercado)_i$	Variação do logaritmo do valor de mercado da empresa no ano i
γ_i	Coeficiente no ano i da variação do logaritmo do WTI
$\Delta \ln(WTI)_i$	Variação do logaritmo da cotação do WTI no ano i
β_i	Coeficiente no ano i da variação do logaritmo do S&P500
$\Delta \ln(S\ \&\ P500)_i$	Variação do logaritmo do índice S&P500 no ano i
ε_i	Erro no ano i

Obteve-se, portanto, um par de coeficientes (elasticidades) γ e β para cada ano para cada empresa. Tais coeficientes serão apresentandos na presente Seção assim como as "séries projetadas", que consistem na combinação das modelagens anuais, cuja construção utilizou coeficientes diferentes para cada ano.

Deve-se ressaltar que em alguns anos[32] fez-se necessária a utilização de variáveis *dummy* para satisfazer às bruscas variações apresentadas na Tabela 4.2.

A Tabela 4.9 e a Figura 4.2 apresentam para a Exxon, respectivamente, os coeficientes para os anos analisados e a relação entre a série original e a combinação das

[32] Exxon – 1999;
Chevron – 2001;
Shell – 2005;
BP – 2010;
Total – 2000 e 2001;
Conoco – 2002.

modelagens anuais. Nesse caso, foi utilizada a *dummy* para corrigir a variação de valor de mercado ocorrida quando da fusão entre Exxon e Mobil.

Tabela 4.9– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Exxon

Ano	*γ (WTI)*	*β (S&P500)*	*Dummy*
1999	0.175227	0.515176	0.357971
2000	0.078063*	-0.020068	0
2001	0.184877**	0.611194**	0
2002	0.127242**	0.831553**	0
2003	0.035347**	0.775768**	0
2004	0.172307**	0.928856**	0
2005	0.333313**	1.468234**	0
2006	0.288341**	1.004402**	0
2007	0.212498**	1.0882**	0
2008	0.151934**	0.80363**	0
2009	0.108367**	0.692388**	0
2010	0.157053**	0.719359**	0
2011	0.128413**	0.886903**	0

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

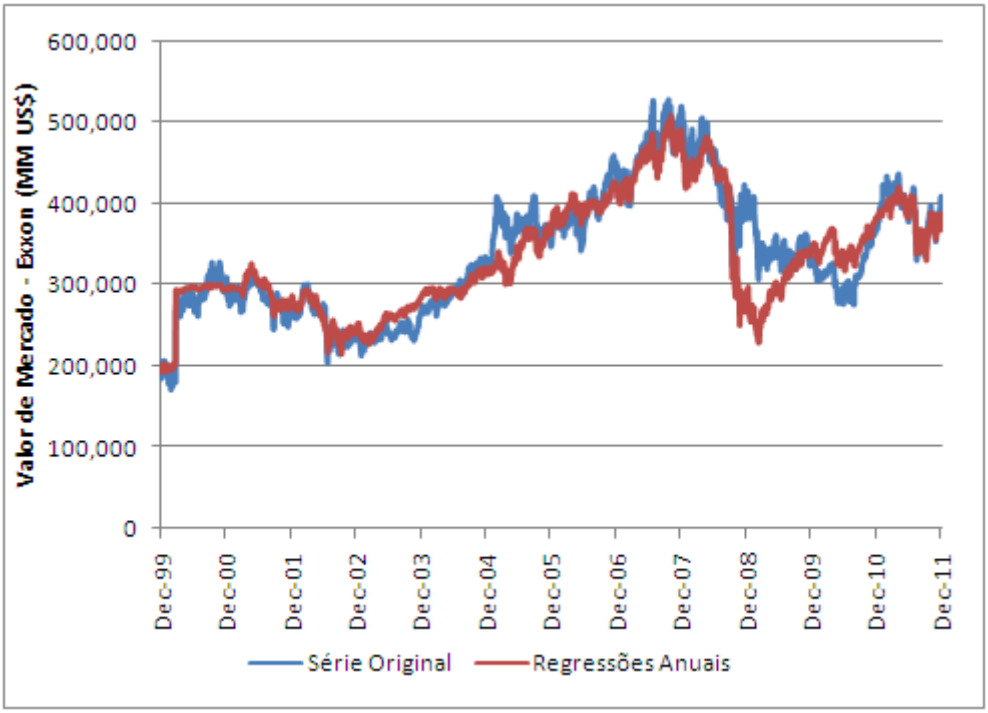


Figura 4.2 - Série original x Combinação das regressões anuais - Exxon

Os coeficientes referentes à Chevron e a combinação gráfica das regressões anuais são apresentados, respectivamente, na Tabela 4.10 e na Figura 4.3 a seguir. Uma

dummy foi utilizada para modelagem do ano de 2001 pare representar o aumento do valor de mercado gerado pela fusão entre Chevron e Texaco.

Tabela 4.10– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Chevron

Ano	*γ (WTI)*	*β (S&P500)*	*Dummy*
1999	0.045986	0.191316	0
2000	0.143272**	0.018082	0
2001	0.254584**	0.386834**	0.524709
2002	0.126613**	0.65874**	0
2003	0.044211*	0.635453**	0
2004	0.217455**	0.899009**	0
2005	0.381923**	1.177899**	0
2006	0.339009**	0.942779**	0
2007	0.232674**	1.046657**	0
2008	0.158106**	0.94196**	0
2009	0.124278**	0.793525**	0
2010	0.119692**	0.866132**	0
2011	0.174386**	0.916289**	0

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

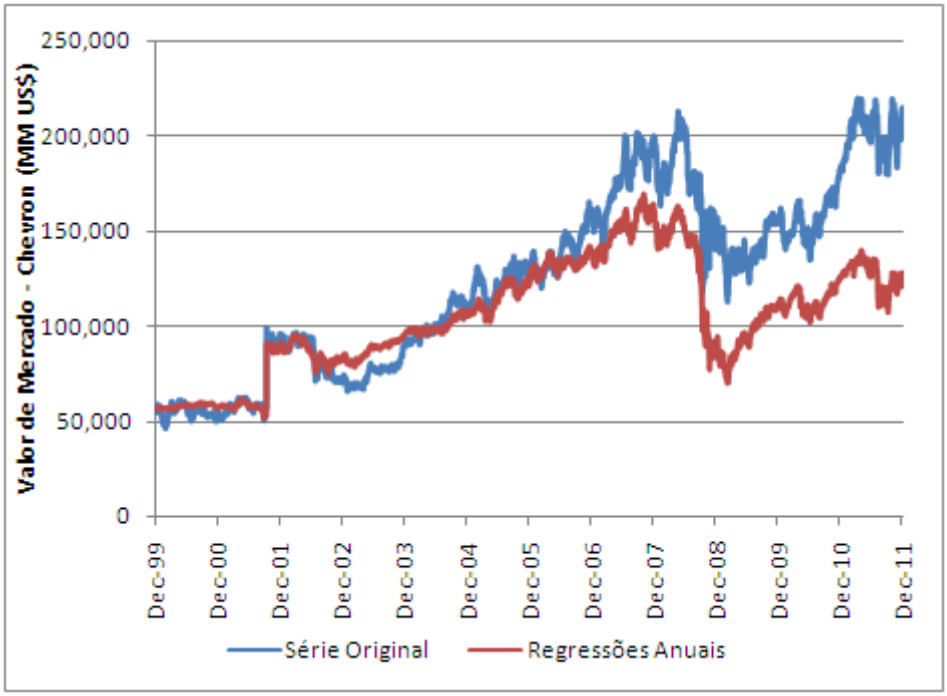


Figura 4.3 - Série original x Combinação das regressões anuais - Chevron

Para a Shell, seus coeficientes e regressões anuais combinadas constam na Tabela 4.11 e a Figura 4.4. A *dummy* utilizada em 2005 representa a fusão entre Shell Transportadora e Shell Petróleo. Uma vez que o espaço amostral para o ano 2000 era

bastante reduzido, optou-se por realizar a análise juntamente com o ano de 2001, o que explica o fato de apresentarem os mesmos coeficientes.

Tabela 4.11– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano – Shell

Ano	*γ (WTI)*	*β (S&P500)*	*Dummy*
1999	-	-	-
2000	0.10164**	0.217749**	0
2001	0.10164**	0.217749**	0
2002	0.030618	0.713042**	0
2003	-0.03759**	0.50379**	0
2004	0.041149	0.354639**	0
2005	0.147132**	0.537723**	0.479269
2006	0.13521**	0.450973**	0
2007	0.201787**	0.403392**	0
2008	0.144712**	0.325849**	0
2009	0.097814**	0.517015**	0
2010	0.122998**	0.476691**	0
2011	0.225441**	0.34406**	0

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

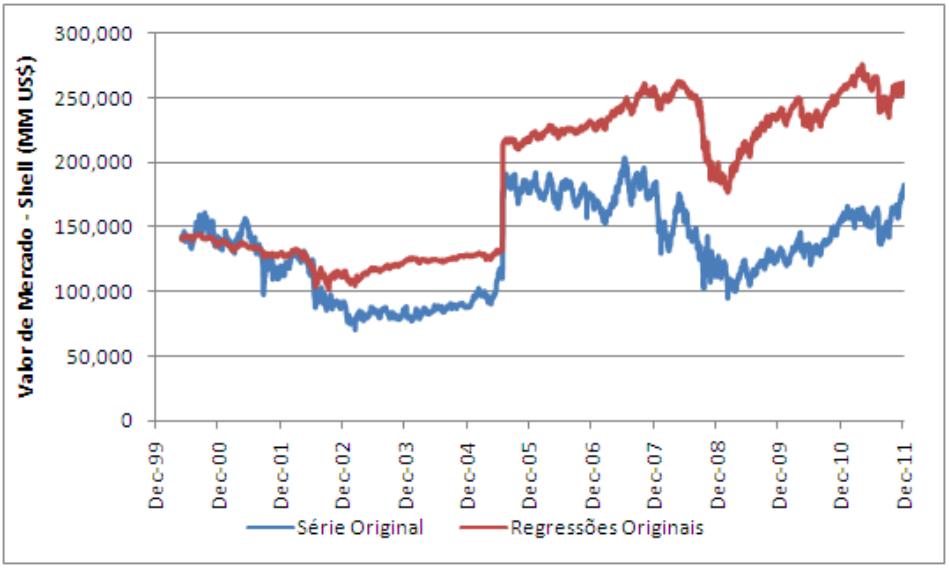


Figura 4.4 - Série original x Combinação das regressões anuais - Shell

Na Tabela 4.12 e na Figura 4.5 podem ser visualizados respectivamente os coeficientes e regressões anuais combinadas da BP, enquanto os mesmo dados referentes à Total podem ser visto na Tabela 4.13 e na Figura 4.6.

A *dummy* presente na modelagem da BP em 2010 foi aplicada no período em que houve perda ininterrupta de seu valor de mercado em função do *blowout* ocorrido em uma de suas campanhas exploratórias no Golfo do México.

Tabela 4.12– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - BP

Ano	*γ (WTI)*	*β (S&P500)*	*Dummy*
1999	-	-	0
2000	0.179542**	0.164318	0
2001	0.226097**	0.476627**	0
2002	0.166684**	0.80604**	0
2003	0.097142**	0.626919**	0
2004	0.217127**	0.686128**	0
2005	0.32225**	1.091983**	0
2006	0.270626**	0.772975**	0
2007	0.244454**	0.847512**	0
2008	0.195729**	0.805967**	0
2009	0.141336**	0.793065**	0
2010	0.129283*	0.928294**	-0.024057*
2011	0.111516**	1.010476**	0

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

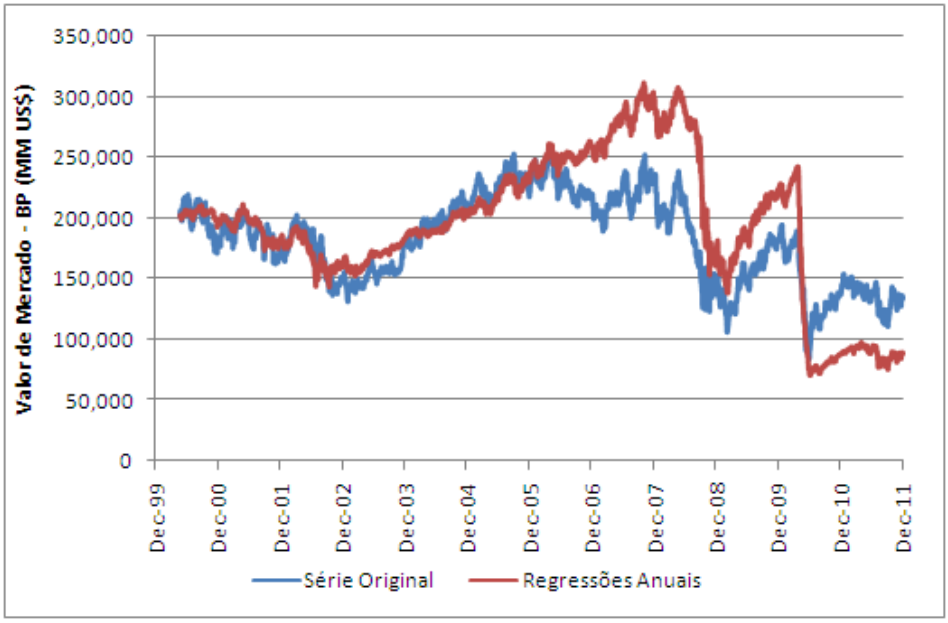


Figura 4.5 - Série original x Combinação das regressões anuais - BP

Enquanto isso, a *dummy* utilizada na modelagem da Total refere-se ao período em que ela teve seu valor de mercado reduzido e posteriormente recuperado.

Ainda com relação à Total, assim como para a Shell, optou-se por modelar o pequeno espaço amostral do ano 2000 juntamente com o ano 2001, o que explica os mesmos coeficientes para esses anos.

Tabela 4.13– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Total

Ano	*γ (WTI)*	*β (S&P500)*	*Dummy*
1999	-	-	-
2000	0.179667**	0.323475**	-0.716194
2001	0.179667**	0.323475**	-0.716194
2002	0.143966**	0.934726**	0
2003	0.079412**	0.878092**	0
2004	0.156734**	0.785612**	0
2005	0.282957**	1.013762**	0
2006	0.258282**	1.17208**	0
2007	0.286974**	0.817799**	0
2008	0.205431**	0.936288**	0
2009	0.199527**	0.9827**	0
2010	0.074957*	1.39959**	0
2011	0.09365**	1.153337**	0

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

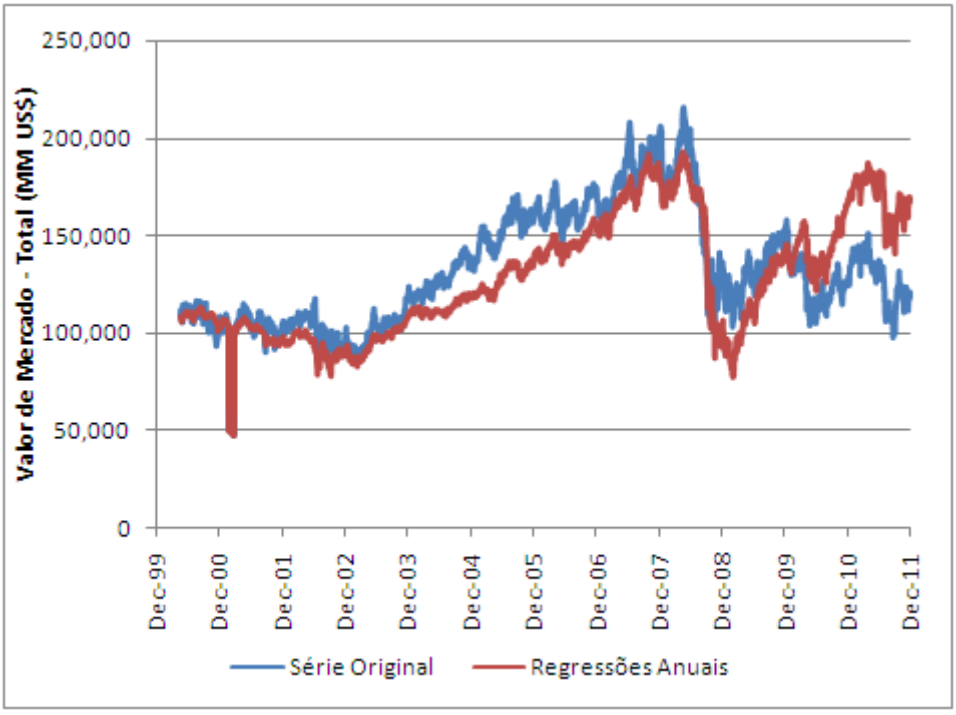


Figura 4.6 - Série original x Combinação das regressões anuais - Total

Por final, os coeficientes e combinação gráfica das regressões da Conoco são apresentados, respectivamente, na Tabela 4.14 e na Figura 4.7 a seguir. A *dummy* utilizada para modelagem no ano de 2002 refere-se ao ganho de valor de mercado ocasionado pela fusão entre Conoco e Phillips.

Tabela 4.14– Coeficientes obtidos pelas regressões ano a ano - Conoco

Ano	*γ (WTI)*	*β (S&P500)*	*Dummy*
1999	0.059447	0.32145	0
2000	0.192174**	-0.02288	0
2001	0.193264**	0.445381**	0
2002	0.152079**	0.691462**	0.605198
2003	0.086272**	0.59821**	0
2004	0.303438**	0.937845**	0
2005	0.549911**	1.349347**	0
2006	0.502861	1.280192**	0
2007	0.325842**	1.084661**	0
2008	0.236506**	1.048298**	0
2009	0.216963**	0.79675**	0
2010	0.139237**	1.025152**	0
2011	0.109915**	0.940215**	0

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

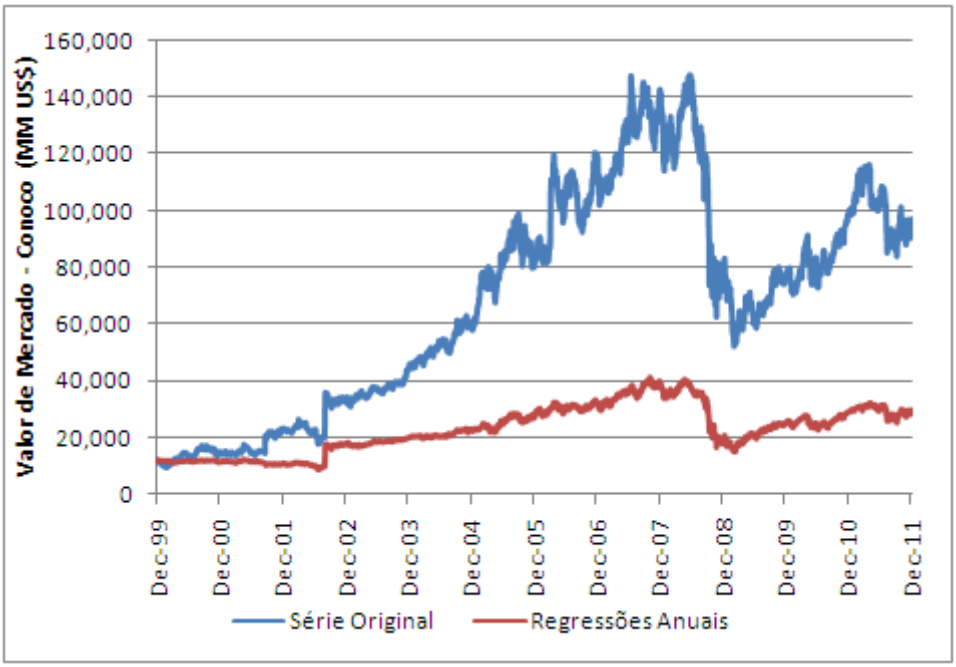


Figura 4.7 - Série original x Combinação das regressões anuais - Conoco

Observa-se que, dentre as seis empresas analisadas, graficamente, a Conoco foi a empresa para a qual a combinação das regressões anuais mais se distanciou da série

real, enquanto a Exxon foi a que empresa para a qual se obteve a melhor combinação de regressões anuais em comparação com a série real.

Deve-se ressaltar também que, apesar de os modelos ARCH e GARCH não terem se mostrado adequados para Shell e BP em todo o período analisado, o GARCH (1,1) mostrou-se satisfatório no processo ano a ano. Os resultados dos testes estatísticos aplicados para avaliação da qualidade dessas modelagens encontram-se na Tabela A1.8 do Apêndice A.

A Figura 4.8 a seguir apresenta a evolução do coeficiente do WTI nas regressões ao longo do período analisado. Ou seja, por ela é possível avaliar quando o valor de mercado das seis companhias de petróleo analisadas esteve mais ou menos dependente da cotação do barril de petróleo, como em uma relação de elasticidade.

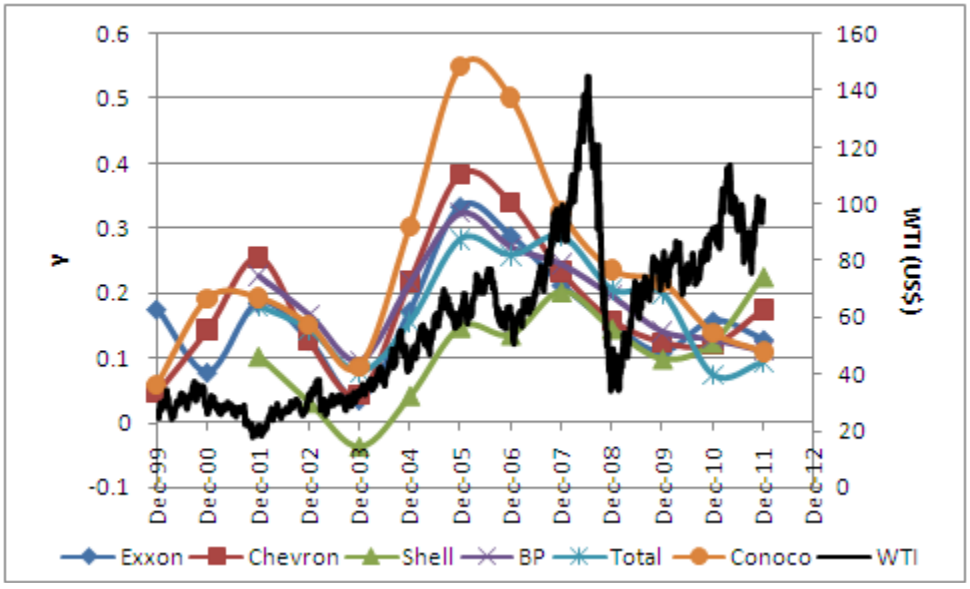


Figura 4.8 – Evolução do coeficiente do WTI ao longo do período analisado

Observa-se que, de maneira geral, as companhias apresentaram comportamentos semelhantes em relação a esse indicador, com forte crescimento a partir de 2004, maior dependência em 2005 e 2006 e tendência de queda dessa elasticidade a partir de 2007.

Cogita-se que a partir de 2007 a cotação do barril pode ter atingido um patamar máximo para o qual o preço do petróleo ainda exerceria influência positiva sobre o valor

de mercado das empresas; pois, além dessa queda mencionada, concomitantemente, o valor das companhias continuou em alta até o final de 2007, assim como o óleo até meados de 2008, conforme mostrado na Figura 4.1. Cogita-se que parte da elasticidade valor de mercado-óleo, após o WTI atingir esse teto de influência, teria sido substituída pela entrada ou aumento de outros aspectos de influência.

Kaufmann *et alii* (*in press*, 2012), levanta a hipótese segundo a qual, a partir de um certo valor da cotação do barril de petróleo, os investidores passaram a investir no próprio óleo cru, como em transações de mercado futuro e opções, por exemplo. O autor cita essa financeirização da *commodity* WTI, depois de observar um fluxo monetário neste sentido em detrimento do mercado mobiliário e, consequentemente, das ações das companhias de petróleo. Essa hipótese, entretanto, não é completamente corroborada aqui, pois, segundo Kaufmann *et alii* (*in press*, 2012), esse movimento iniciou-se a partir do 4º trimestre de 2008, em consequência da baixa de juros nos EUA, diferentemente do movimento de baixa da elasticidade valor-óleo, observada a partir de 2007.

Cogitou-se ainda que tal aumento da elasticidade com WTI poderia ser fruto de reflexos do Furacão Katrina, ocorrido no ano de 2005 e que destruiu diversas instalações na região americana do Golfo do México. Entretanto, o aumento da elasticidade foi verificado para todas as empresas e não somente para as companhias com maior exposição no Golfo do México, o que contraria a hipótese inicialmente cogitada.

Ressalta-se ainda o forte crescimento entre 2003 e 2005 da influência do preço do WTI no valor de mercado da Conoco. A Shell, apesar de apresentar padrão de evolução semelhante, possuía até 2006 uma influência bem inferior do preço de petróleo em seu valor de mercado, chegando a apresentar valor negativo para essa relação em

2003, o que parece não fazer sentido, já que se espera que companhias petrolíferas de capital aberto tenham seu valor aumentado no caso de alta dessa *commodity* e não o contrário.

A Figura 4.9, por sua vez, ilustra a evolução do coeficiente do S&P500 nas modelagens realizadas. É possível avaliar a elasticidade do valor de mercado das companhias em relação ao principal índice do mercado financeiro norte-americano.

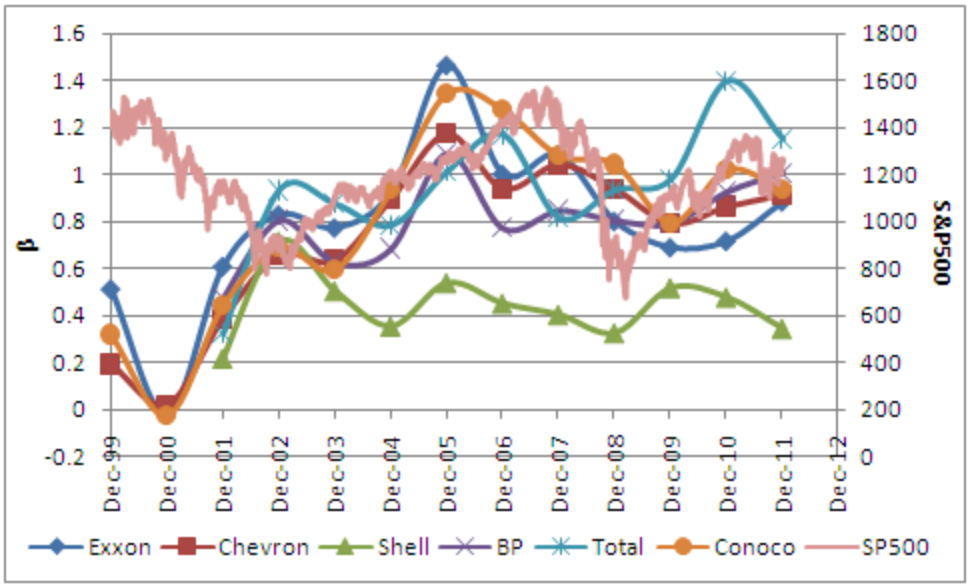


Figura 4.9 – Evolução do coeficiente do S&P500 ao longo do período analisado

Verifica-se que, assim como para a elasticidade com o WTI, a dependência das empresas ao S&P500 seguiu padrões semelhantes entre elas e apresentou suas máximas no ano de 2005. A Shell mais uma vez se apresenta como uma exceção em relação ao nível de influência do indicador, descolando-se das demais empresas a partir de 2003.

Ressalta-se que as empresas americanas possuem uma correlação adicional com o S&P500, uma vez que as três companhias (Exxon, Chevron e Conoco) possuem diferentes pesos na composição desse índice. Entretanto, deve-se mencionar que nenhuma delas foi excluída do índice desde o início do período em análise, demonstrando sua solidez dentro do mercado acionário americano e, principalmente, do

setor de energia. Dessa forma, não se acredita que variações, que em geral não são acentuadas, nos pesos de sua composição no índice possam afetar a relação inversa de influência do índice no valor de mercado das empresas.

Comparando-se as duas elasticidades em discussão, constata-se que o valor de mercado das companhias integradas de óleo e gás esteve, de 2000 a 2011, sob maior influência do mercado de capitais do que do valor de sua principal *commodity*.

5. ANÁLISE DE INDICADORES

5.1. APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES POR EMPRESA

Conforme mencionado no Capítulo 3, levantaram-se informações relevantes sobre as empresas analisadas nos relatórios anuais 10-K (para o caso das empresas com sede nos Estados Unidos) e 20-F (para as empresas não americanas) submetidos à SEC[33].

A presente Seção traz a compilação por empresa, ano a ano, dos indicadores, cujos conceitos foram anteriormente explicados na Seção 3.5, enquanto o Apêndice B apresenta todos os dados obtidos dos relatórios submetidos à SEC. Assim como para as séries históricas de valor de mercado, há dados disponíveis para as empresas não americanas apenas a partir de 2001.

5.1.1. Reservas Provadas

A Figura 5.1 apresenta a evolução das reservas provadas das seis empresas ao longo do período analisado.

[33] Relatórios 10-K – Exxon Mobil Corporation, 1999 a 2011;
Relatórios 10-K – Chevron Corp, 1999 a 2000;
Relatórios 10-K – ChevronTexaco Corporation, 2001 a 2011;
Relatórios 20-F – Royal Dutch Petroleum Company, 2001 a 2004;
Relatórios 20-F – Royal Dutch Shell plc, 2005 a 2011;
Relatórios 20-F – BP plc, 2001 a 2011;
Relatórios 20-F – Total Fina Elf S.A., 2001 a 2002;
Relatórios 20-F – Total S.A., 2003 a 2011;
Relatórios 10-K – Conoco Inc, 1999 a 2001;
Relatórios 10-K – ConocoPhillips, 2002 a 2011.

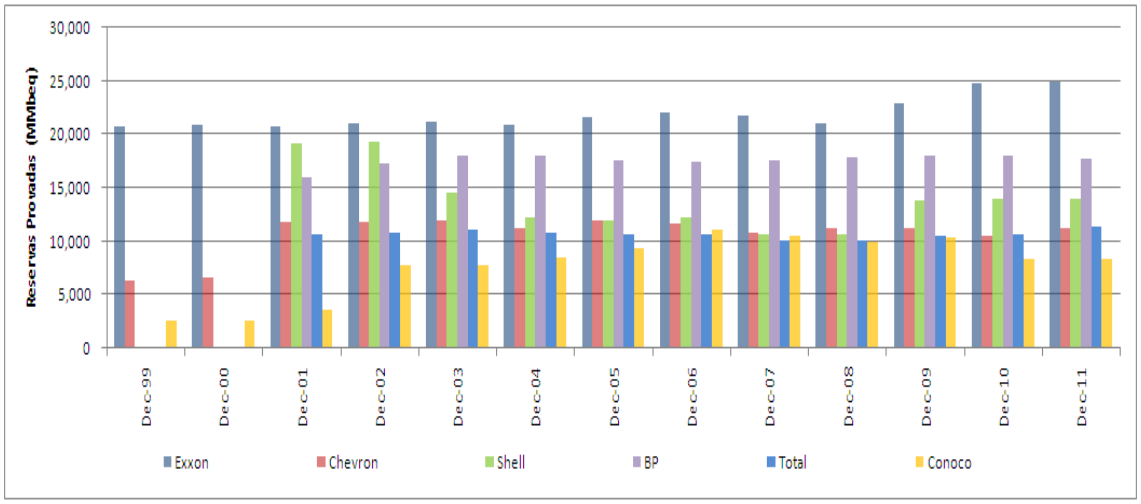


Figura 5.1 – Evolução das reservas provadas

Inicialmente, pode-se ver grande incremento de reservas para a Chevron em 2001, o que é explicado pela incorporação das reservas da Texaco após a fusão entre as duas empresas. O mesmo ocorreu com a Conoco cujas reservas mais que dobraram de 2001 para 2002, ano da fusão Phillips.

Além disso, observa-se uma forte queda em 2003 e 2004 nos volumes provados da Shell. Nesses dois anos a empresa passou por um processo de auditoria interna que levou a um recálculo de reservas em 2004 e 2005 para adequação às normas de SEC para registro de reservas provadas (Laherrere, 2004). Segundo a própria empresa em sua comunicação à SEC, o grupo de auditoria interna concluiu que as diretrizes da empresa continham diversas interpretações e que o registro de reservas da empresa não era consistente com a definição do órgão regulador. Em geral, concluiu-se que para alguns projetos não havia nível suficiente de compromisso financeiro, evidência suficiente de demanda futura de mercado na data de registro ou certeza de aprovações governamentais ou regulatórias para assegurar “certeza razoável” de recuperação desses hidrocarbonetos, conforme estabelecido pela norma da Comissão de Valores Mobiliários norte americana. Ressalta-se que para a presente avaliação, optou-se por

utilizar os volumes anunciados originalmente, de forma a poder comparar esse indicador com o comportamento do mercado financeiro.

A Figura 5.2, por sua vez, apresenta esse indicador normalizado, de modo que se possa melhor comparar o comportamento entre as empresas.

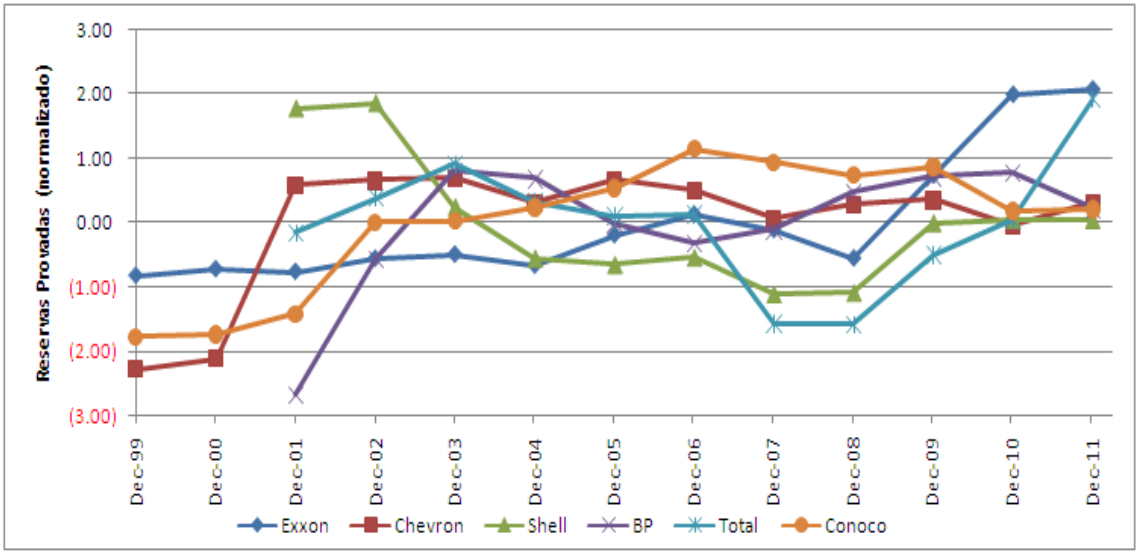


Figura 5.2 – Reservas provadas – indicador normalizado para média zero e desvio padrão unitário

Verifica-se também um aumento significativo de reservas de Exxon, Shell e Total em 2009. Esse incremento deveu-se à mudança de normatização da SEC para registro de reservas provadas. A partir dessa modificação, os volumes provados de recursos não convencionais, principalmente o gás não convencional, óleos sintéticos e areias betuminosas, passaram a ser incluídos nos relatórios entregues à SEC como reservas provadas de hidrocarbonetos (*Securities and Exchange Commission*, 2009).

Por último, percebe-se um forte aumento das reservas provadas da Exxon e da Total em 2010 e 2011, respectivamente. O aumento da primeira justifica-se pela compra nesse ano da XTO Energy, empresa que possui relevantes atuação e reservas de gases não convencionais no EUA, enquanto o incremento apresentado pela empresa europeia ocorreu em decorrência de novas *joint ventures* realizadas também em ativos de recursos não convencionais.

5.1.2. Alavancagem

O grau de alavancagem das empresas foi obtido através da razão entre suas dívidas de longo prazo e seus patrimônios líquidos. A Figura 5.3 e a Figura 5.4 apresentam, respectivamente, essa razão e a evolução normalizada desse indicador, como realizado para avaliação da evolução das reservas provadas.

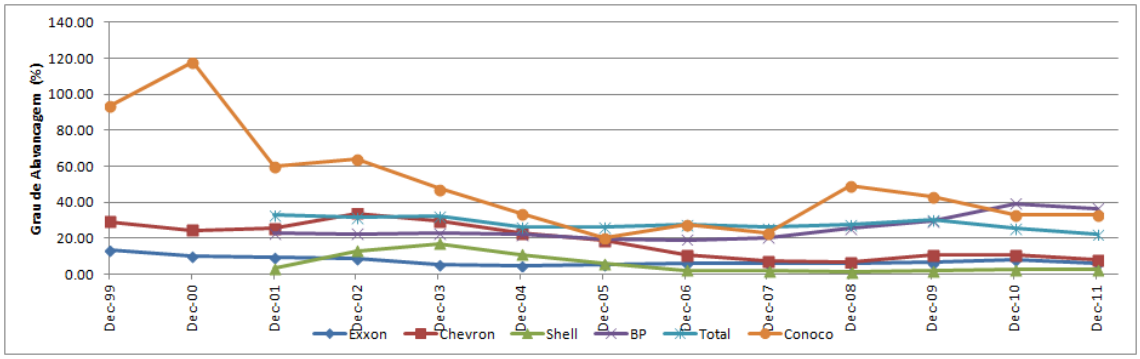


Figura 5.3 – Grau de alavancagem ano a ano

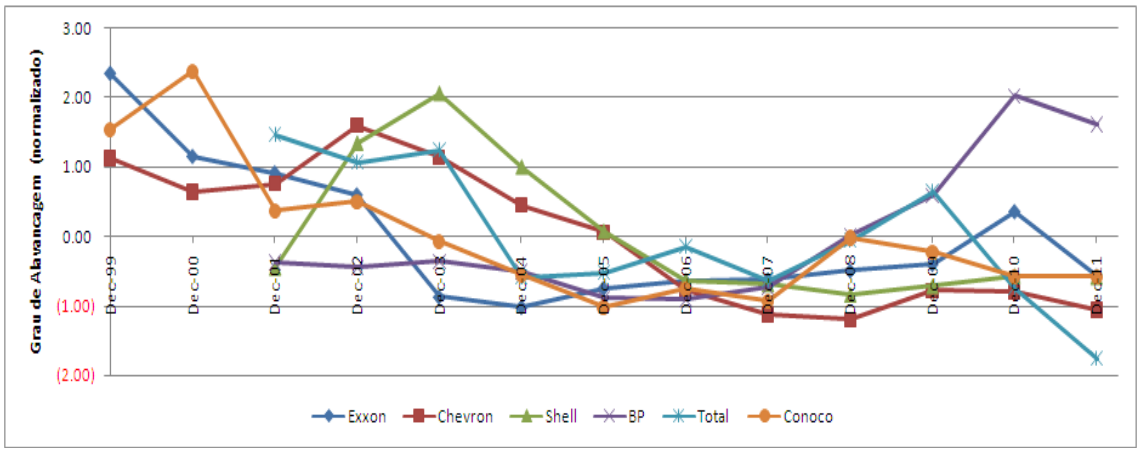


Figura 5.4 – Grau de alavancagem normalizado para média zero e desvio padrão unitário

Inicialmente, chama a atenção o elevado grau de alavancagem da Conoco, superior ao das demais empresas em quase todo o período avaliado. No entanto, destacam-se principalmente os dados dos primeiros anos analisados, quando a empresa chegou a ter dívidas de longo prazo maiores que seu patrimônio líquido.

Destaca-se ainda o grau mais baixo de alavancagem de Exxon e, principalmente, de Shell ao longo do período analisado. Ambas mantiveram um mesmo patamar de dívidas ao longo do período, no entanto, com o crescimento dos patrimônios, tornaram-se menos alavancadas com o tempo.

No gráfico normalizado, pode-se verificar também, entre 2001 e 2003, o início de uma tendência de queda da alavancagem para todas as empresas. Além disso, percebe-se um forte aumento desse indicador em 2010 para a BP, quando houve grande incremento de dívida e perda de patrimônio, ocasionados, muito provavelmente, pelo *blowout* do Poço Macondo no Golfo do México.

5.1.3. Integração

Esse indicador é obtido a partir da razão entre os lucros dos segmentos de *downstream* e de *upstream*. Ele procura avaliar o quão integradas as empresas são.

Assim como para os indicadores anteriormente discutidos, são apresentados dois gráficos: um com a evolução ao longo do tempo dessa razão; e outro com esse indicador normalizado, como podem ser vistos respectivamente na Figura 5.5 e na Figura 5.6 a seguir.

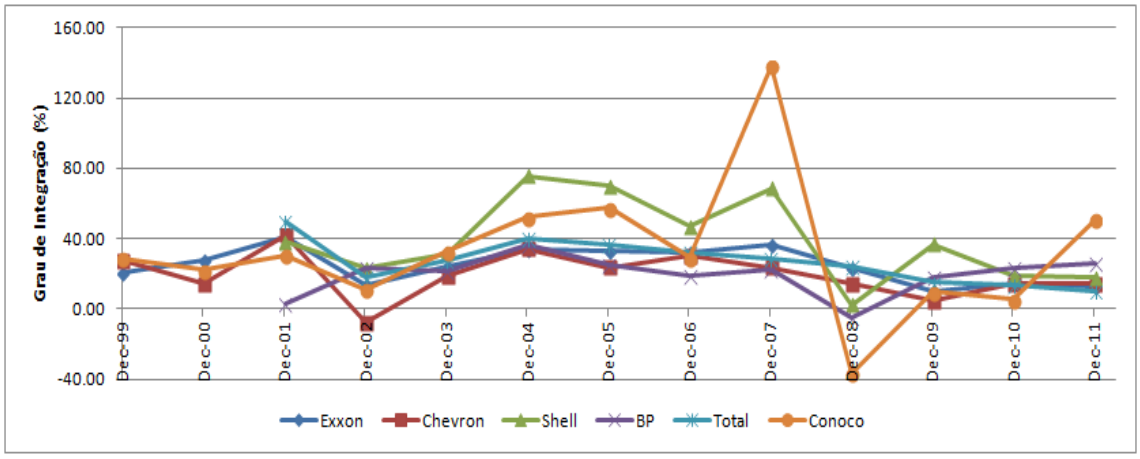


Figura 5.5 – Grau de integração ano a ano

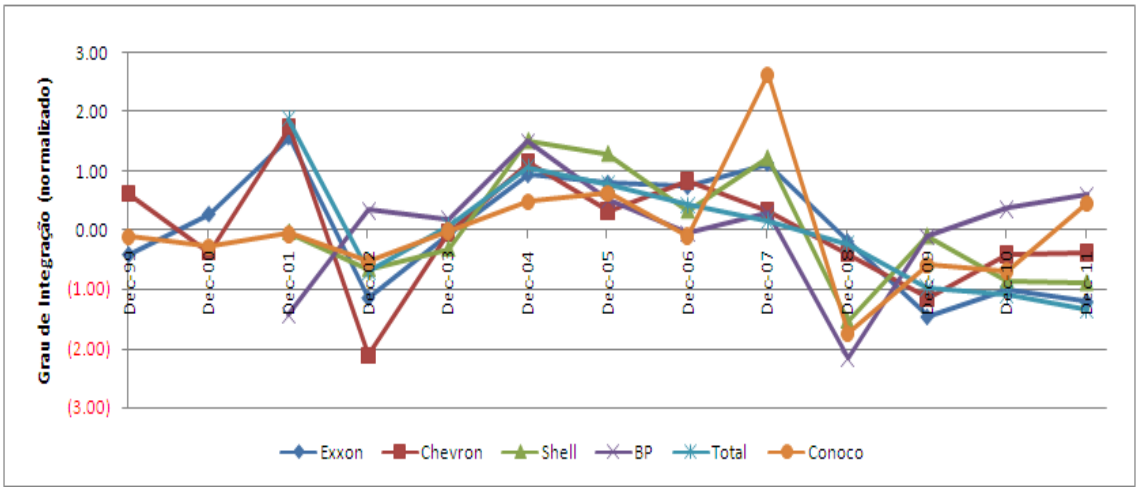


Figura 5.6 – Grau de integração normalizado para média zero e desvio padrão unitário

De maneira geral, as empresas tiveram lucros no setor de *downstream* variando de 15% a 40% de seu lucro obtido pelo segmento de *upstream* ao longo do período analisado. A Shell e a Conoco consistem em exceções no período de 2004 a 2007, quando apresentaram elevados valores para essa razão entre os lucros de segmentos.

Verificam-se ainda picos de baixa nessa razão, principalmente, nos anos de 2002 e 2008. Com exceção da BP, todas as empresas apresentaram forte queda no segmento de *downstream* de 2001 para 2002, tendo a Chevron, inclusive, apresentado prejuízo.

Em 2008, todas as seis empresas apresentaram queda nessa razão, tendo essa queda persistido em 2009 para algumas delas. Entretanto, nem todas apresentaram os mesmos motivos: Exxon e Chevron apresentaram melhora nos resultados de *upstream* e piora nos de *downstream*; Shell e BP, com variações mais significativas, apresentaram boa evolução em *upstream* e piora significativa em *downstream*, enquanto a Total, além da melhora em *upstream*, apresentou uma pequena melhora também em *downstream*. A interpretação de queda vista no gráfico para o indicador da Conoco, por sua vez, é enganosa, visto que nesse ano, apesar de, conforme mencionado, também ter tido piora nos lucros de *downstream* (mas ainda assim positivos), a companhia apresentou resultado negativo no setor de *upstream*, o que levou a razão entre os resultados dos

dois segmentos a um valor negativo. De qualquer forma, cogita-se a hipótese de que uma crise na economia mundial, como a de 2008, possa afetar mais severamente os negócios de *downstream* que de *upstream*.

5.1.4. Atividade Financeira

Conforme apresentado no Capítulo 3, esse indicador foi dividido em duas partes de forma a propiciar uma melhor avaliação do tema: a primeira trata do volume destinado à atividade financeira[34] e sua evolução, enquanto a segunda compara esse montante com o destinado a investimentos de E&P.

5.1.4.1.Recompra de Ações e Distribuição de Dividendos

A Figura 5.7 a seguir apresenta o volume financeiro destinado pelas empresas em análise para as práticas de recompra de ações e de distribuição de dividendos, aqui denominado investimento financeiro. A normalização desse indicador pode ser vista na Figura 5.8.

Inicialmente, chama a atenção o fato de a Exxon ter sido ao longo de todo o período analisado a empresa que mais recursos destinou às atividades financeiras de recompra de ações e distribuição de dividendos, principalmente, nos anos de 2006 a 2008, quando a diferença para as outras empresas ficou ainda maior.

[34] Volume financeiro destinado pelas empresas em análise para as práticas de recompra de ações e distribuição de dividendos.

A Chevron, por sua vez, consiste em um contraponto, uma vez que, apesar de ser atualmente a 2ª companhia em valor de mercado dentre as analisadas, esteve quase sempre dentre as empresas que menos distribuíram dividendos e recompraram ações.

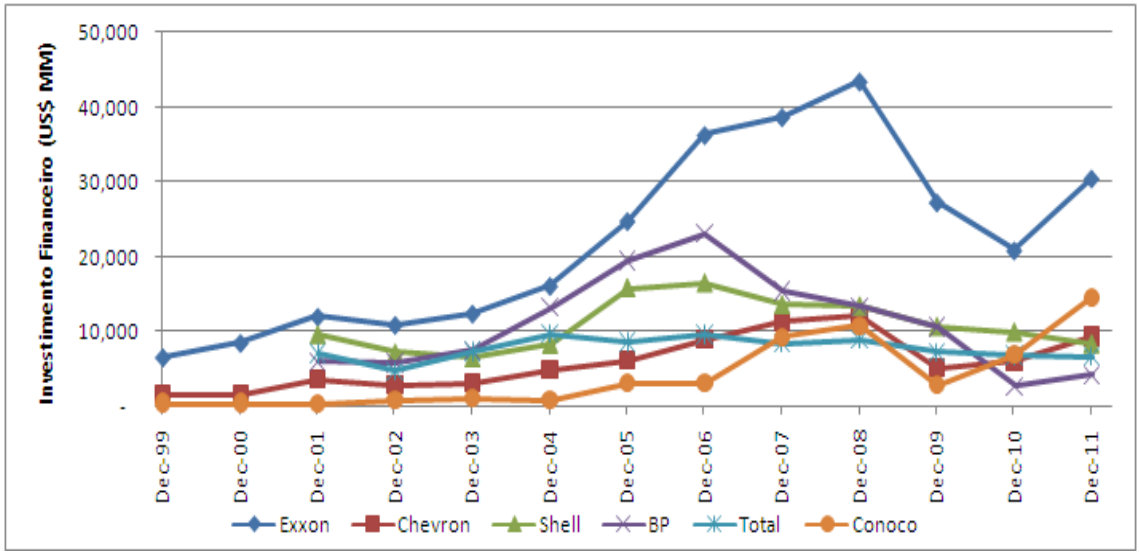


Figura 5.7 – Investimento financeiro

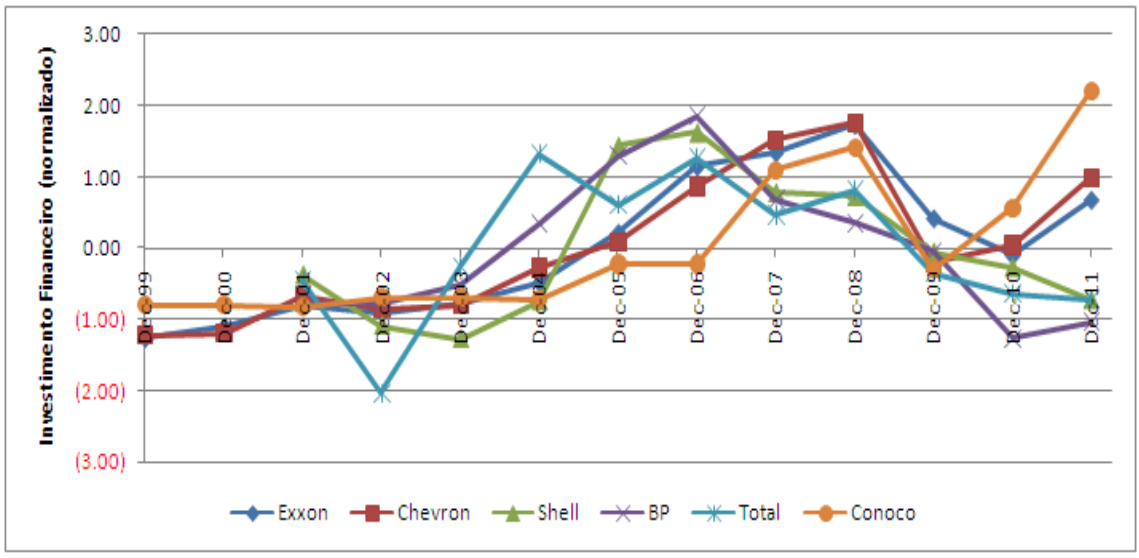


Figura 5.8 – Investimento financeiro normalizado para média zero e desvio padrão unitário

No gráfico normalizado, deve-se ressaltar a tendência similar de alta que as empresas tiveram entre os anos de 2004 e 2008. Verifica-se, no entanto, que as três empresas europeias apresentaram os pontos mais altos desse indicador cerca de dois anos antes das americanas.

5.1.4.2.Razão Investimento Financeiro – Investimento em E&P

Ao compararem-se os investimentos financeiros e em E&P realizados pelas companhias, pode-se obter uma visão do grau de investimento realizado de fato por cada empresa no seu negócio central.

A Figura 5.9 a seguir apresenta a razão de investimentos realizados pelas empresas em análise. Nesse gráfico, deve-se ressaltar a razão 1.00; ou seja, para valores acima deste as empresas realizaram mais investimentos financeiros que investimentos no seu principal negócio. Tendo isso em vista, verifica-se que a Exxon permanece acima dessa marca por onze dos 13 anos em análise, até o ano de 2009, sendo 2010 o ano em que a empresa adquiriu a XTO, o que justifica o aumento do seu investimento em E&P. Total e BP também apresentaram períodos consideráveis com mais investimentos financeiros que em E&P.

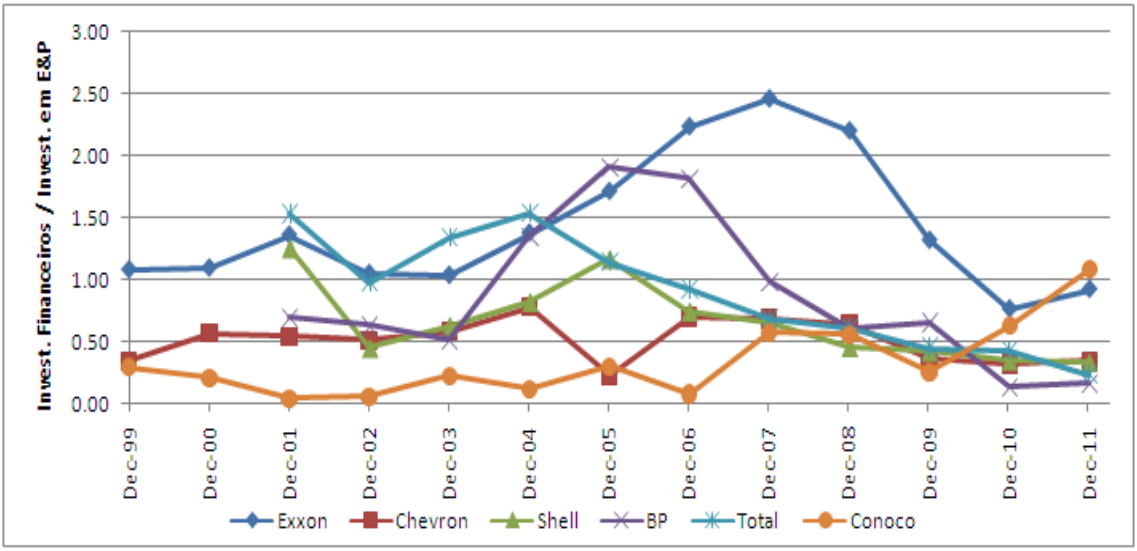


Figura 5.9 – Razão de investimentos financeiro e em E&P

Assim como no gráfico normalizado do subitem anterior, na Figura 5.10 a seguir, que apresenta a normalização do indicador razão de investimentos financeiros e em E&P, também se pode destacar o período entre 2004 e 2008 pelos movimentos de

alta do indicador. Isto é, não só cresceram os investimentos financeiros, conforme discutido anteriormente, como também cresceram acima dos investimentos em E&P. E assim como para os investimentos financeiros, as empresas europeias apresentaram uma máxima antes das americanas. Nesse contexto, destaca-se a queda contínua desse indicador na análise da Total; após a máxima de 2004, a proporção de investimentos em atvidades financeiras em comparação com investimentos em E&P caiu continuamente até o final do período analisado.

Dois outros pontos específicos chamam a atenção. Em 2005 a Chevron apresentou forte queda desse indicador em função da compra da californiana Unocal, que consistiu em um grande investimento (cerca de US$ 17 Bi) em aquisição de reservas, alocado como investimento em E&P. Além desse ponto, em 2011 a Conoco investiu três vezes mais em recompra de ações que no anterior, o que justifica o pico apresentado nos gráficos.

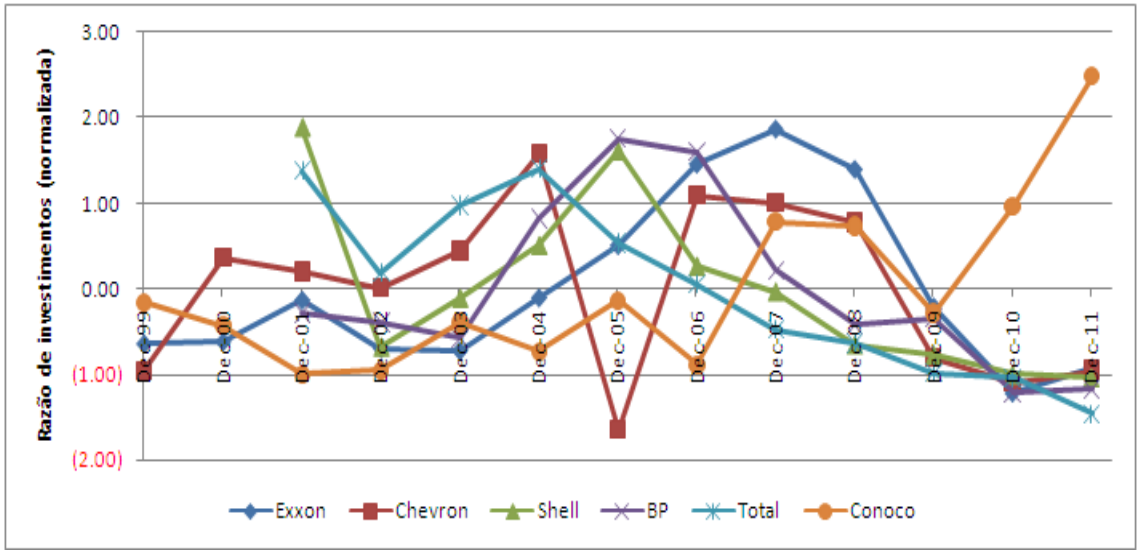


Figura 5.10 – Normalização da razão de investimentos financeiro e em E&P para média zero e desvio padrão unitário

5.1.5. Produção

O indicador em análise apresenta a evolução da produção diária de óleo e gás das empresas em questão. Na Figura 5.11, pode-se verificar esse indicador da forma bruta, em barris de óleo equivalente, enquanto na Figura 5.12, pode-se observá-lo na forma normalizada.

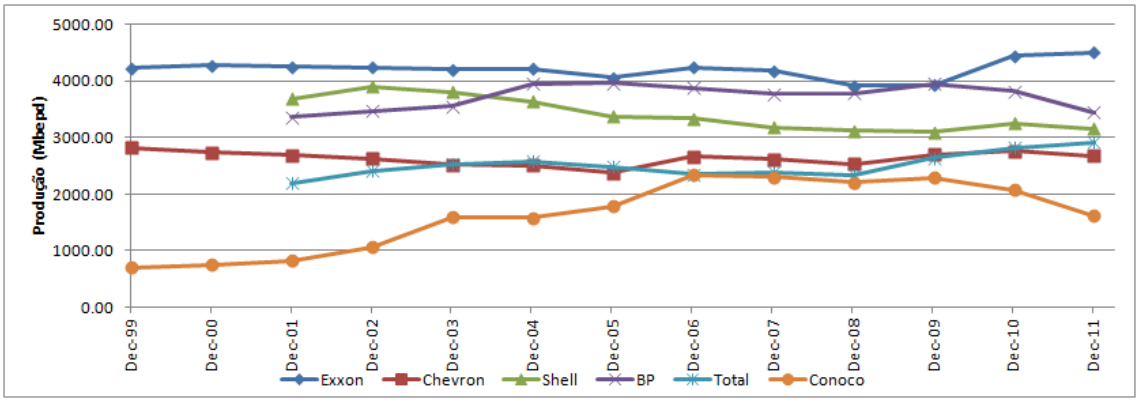


Figura 5.11 – Produção diária

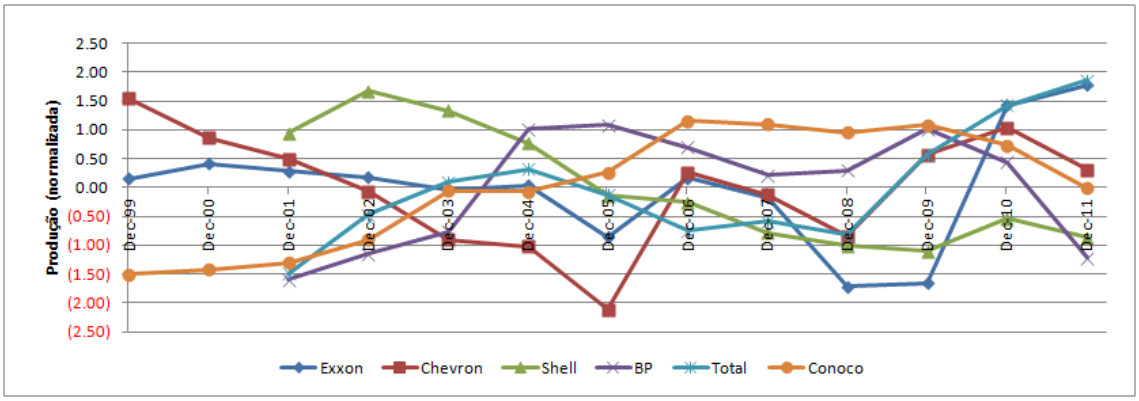


Figura 5.12 – Produção diária normalizada para média zero e desvio padrão unitário

De maneira geral, verifica-se que não são grandes as variações de um ano para outro e que praticamente todas as empresas reduziram suas produções em 2008, durante o período mais critico de crise, quando a demanda por petróleo reduziu-se em praticamente todo o mundo.

No entanto, alguns pontos mais específicos chamam a atenção. A Exxon, talvez a empresa com menor variação de produção ao longo do período analisado, apresentou montantes recordes de produção após o período de crise, muito provavelmente em função da aquisição da XTO, juntando ao seu portfólio a explotação de gás não convencional desta última companhia.

A Chevron, apesar da fusão com a Texaco em 2001 que pode ser claramente vista nos gráficos de valor de mercado (Figura 4.1) e reservas provadas (Figura 5.1), não apresentou aumento da produção de hidrocarbonetos neste mesmo ano.

A Shell, por sua vez, possui uma tendência de queda iniciada em 2002, o que pode, inclusive, ser fruto de uma dificuldade da empresa em repor reservas.

A BP, por outro lado, apresentou forte alta na produção até 2010, se comparada aos dados do início da década. Entretanto, essa tendência se inverte em 2010, quando a empresa precisou se desfazer de ativos para honrar os compromissos assumidos durante o *blowout* no Golfo do México.

Por último, ressalta-se o grande crescimento da Conoco, que chegou a dobrar a produção ao longo do período analisado, mesmo tendo como referência dados posteriores à fusão com a Phillips em 2002, e perdeu cerca de 20% de produção no último ano da análise.

5.2. COMPARAÇÃO DAS SÉRIES E COEFICIENTES ESTATÍSTICOS COM INDICADORES

Na presente seção, procura-se avaliar a relação entre os indicadores apresentados no item anterior com o valor de mercado de cada companhia e com os coeficientes obtidos nas simulações estatísticas e apresentados e discutidos no Capítulo 4. Para isso,

os indicadores das empresas foram separados e apresentados em forma normalizada[35] juntamente com o valor de mercado e com a normalizada dos coeficientes de elasticidade estimados no Capitulo 4. Para evitar um número excessivo de gráficos e ao mesmo tempo figuras com demasiadas informações, optou-se por separar os indicadores em dois grupos: o primeiro com reservas e produção e o segundo com graus de integração, alavancagem e atividade financeira.

5.2.1. Exxon

A Figura 5.13 e a Figura 5.14 ilustram a relação dos indicadores com o valor de mercado da Exxon. Verifica-se que a elevação do valor de mercado ocorrida entre 2002 e 2007 coincide com períodos de maior investimento em atividades financeiras e maior influência do setor de *downstream* nos lucros da companhia.

Verifica-se ainda, no período pós-crise, uma recuperação do valor de mercado aliada ao crescimento das reservas e da produção, ocorrido em função da aquisição da XTO. Entretanto, muito provavelmente esses dois pontos não estão diretamente ligados, uma vez que pode ser visto na Seção 4.1 que todas as empresas apresentaram recuperação natural do valor de mercado após o período de crise econômica.

[35] Para média zero e desvio padrão unitário.

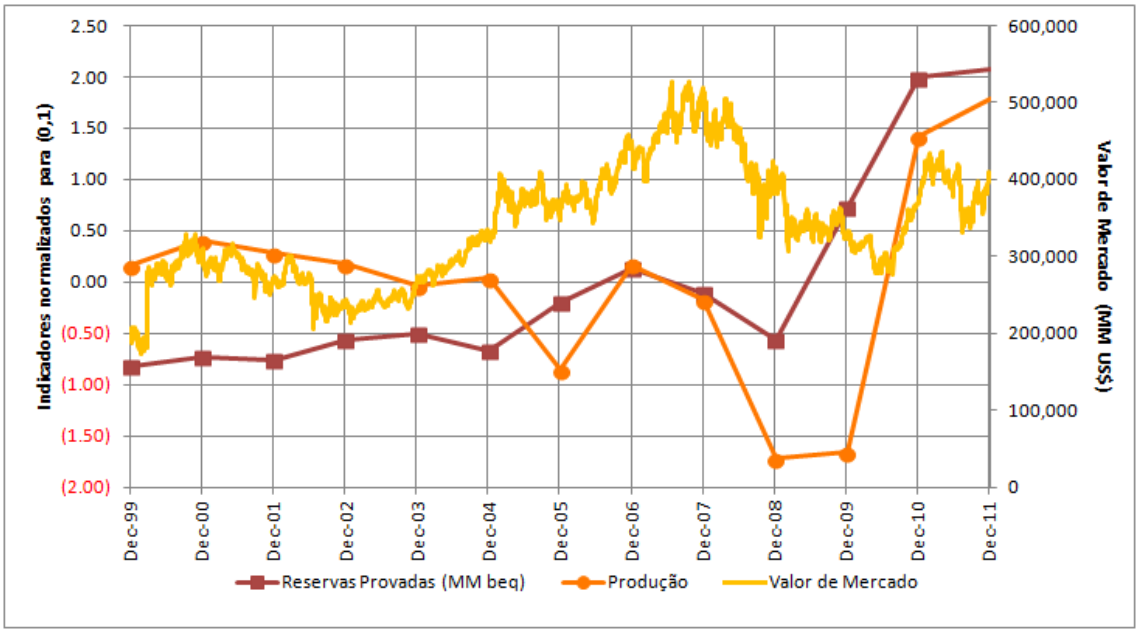


Figura 5.13 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Exxon

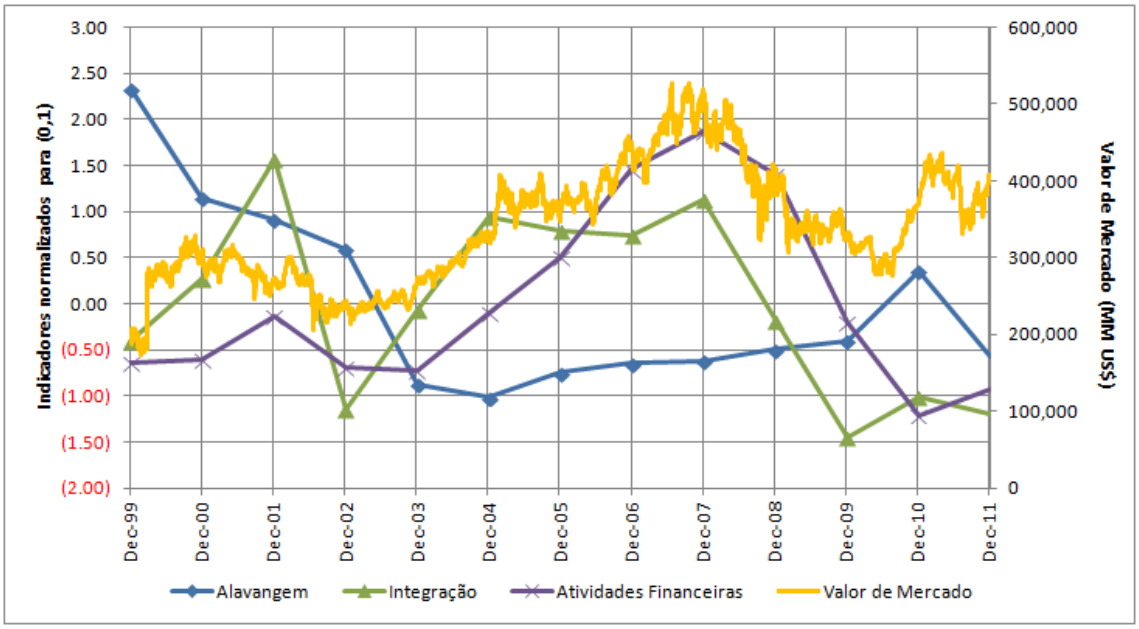


Figura 5.14 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Exxon

A Figura 5.15 e a Figura 5.16, por sua vez, apresentam a relação desses mesmos indicadores com os coeficientes obtidos pelas regressões estatísticas para WTI e S&P500, conforme apresentados na Tabela 4.9 do Capítulo 4.

A princípio, não se observa nenhum tipo de relação entre a evolução das reservas e os índices de produção com os coeficientes obtidos para a Exxon.

Assim como para o valor de mercado, o crescimento do grau de integração e do nível de atividade financeira coincide com a alta da influência da cotação do WTI e do mercado de capitais no valor de mercado da empresa. Em paralelo a isso, observa-se uma relação inversa dos coeficientes com o grau de alavancagem.

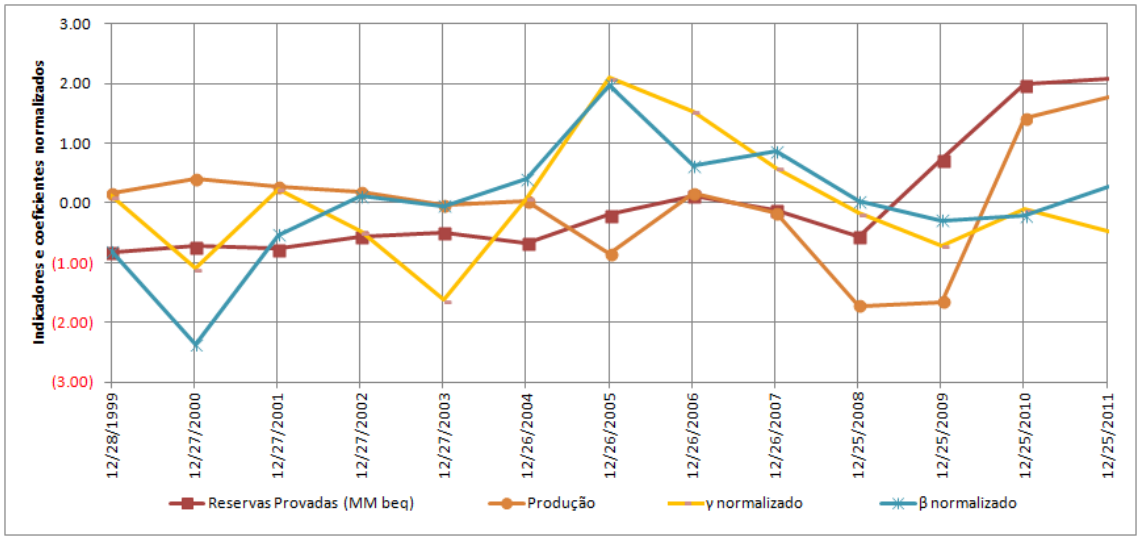


Figura 5.15 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Exxon

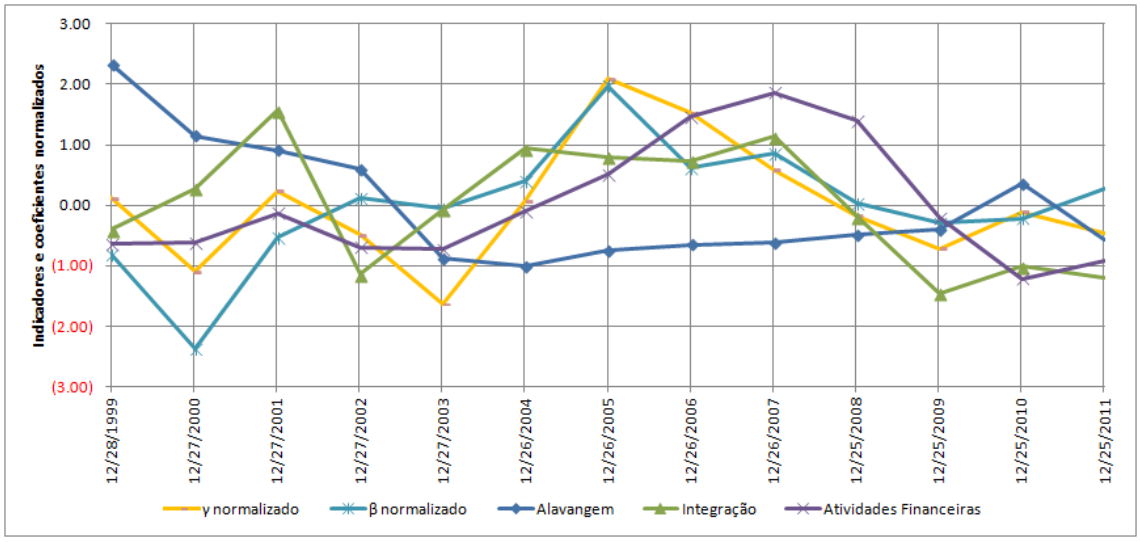


Figura 5.16 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário – Exxon

5.2.2. Chevron

A Figura 5.17 apresenta os indicadores de reservas e produção da Chevron normalizados juntamente com o valor de mercado da companhia. Observa-se que não é possível traçar qualquer relação entre esses dois indicadores e o valor de mercado da empresa. Ressalta-se ainda que a elevação do volume de reservas e do valor de mercado em 2001 refere-se à fusão com a Texaco; comportamento este que não ocorreu com a taxa de produção diária, conforme mencionado anteriormente na análise deste último indicador.

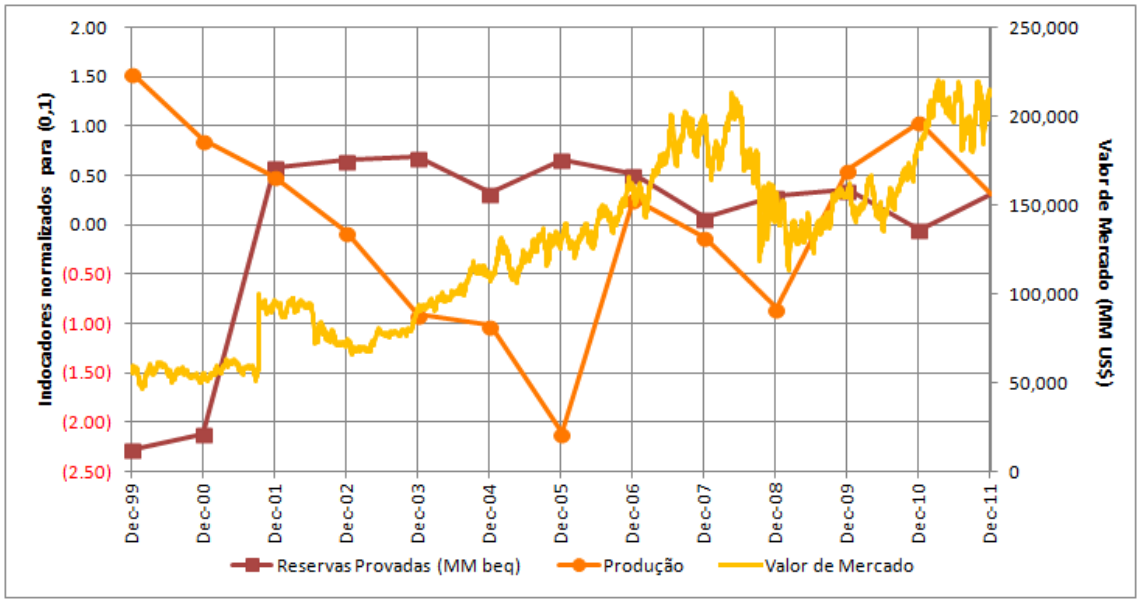


Figura 5.17 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron

A relação do valor de mercado com os graus de integração, alavancagem e atividades financeiras é apresentada na Figura 5.18. Ao contrário do que pode ser observado na Exxon, o grau de integração e o índice de atividade financeira da Chevron não coincidem com o crescimento do seu valor de mercado. O grau de alavancagem por sua vez, apresenta um comportamento inverso ao valor de mercado mais marcante que no caso da Exxon.

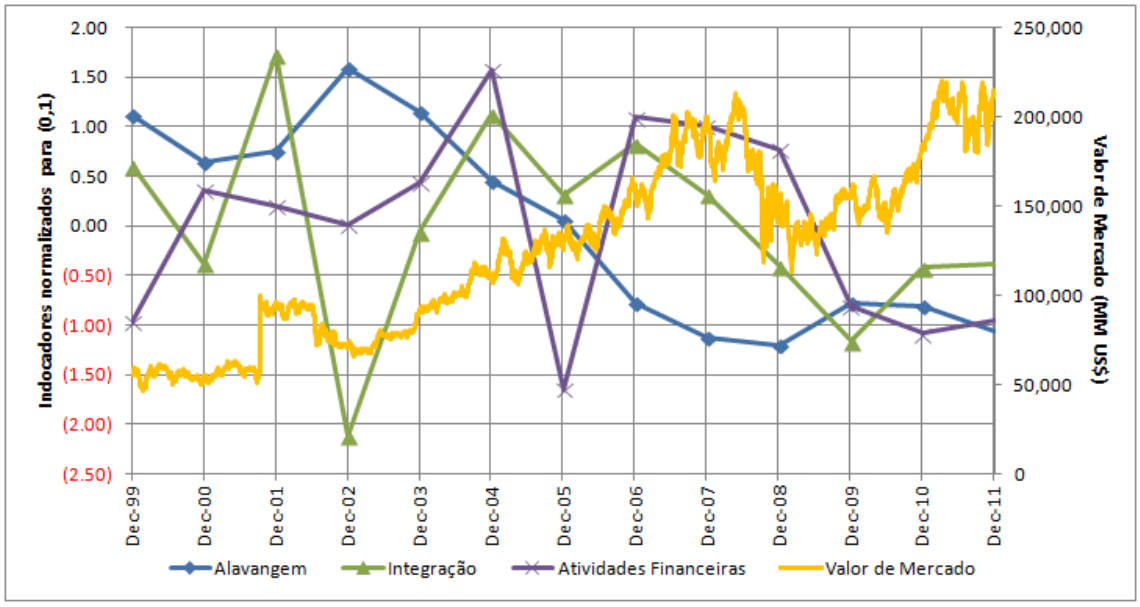


Figura 5.18 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron

A Figura 5.19 e a Figura 5.20 apresentam a relação desses mesmos indicadores com os coeficientes obtidos pelas regressões estatísticas para WTI e S&P500.

Assim como para a Exxon, não se observa nenhum tipo de relação entre a evolução das reservas e os índices de produção com os coeficientes obtidos para a Chevron.

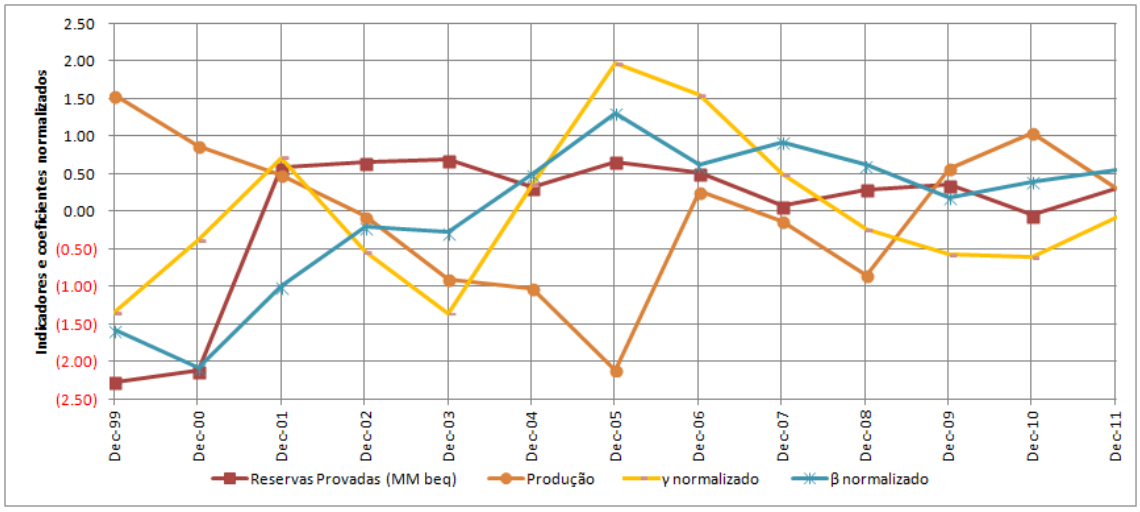


Figura 5.19 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron

De forma semelhante à análise da relação com valor de mercado e diferentemente do observado no caso da Exxon, os movimentos do grau de integração e do nível de atividade financeira da Chevron não coincidem com a evolução da influência da cotação do WTI e do mercado de capitais no valor de mercado da empresa.

Com relação ao grau de alavancagem, principalmente com a partir de 2002, a influência do mercado de capitais no valor da companhia (β) parece seguir caminho oposto ao deste indicador.

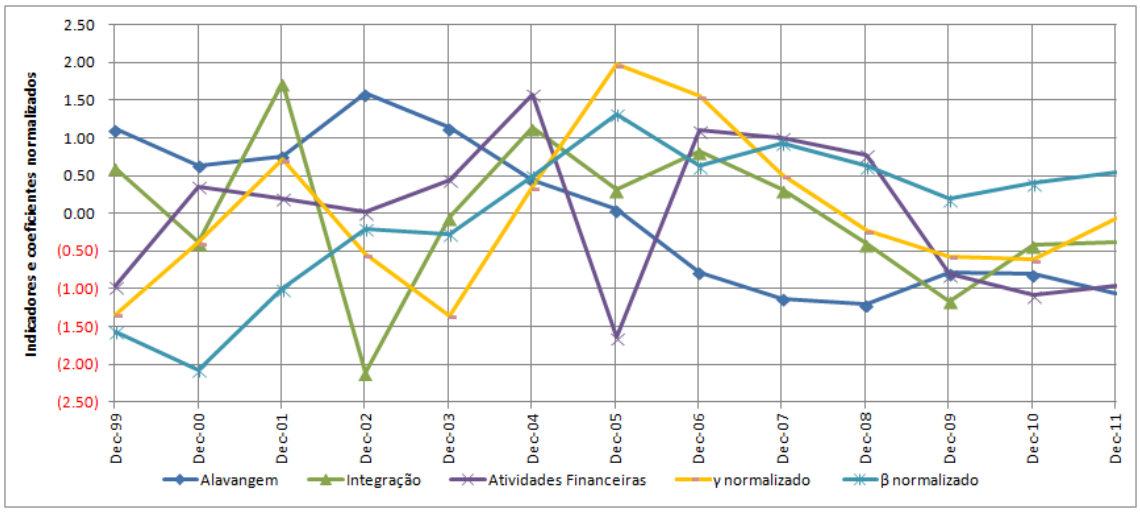


Figura 5.20 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Chevron

5.2.3. Shell

A Figura 5.21 e a Figura 5.22 apresentam a evolução dos indicadores juntamente com a do valor de mercado da Shell.

Assim como para as duas companhias analisadas anteriormente, alterações no volume de reservas e nas taxas de produção parecem não ter qualquer relação com o valor de mercado da empresa anglo-holandesa. Esse fato fica mais evidente quando se

observa que junto com a forte queda no volume de reservas da companhia ocorrida entre 2002 e 2004, quando houve uma reclassificação das mesmas, o valor de mercado da empresa manteve-se estável.

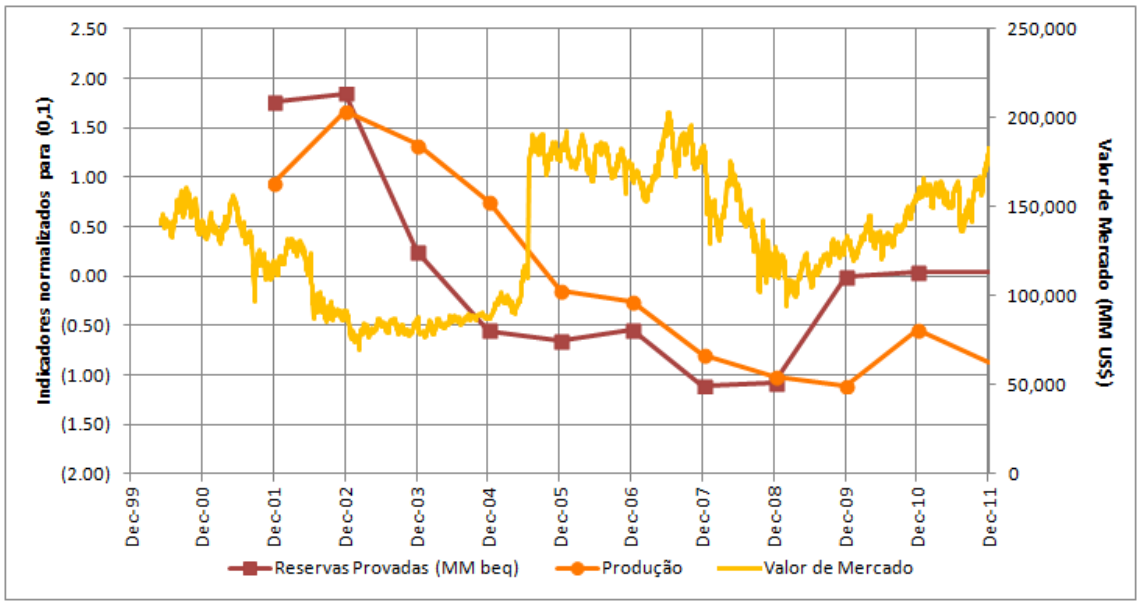


Figura 5.21 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell

A Shell parece ter ainda menos relação entre o seu valor de mercado e os graus de integração e de atividade financeira do que apresentado pela Chevron. Além disso, no presente caso, também não se verifica a relação oposta entre valor de mercado e alavancagem observada anteriormente.

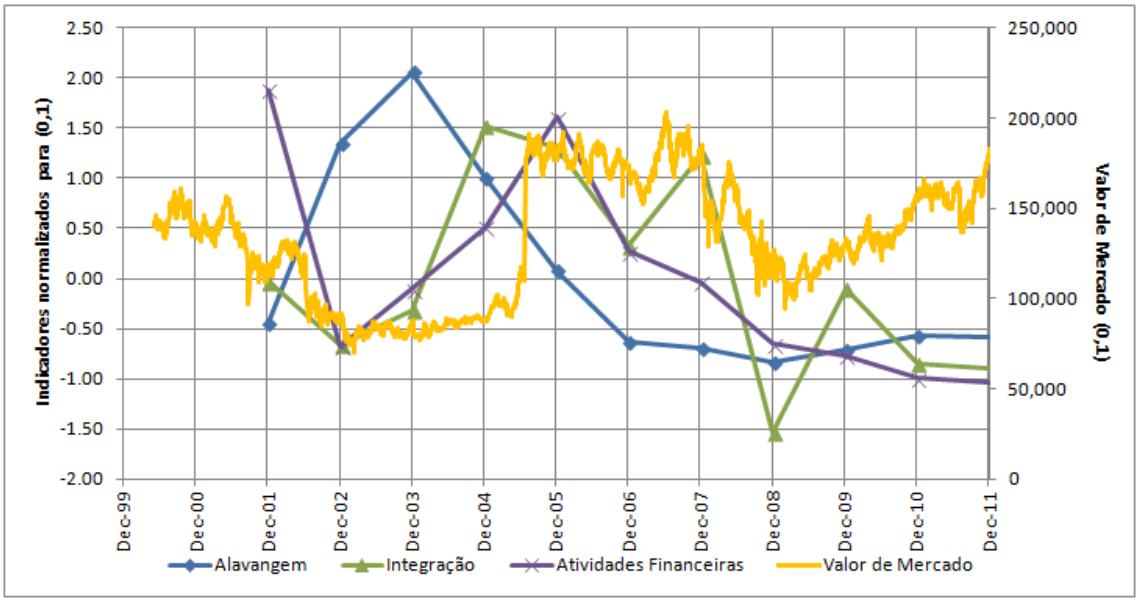


Figura 5.22 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell

A Figura 5.23e a Figura 5.24, por sua vez, apresentam a relação desses mesmos indicadores com os coeficientes obtidos pelas regressões estatísticas para WTI e S&P500, conforme discutidos no Capítulo 4.

Deve-se recapitular que a Shell foi a empresa cujos coeficientes mais se distanciaram dos coeficientes das demais empresas. O γ do WTI apresentou oscilações semelhantes, mas com valores inferiores a partir de 2003, enquanto o β do mercado , além de mostrar-se inferior ao das demais empresas, apresentou movimentos diferentes dos das outras.

Com relação aos indicadores de reservas e produção, a Shell foi a empresa que apresentou tendências de queda mais marcantes. Tendo isso em vista e observando-se a Figura 5.23, pode-se cogitar uma relação inversa entre a influência do WTI e esses dois indicadores, principalmente no período entre 2003 e 2009, ou seja, levanta-se a hipótese de que a queda na produção e a perda e não reposição de reservas pode ter tornado a empresa mais susceptível à cotação do barril de petróleo. A influência do mercado (β),

por sua vez, em diversas oportunidades, acompanhou os movimentos de queda dos indicadores.

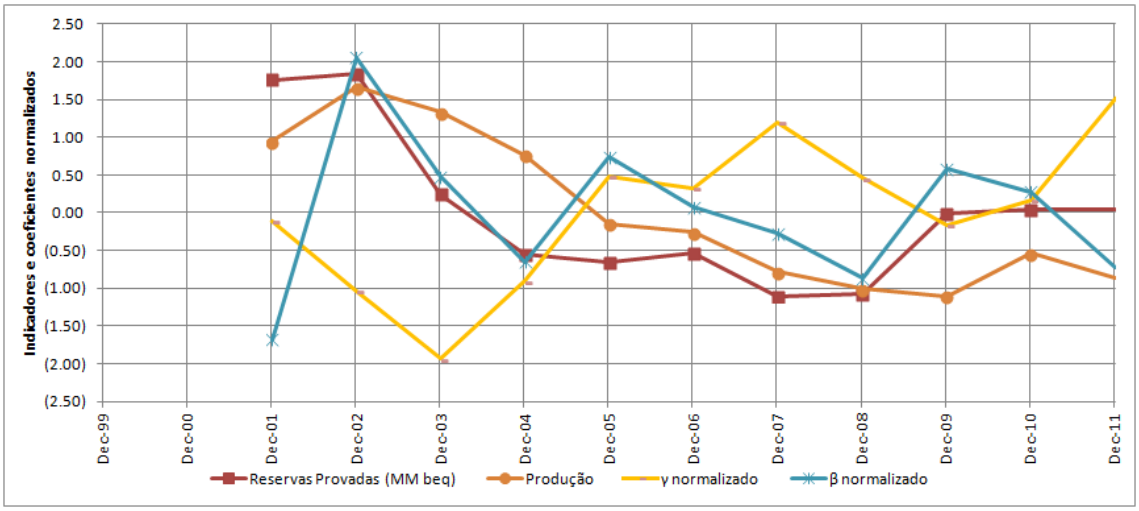


Figura 5.23 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell

Com relação aos demais indicadores, cujas relações são apresentadas na Figura 5.24 a seguir, até 2008 o γ acompanha movimentos do grau de integração, enquanto o β, na maioria dos anos do período analisado, oscila juntamente com o grau de alavancagem da companhia, diferentemente do observado para as demais empresas. A atividade financeira nesse caso, por sua vez, parece acompanhar o coeficiente do WTI somente até 2005; depois desse período esse indicador não apresenta qualquer tipo de relação com os coeficientes estatísticos obtidos.

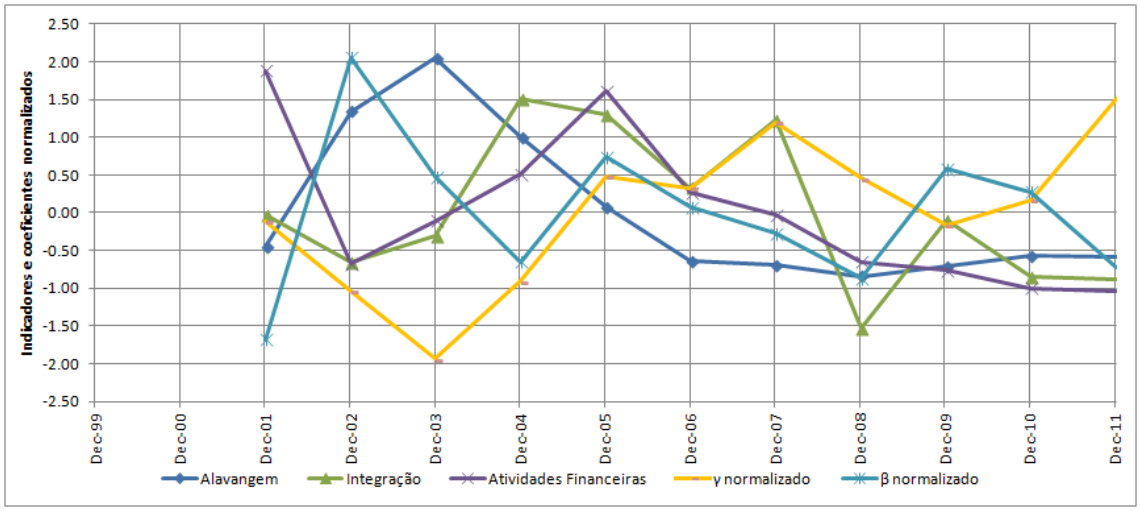


Figura 5.24 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Shell

5.2.4. BP

A Figura 5.25 e a Figura 5.26 a seguir apresentam, respectivamente, a relação do valor de mercado da BP com os indicadores de reservas e produção e com os graus de integração, alavancagem e atividade financeira.

Na primeira delas, pode-se verificar que, diferentemente das outras três empresas analisadas até aqui, o valor de mercado da companhia inglesa parece acompanhar, pelo menos até o ano de 2007, os volumes de reservas provadas e de hidrocarbonetos produzidos. Além do período de crise, essa relação aparentemente perde força a partir do *blowout* do poço Macondo.

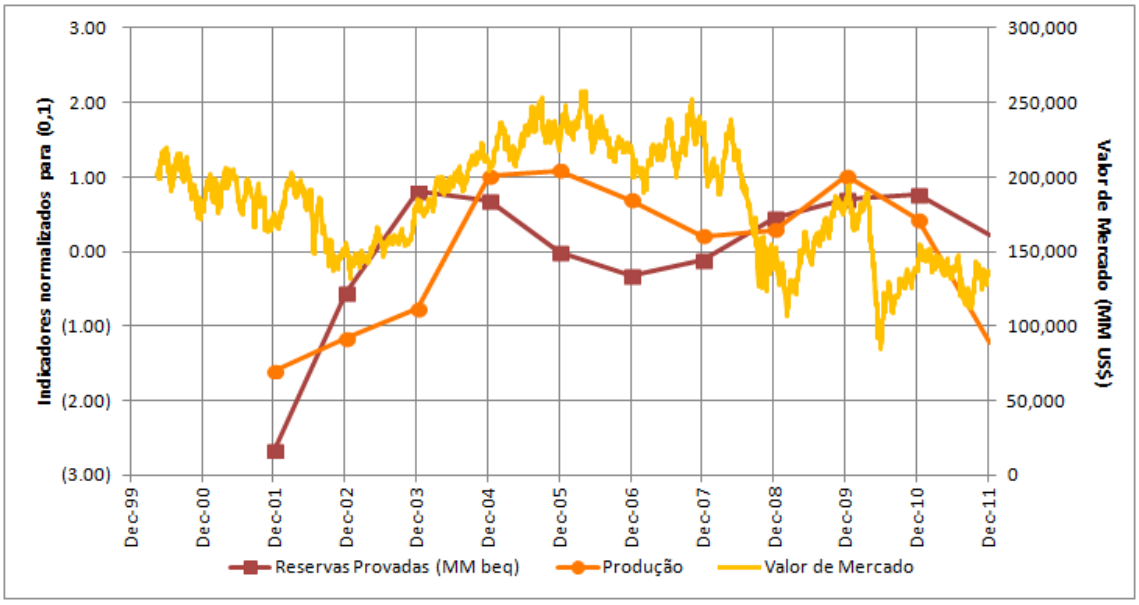


Figura 5.25 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP

Com relação aos demais indicadores, os comportamentos do valor de mercado e da atividade financeira da companhia oscilam de forma semelhante até o ano de 2006. Até esse mesmo ano, a alavancagem da empresa parece se comportar de maneira oposta ao valor de mercado da companhia, como observado para outras empresas anteriormente. O grau de integração, por sua vez, não apresentou nenhuma tendência que se relacionasse com o valor da empresa. Tal resultado difere daquele obtido por Levin (1981), que apresentou pelo menos três vantagens na verticalização durante as décadas de 1960 e 1970: economias de custos de refino, economia nos custos de transações comerciais e redução do risco. Ou seja, o grau de integração deveria alterar margens comerciais e exposição dos negócios da empresa, o que poderia influenciar no comportamento dos investidores e, consequentemente, do valor de mercado. Tal fato não foi verificado na década passada.

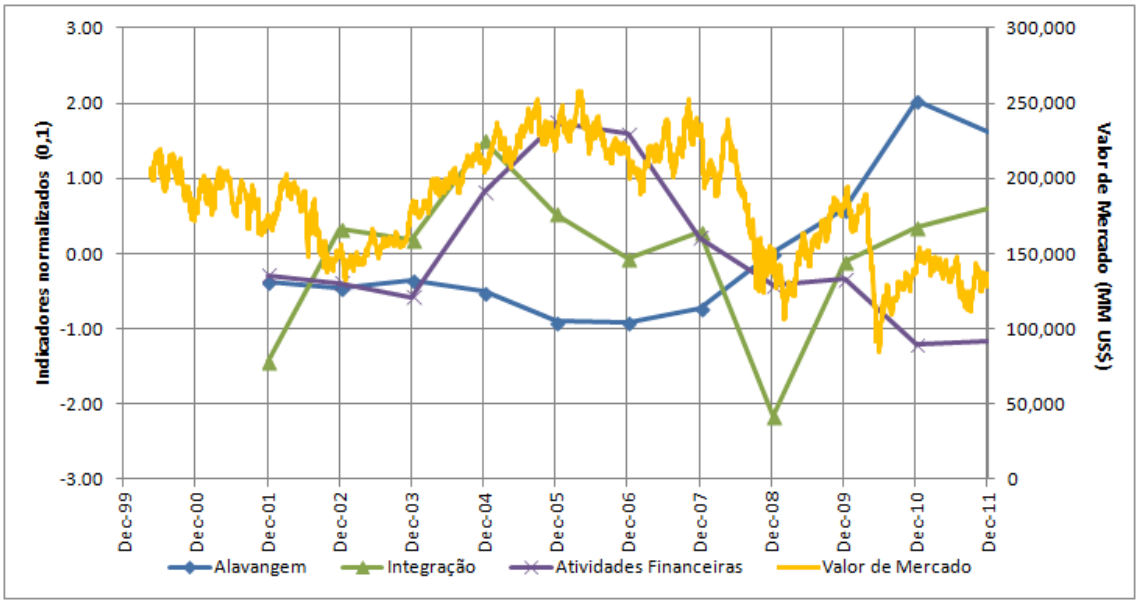


Figura 5.26 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP

A Figura 5.27 e a Figura 5.28, por sua vez, apresentam a relação desses mesmos indicadores com os coeficientes obtidos pelas regressões estatísticas para WTI e S&P500, conforme apresentados no Capítulo 4.

De forma oposta à Shell, de 2003 a 2007, a sensibilidade da BP à cotação do barril de petróleo segue o comportamento da produção de óleo e gás. Nem a produção nem o volume de reservas apresentam qualquer comportamento que indique influência na sensibilidade do valor de mercado da BP ao mercado de capitais.

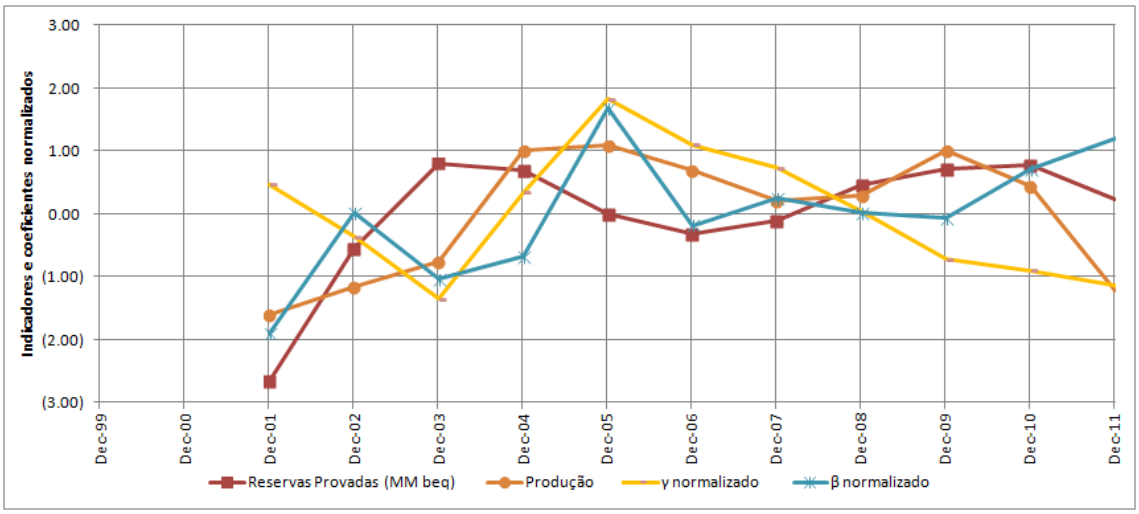


Figura 5.27 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP

Assim como para a Exxon, os coeficientes estatísticos do WTI e do S&P500 da BP parecem seguir de alguma forma a atividade financeira até o período de crise. Em grande parte do período analisado o grau de integração e a susceptibilidade da empresa ao barril de petróleo seguem movimentos semelhantes.

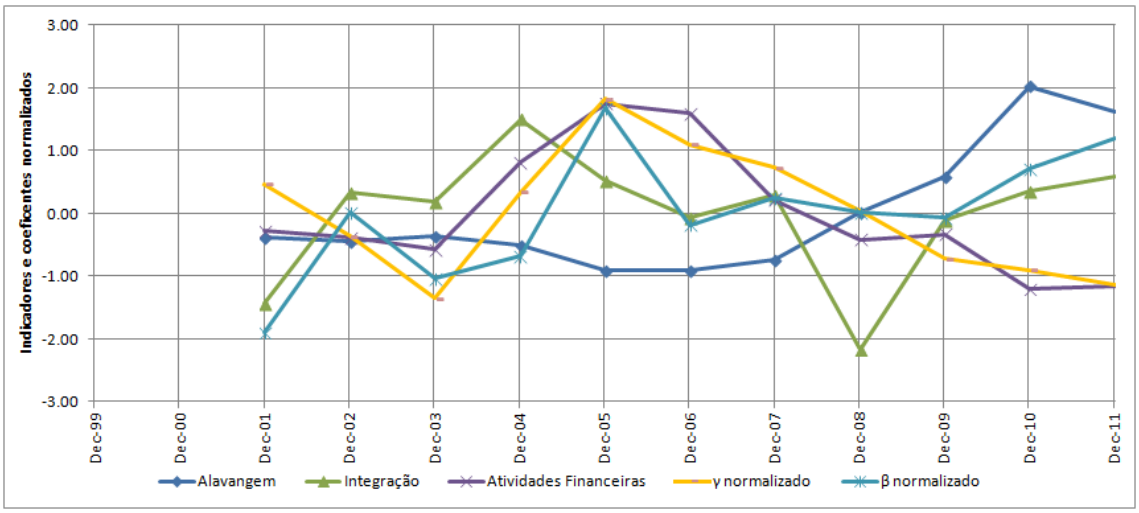


Figura 5.28 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - BP

5.2.5. Total

A Figura 5.29 e a Figura 5.30 ilustram a relação dos indicadores com o valor de mercado da Total. Verifica-se que as reservas provadas e as taxas de produção não têm qualquer relação evidente com o valor da companhia.

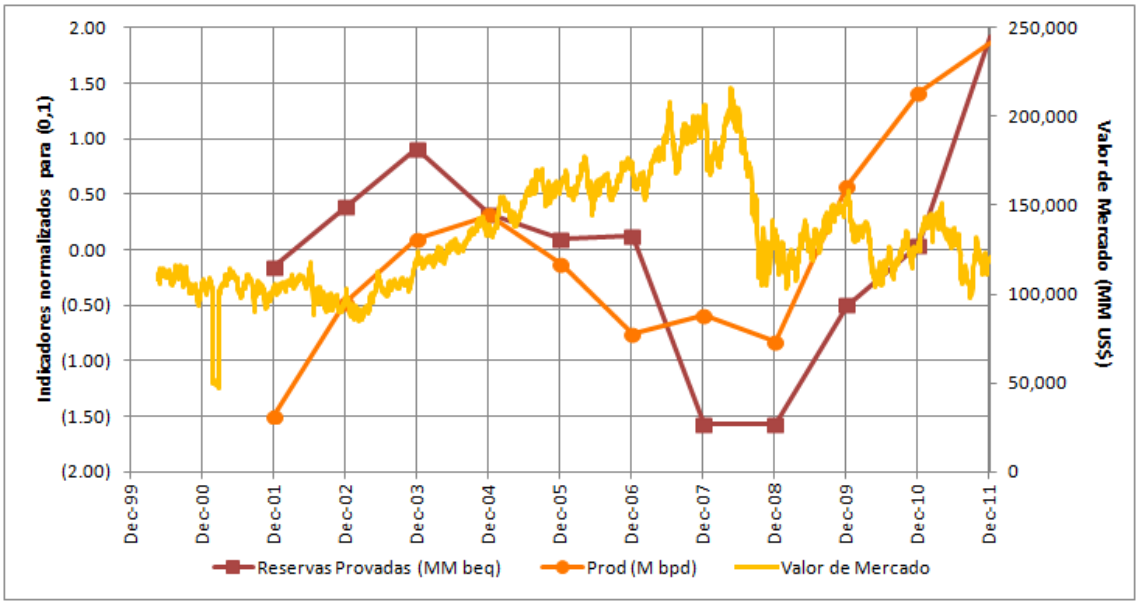


Figura 5.29 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total

Mais uma vez, até o período de crise o valor de mercado segue caminho inverso ao da alavancagem da empresa. Entretanto, para a Total verifica-se, a partir de 2003, caminhos inversos de atividade financeira e grau de integração em relação ao valor da companhia.

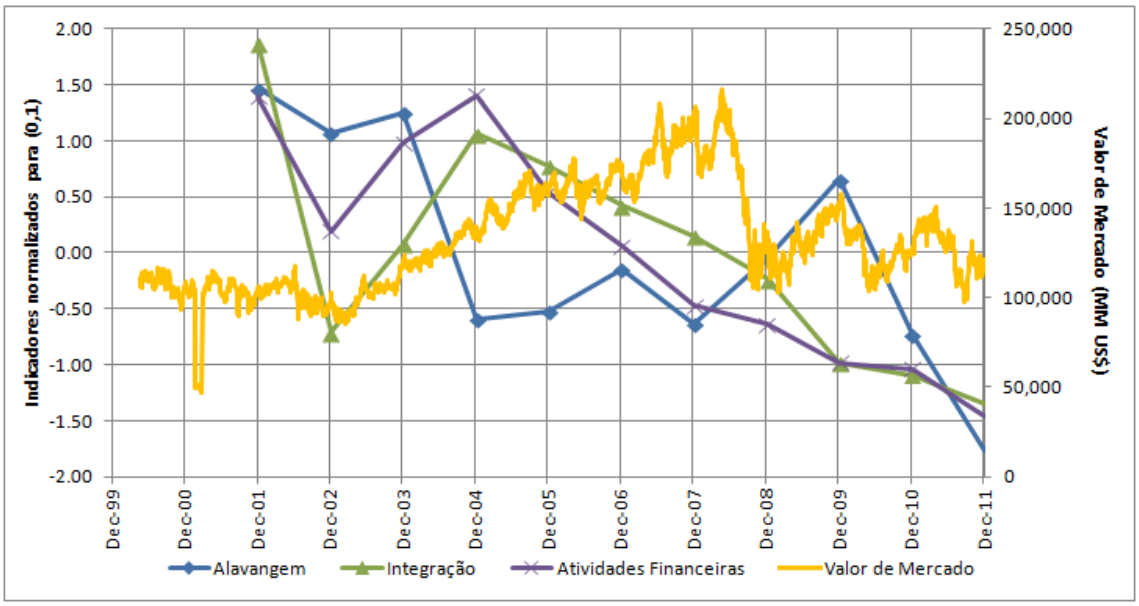


Figura 5.30 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total

A relação desses mesmos indicadores com os coeficientes obtidos pelas regressões estatísticas para WTI e S&P500 é apresentada na Figura 5.31 e na Figura 5.32 a seguir.

De forme semelhante à Shell, a Total apresenta influência da cotação do barril de óleo (γ WTI) de forma inversa ao comportamento dos seus índices de reservas provadas e produção diária de hidrocarbonetos, ou seja, maiores reservas e produção, menor a vulnerabilidade ao preço do óleo e vice-versa. Além disso, a influência do mercado de capitais não apresenta qualquer relação com esses dois indicadores.

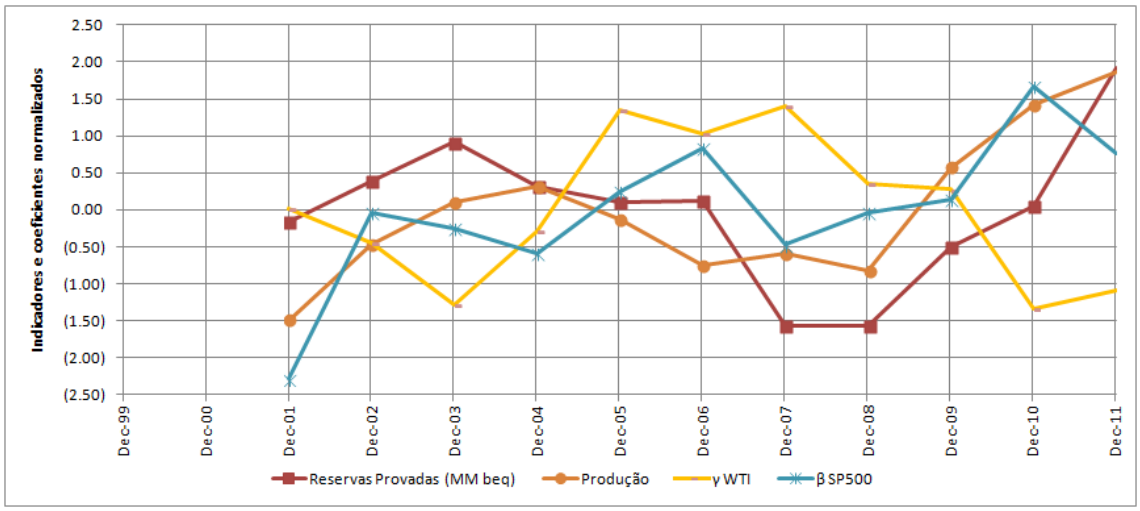


Figura 5.31 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total

Com relação aos outros três indicadores, diferentemente das outras quatro empresas analisadas até o momento, não há qualquer relação clara deles com os coeficientes estatísticos encontrados.

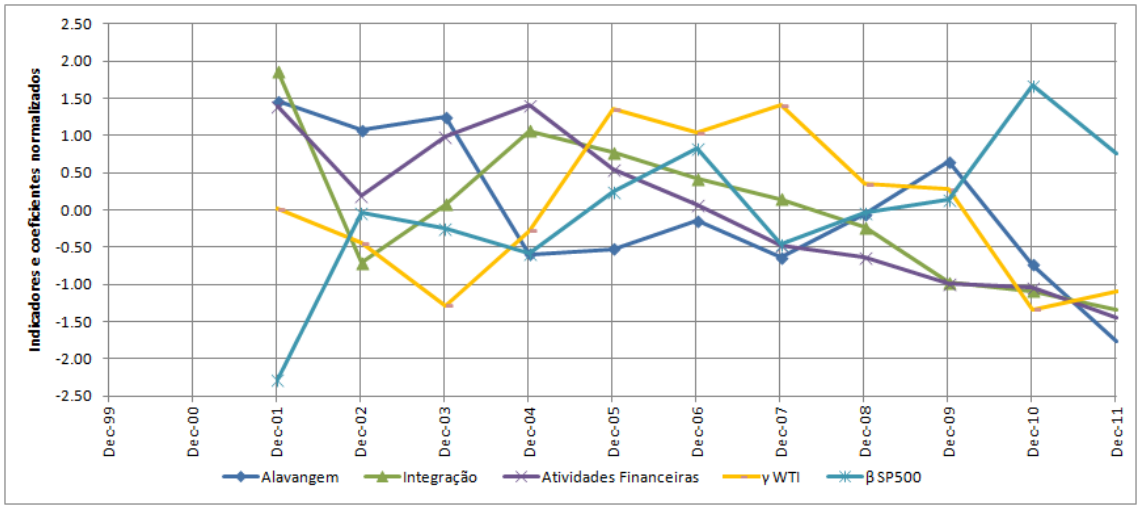


Figura 5.32 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Total

5.2.6. Conoco

A Figura 5.33 e a Figura 5.34 ilustram a relação dos indicadores com o valor de mercado da Conoco. Na primeira delas, observa-se que até 2007 o valor de mercado da companhia acompanha a evolução do volume de reservas e da produção de hidrocarbonetos.

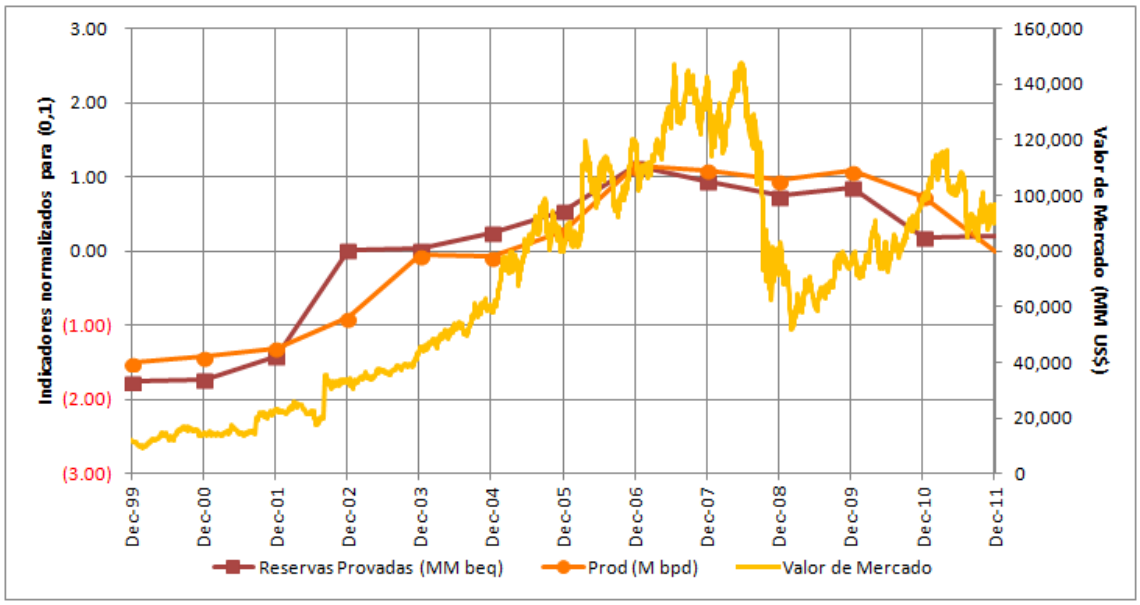


Figura 5.33 – Valor de mercado e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco

De maneira semelhante a outras empresas o valor da Conoco comporta-se de forma oposta ao grau de alavancagem. Com relação aos graus de integração e atividade financeira, esses dois indicadores apresentaram muitas oscilações ao longo do período analisado, com poucas tendências, o que dificulta essa análise para a Conoco.

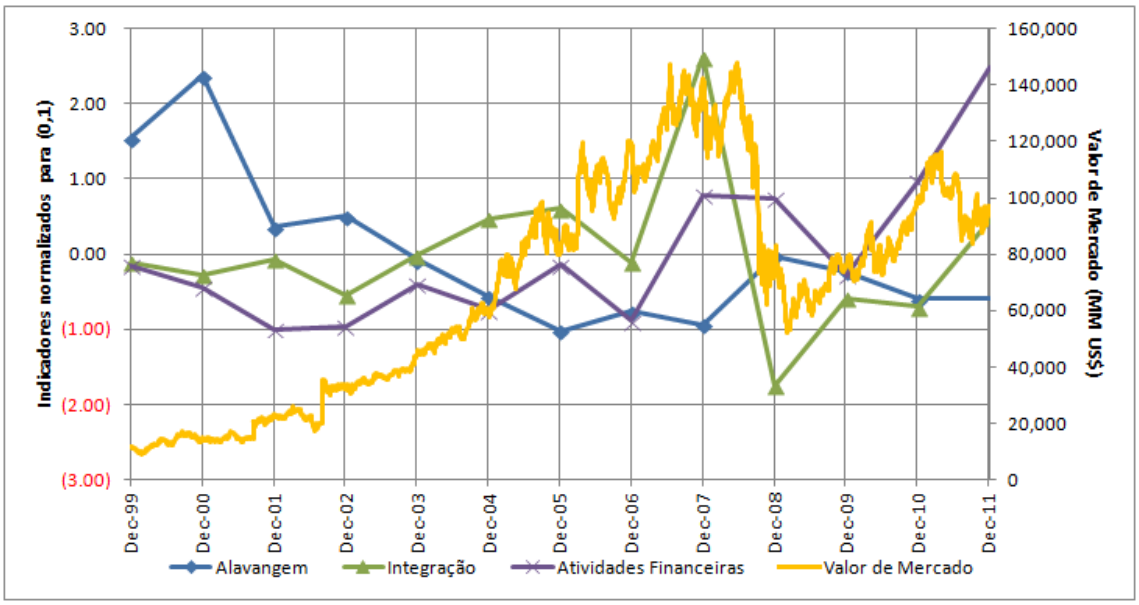


Figura 5.34 – Valor de mercado e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco

A Figura 5.35 e a Figura 5.36, por sua vez, apresentam a relação desses mesmos indicadores com os coeficientes obtidos pelas regressões estatísticas para WTI e S&P500.

Assim como para o valor de mercado da Conoco, seus coeficientes γ e β comportam-se de maneira bastante semelhantes aos indicadores de reservas e produção.

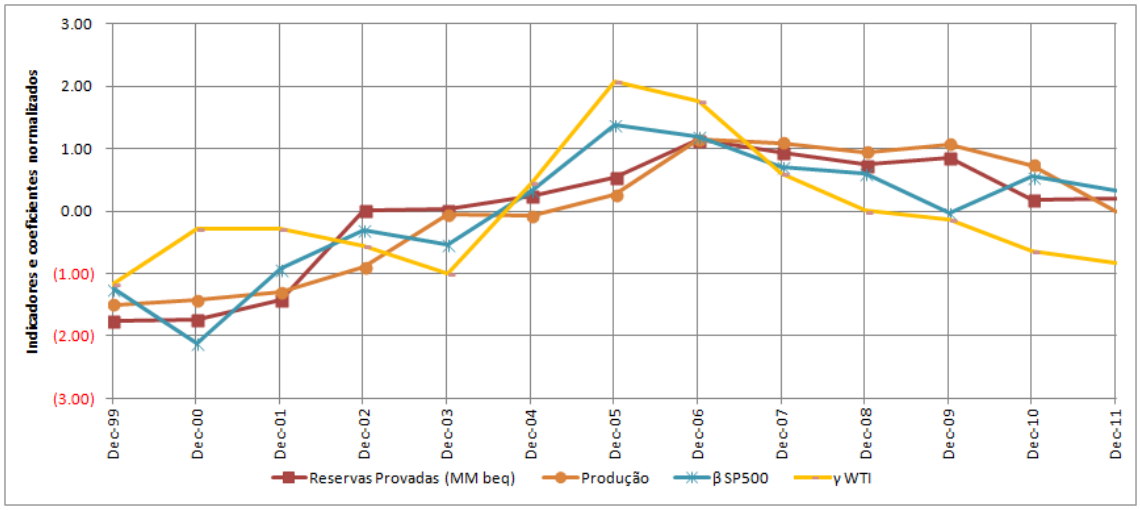


Figura 5.35 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de reservas e produção normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco

Da mesma forma que para o valor de mercado, os indicadores de grau de integração e atividade financeira da Conoco não permitiram uma boa análise da sua relação com os coeficientes do WTI e S&P500. Com relação ao grau de alavancagem, de 2001 a 2006 ele segue comportamento oposto ao de ambos os coeficientes, no entanto, no pós crise essa relação parece retornar apenas para o β do mercado de capitais.

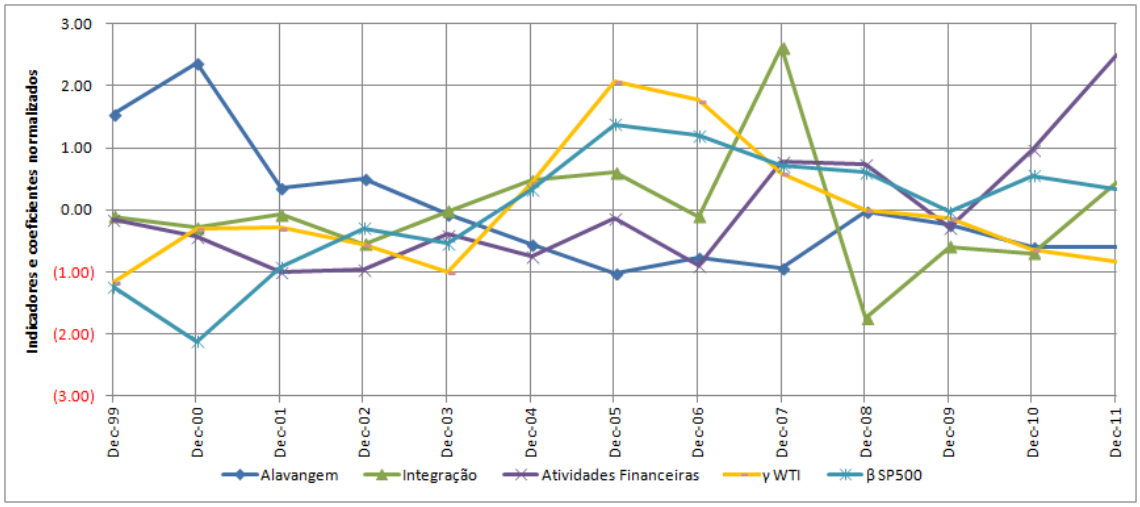


Figura 5.36 – Coeficientes de WTI e S&P500 e indicadores de graus de alavancagem, integração e atividade financeira normalizados para média zero e desvio padrão unitário - Conoco

5.3. ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENCONTRADAS

Tendo em vista o que foi discutido no item anterior, verifica-se que não há padrões que representem simultaneamente para todas as empresas as relações dos seus indicadores financeiros e físicos com o valor de mercado das mesmas e a evolução dos coeficientes de elasticidade estimados para a cotação do barril de petróleo e para o índice do mercado de capitais. Ressalta-se que o valor das elasticidades (positivo ou negativo; maior ou menor que 1,0) tem um significado, mas ainda assim não se encontrou nenhuma relação.

A atividade financeira, por exemplo, apresentou aparente relação com o valor de mercado e coeficientes da Exxon e da BP (esta última com menos intensidade), além de coincidir também com o coeficiente γ da Shell e ter comportamento oposto ao valor de mercado da Total. Essa observação entre atividade financeira e valor de mercado da Total poderia revelar uma estratégia da empresa de oferecer mais ganhos para seus acionistas através do investimento financeiro em uma tentativa de reter o seu valor de mercado; isto é, uma queda em seu valor pode ter levado a empresa a maior investimento financeiro na tentativa de revalorizá-la.

O grau de integração apresentou relações semelhantes à atividade financeira, com exceção da BP para o valor de mercado e coeficiente β, para os quais não apresentou nenhuma aparente relação. Em geral, pouco se observou de influência do grau de integração sobre valor de mercado e elasticidades em relação à cotação do óleo e ao mercado de capitais.

As reservas provadas e índices de produção tiveram relações semelhantes durante a maior parte do período analisado. Suas evoluções coincidiram com valor de mercado e γ da BP, β da Shell, assim como com ambos os coeficientes e valor de

mercado da Conoco. Entretanto, os movimentos desses indicadores foram fortemente opostos ao coeficiente do WTI (γ) de Shell e Total. Ressaltam-se os casos em que ganhos de reservas, como a aquisição da Unocal pela Chevron e as *joint ventures* em ativos não convencionais da Total, não geraram ganhos de valor de mercado, assim como a perda de reservas registrada pela Shell durante o período de reclassificação também não levou a empresa a uma perda de valor.

Ainda no que diz respeito à relação entre reservas e valor de mercado, deve-se mencionar o processo de reposicionamento da Devon Energy, empresa independente norte-americana do setor de *upstream*. Em novembro de 2009, a companhia anunciou a venda de seus ativos no Golfo do México e fora dos EUA, mantendo seu foco e investimentos no portfólio em terra no Canadá e Estados Unidos. Segundo a empresa, o valor de seus ativos no Golfo e na área internacional não se refletia no preço de suas ações apropriadamente, diferentemente dos ativos em terra (Devon Energy, 2009). Entende-se com isso que reservas são importantes para agregar valor, mas o mercado acionário utilizaria taxas de desconto para determinados ativos maiores que as esperadas pela empresa.

O grau de alavancagem, por sua vez, foi o indicador que mais bem explicou o comportamento de valor de mercado de todas as companhias. De maneira geral, o aumento no valor de mercado das empresas ocorreu paralelamente à redução dos seus graus de alavancagem. Ele seguiu caminhos opostos ao valor de mercado de BP e Total, ao β e fortemente ao valor de mercado da Chevron, a ambos os coeficientes da Exxon e da Conoco, além também do valor dessa última companhia. Entretanto, o movimento desse indicador coincidiu com o β da Shell, ou seja, nesse caso, quanto mais alavancada a empresa, mais susceptível a oscilações no mercado de capitais.

Como verificado, o crescimento do valor de mercado de algumas empresas ocorreu paralelamente ao aumento da atividade financeira e à redução da alavancagem. Entretanto, não é clara a relação de causa e consequência, uma vez que ganhos gerados pelo aumento de receitas e valor podem ser aplicados na redução da dívida e aumento do patrimônio e na valorização da própria ação, culminando em uma espécie de ciclo. Verificou-se também que as empresas adotam diferentes estratégias de negócios, o que inclui diferentes estratégias de investimento financeiro, entretanto, conforme verificado anteriormente na Figura 4.1, no geral, todas as companhias apresentaram comportamentos semelhantes de valor de mercado.

6. Conclusão

A presente dissertação teve como objetivo avaliar o comportamento do valor de mercado de grandes companhias de capital aberto de óleo e gás, tendo em vista, principalmente, períodos de alta desse valor associada a uma limitada reposição de reservas e elevada utilização de atividades financeiras.

Inicialmente, foi feita uma série de modelagens estatísticas a fim de identificar um modelo geral que melhor descrevesse o valor de mercado de seis dessas empresas (ExxonMobil, ChevronTexaco, Shell, BP, Total e ConocoPhillips), tendo como variáveis a cotação do barril de petróleo tipo WTI e o índice S&P500, de mercado mobiliário. A análise abrangeu os períodos de 1999 a 2011 para as empresas americanas e de 2001 a 2011 para as europeias.

Tendo como base a literatura científica sobre séries temporais financeiras, que apresentam, normalmente, autocorrelação e heterocedasticidade, utilizaram-se modelos ARCH e GARCH como ponto de partida para obtenção desse modelo geral. Os resultados indicaram um modelo GARCH (1,1) como o mais apropriado para descrever o valor de mercado das empresas de óleo e gás no período analisado, tendo como variáveis independentes a cotação do WTI e o índice S&P500.

Shell e BP, entretanto, foram exceções nessa análise, uma vez que os resíduos de suas regressões com esse modelo estatístico apresentaram autocorrelação. Na tentativa de solucionar a questão de autocorrelação nos resíduos das regressões de Shell e BP, foram aplicadas variáveis *dummy*, com o intuito de incluir na modelagem períodos de comportamento anormal do valor de mercado dessas companhias: a fusão entre Shell Petróleo e Shell Transportadora, o *blowout* do Poço Macondo da BP no Golfo do México e a crise econômica mundial, sendo esse período aplicável a ambas as

companhias. A inclusão de variáveis *dummy*, no entanto, não surtiu o efeito desejado e autocorrelação dos resíduos das regressões dessas empresas foi mantida. Entendeu-se dessa forma que, para o período analisado, Shell e BP apresentaram comportamentos de valor de mercado que não podem ser modelados da mesma forma que Exxon, Chevron, Total e Conoco. Tendo isso em vista, realizaram-se regressões de Shell e BP com o modelo EGARCH, capaz de modelar assimetria na resposta à volatilidade, entretanto, a autocorrelação dos resíduos dessas duas empresas foi mais uma vez mantida.

Após escolhido um modelo geral, ele foi aplicado anualmente a cada empresa. Dessa forma, para cada empresa, a cada ano, foram obtidos coeficientes para as variáveis WTI (γ) e S&P500 (β), equivalentes a elasticidades valor de mercado – WTI e valor de mercado – índice mobiliário, respectivamente. Ressalta-se ainda que, apesar de o modelo GARCH (1,1) não ter sido satisfatório para Shell e BP no período completo de análise, quando aplicado a cada ano os resíduos das regressões não apresentaram autocorrelação e, por isso, a utilização desse modelo para essas duas empresas também foi considerada válida.

De posse das elasticidades obtidas pelas regressões, pôde-se, então, comparar como as companhias se comportaram em relação à cotação do petróleo tipo WTI e ao mercado mobiliário no período analisado. Com relação à elasticidade com o barril de petróleo, observou-se que, de maneira geral, as empresas apresentaram comportamentos semelhantes, com crescimento da influência dessa variável no valor de mercado a partir de 2004 e maiores altas em 2005 e 2006 e queda dessa elasticidade a partir de 2007. A partir de 2007, a alta ainda observada na cotação do barril de petróleo não mais se refletiu da mesma forma no valor de mercado das companhias. Isso teria ocorrido pela entrada ou aumento de outros aspectos de influência, que teriam substituído parte da influência antes exercida pelo preço do petróleo.

Foram observadas ainda particularidades no comportamento dessa elasticidade de algumas empresas. Houve forte crescimento entre 2003 e 2005 do coeficiente da variável WTI no caso da Conoco, o que não foi verificado para as demais companhias. Além disso, verificou-se que, apesar de a Shell apresentar padrões semelhantes às outras empresas, até 2006 ela apresentou influência bem inferior da cotação do petróleo em seu valor de mercado.

Sobre a elasticidade valor de mercado – S&P500, as empresas também apresentaram padrões semelhantes entre si, atingindo máximas em 2005. A Shell, mais uma vez pode ser considerada como fora da curva (*outlier*), uma vez que a partir de 2003, sua relação com índice S&P500 descolou-se das demais empresas, mantendo-se a níveis mais baixos e padrões ligeiramente distintos.

Ao se comparar as elasticidades com WTI e com S&P500, verificou-se que o valor de mercado das companhias integradas de óleo e gás, de 2000 a 2011, esteve sob maior influência do mercado mobiliário que da cotação de sua principal *commodity*.

Ao final das modelagens estatísticas, deve-se destacar a robustez da Exxon, cuja combinação das regressões mostrou-se a mais próxima da série original de valor de mercado, sendo ela a mais previsível das empresas analisadas e, portanto, menos susceptível a fatores externos, cujo controle está fora de seu alcance.

Depois de obtidas as elasticidades para cada ano, analisaram-se indicadores financeiros e físicos das empresas em questão, de forma a averiguar se a evolução destes indicadores, relatados anualmente à SEC, explicaria variações nas elasticidades (e, portanto, na resiliência) do valor de mercado das companhias relativamente ao preço do WTI e ao S&P500. Verificou-se que, diferentemente do que foi verificado para as elasticidades com cotação do barril e índice de mercado de capitais, não há padrões que representem simultaneamente para todas as empresas as relações dos seus indicadores

com o valor de mercado das mesmas. Além disso, também não foi constatado nenhum padrão entre os indicadores analisados e a evolução das elasticidades obtidas, o que, a princípio, revela que a escolha de estratégias financeiras e de negócios das companhias pouco alterou o comportamento dos investidores com relação a essas companhias, já consolidadas como grandes atores do setor de energia e dos mercados de capitais.

Tratando especificamente os indicadores analisados, não se identificou influência do grau de integração sobre o valor de mercado das companhias e as elasticidades obtidas pelas regressões estatísticas.

A atividade financeira, que engloba a distribuição de dividendos e a recompra de ações, apresentou aparente relação com o valor de mercado da BP e, principalmente, da Exxon, enquanto o grau de alavancagem foi o indicador que mais bem explicou o valor de mercado das empresas. Não é clara nem tampouco unívoca, entretanto, a relação de causa e efeito, uma vez que ganhos gerados pelo aumento de receitas podem ser aplicados na redução de dívidas e na valorização da própria ação, por meio de distribuição de dividendos e recompra de ações, gerando um ciclo.

Nesse contexto, devem-se ressaltar as principais diferenças e semelhanças das empresas com relação ao grau de alavancagem e à atividade financeira. A Exxon e, principalmente, a Shell apresentaram níveis de alavancagem inferiores aos das demais empresas, ao contrário da Conoco, que, em geral, foi a empresa mais alavancada durante o período analisado. Observou-se uma tendência de queda desse indicador para todas as empresas iniciada entre 2001 e 2003. A Exxon foi também, durante todo o período analisado, a empresa que mais distribuiu dividendos e recomprou ações, tendo a diferença para as demais empresas aumentado a partir de 2006. Ressalta-se ainda que ela investiu mais em atividades financeiras que em E&P em 11 dos 13 anos da análise. Sobre esse indicador menciona-se ainda que a Chevron, apesar de ao fim do período

analisado ser a segunda maior empresa em valor de mercado dentre as empresas modeladas, esteve sempre dentre as que menos realizaram investimentos financeiros e que tiveram a menor razão investimentos financeiros – investimentos em E&P. Observou-se ainda que as três companhias europeias apresentaram os pontos de máximo investimento financeiro em 2006, enquanto as norte-americanas, somente dois anos depois. Por último, destaca-se a queda no investimento financeiro da Total desde 2004 e principalmente a redução da sua razão investimentos financeiros – investimentos em E&P. Verificou-se, então, que ao mesmo tempo em que as empresas apresentaram perfis semelhantes de comportamento de valor de mercado, com elevação mais aguda principalmente a partir de 2003 até a crise de 2008, elas apresentaram diferentes estratégias de utilização de parcelas do fluxo de caixa em atividades financeiras. Essa constatação contraria, do ponto de vista financeiro, a hipótese levantada pela literatura técnico-científica, segundo a qual ganhos de valor de mercado em períodos de baixa capacidade de reposição de reservas estariam associados a um sobreinvestimento em recompra de ações e distribuição de dividendos.

Com relação às reservas provadas e índices de produção, que tiveram comportamentos semelhantes na maior parte do período analisado, suas evoluções coincidiram pontualmente com alguns coeficientes e valor de mercado. Entretanto, não o suficiente para que pudesse ser caracterizada uma relação de influência entre esses indicadores e elasticidades e valor de mercado.

Sobre as reservas especificamente, devem-se mencionar casos emblemáticos observados de ganho e perda de reservas. Chevron e Exxon, através das aquisições de Unocal e XTO respectivamente, e Total, através de *joint ventures* em ativos não convencionais, obtiveram ganho expressivo de reservas, o que não se refletiu em ganhos de valor de mercado ou alteração do comportamento de elasticidades em comparação

com as demais empresas. A Shell, por sua vez, passou por um processo de reclassificação de reservas, que gerou perda de 38% de reservas provadas em um período de três anos; essa perda significativa também não se refletiu no comportamento do valor de mercado da empresa e nem nas suas elasticidades. Além disso, como explicitado no Capítulo 5, este resultado identificado para as grandes companhias de capital aberto também foi verificado na literatura para outras companhias, como mostra o caso emblemático da Devon, no qual a empresa optou por se desfazer de ativos no Golfo do México e fora dos EUA por entender que o mercado acionário não os valorava adequadamente.

Tendo em vista essa questão da valoração de reservas, deve-se ressaltar, portanto, que as modelagens realizadas constataram que o mercado acionário não valora as reservas das companhias da forma esperada por elas, ainda que esses ativos já representem a fração viável econômica e tecnicamente dos recursos.

De maneira geral, verificaram-se diferentes estratégias financeiras e de negócios das empresas. Entretanto, observou-se que as companhias apresentaram comportamentos semelhantes de valor de mercado e das elasticidades com cotação do barril de petróleo WTI e com o índice acionário S&P500. Portanto, entende-se que a estratégia financeira e de negócios das companhias pouco altera o comportamento dos investidores com relação a elas. Uma hipótese a ser levantada sobre essa questão é que para a marca dessas empresas já existiria um valor intangível para os investidores. Elas seriam tidas como bons investimentos, o que reduziria a influência de suas diferentes estratégias sobre a avaliação do mercado mobiliário.

Como verificado ao longo dessa dissertação algumas ocorrências não puderam ser explicadas e, por isso, propõe-se que sejam alvo de estudos futuros. Ao se observarem as séries temporais de valor de mercado, verificou-se que a Chevron

apresentou uma recuperação após a crise econômica mundial superior à das demais. Essa melhor recuperação, entretanto, não foi explicada pelas análises realizadas. Propõe-se, portanto, uma avaliação dos motivos que levaram a empresa a um melhor desempenho pós-crise, uma vez que pode ser revelada uma estratégia bem aceita pelo mercado acionário.

Outro item a ser mais bem avaliado é a persistência de autocorrelação dos resíduos das regressões de Shell e BP para período de 2001 a 2011. A princípio, os modelos testados não seriam os apropriados para essas empresas, entretanto, a autocorrelação não esteve presente nas regressões ano a ano.

Dentro do contexto das elasticidades obtidas pelas modelagens estatísticas, sugere-se, em desenvolvimentos futuros, a aplicação de testes estruturais e/ou Filtro de Kalman para avaliar se a diferença entre os coeficientes anuais é significante estatisticamente.

Por último, deve-se entender o porquê do aumento de exposição das companhias de capital aberto de petróleo ao mercado de capitais e à cotação do barril de óleo no ano de 2005, uma vez que as hipóteses levantadas ao longo dessa dissertação não conseguiram explicar tal fenômeno.

Referências Bibliográficas

ABDALLA, S.Z.S. Modelling Stock Return Volatility: Empirical evidence from Saudi stock exchange. International Research Journal of Finance and Economics, n. 85, p. 1450-2887, 2012

AMARAL, P.C. Responsabilidade social corporativa e economia de baixo carbono: relação entre desempenho ambiental e desempenho financeiro no setor minero metalúrgico brasileiro. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2012. Dissertação de Mestrado.

BEASLEY, T.M. Seemingly Unrelated Regression (SUR) Models as Solution to Path Analytic Models with Correlated Errors. Birmingham: University of Alabama, 2008.

BLOOMBERG. Historical Price Graph for Dated Brent. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 11/04/2012, 2012a.

_____ Historical Price Graph for ExxonMobil. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 11/04/2012, 2012b.

_____ Historical Price Graph for West Texas Intermediate. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 11/04/2012, 2012c.

_____ Historical Price Graph for ChevronTexaco. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 03/05/2012, 2012a.

_____ Historical Price Graph for ConocoPhillips. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 03/05/2012, 2012b.

_____ Historical Price Graph for Royal Dutch Shell. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 03/05/2012, 2012c.

_____ Historical Price Graph for Total. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 03/05/2012, 2012d.

_____ Historical Price Graph for BP. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 28/05/2012, 2012a.

_____ Historical Price Graph for S&P500. . [S.I: s.n.]. . Acesso em: 28/05/2012, 2012b.

BOZON, I.J.H., HALL, S.J.D., ØYGARD, A.H. What's next for Big Oil? The McKinsey Quarterly, n 2, p. 94-105, 2005

BP. BP Energy Outlook 2030. 2013.

BP. BP Statistical Review of World Energy 2012, 2012.

BP PLC. Relatórios 20-F, 2002 a 2012.

BREASLEY, R.A., MYERS, S.C., MARCUS, A.J. Fundamentals of Corporate Finance. New York: McGraw Hill, 2012.

BRIDGE, G., WOOD, A. Less is more: Spectres of scarcity and the politics of resource access in the upstream oil sector. Geoforum 41, p 565-576. 2010.

CAMARGOS, M.A.; BARBOSA, F.V. Fusões, aquisições e takeovers: um levantamento teórico dos motivos, hipóteses testáveis e evidências empíricas. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 10, n. 2, p. 17-38, 2003.

CAMPBELL, R.G.; HERMAN, I.L. Valuing Oil & Gas Reserves. Chicago: Turnaround Management Association, 2008.

CHEVRON CORP. Relatórios 10-K, 2000 a 2001.

CHEVRON TEXACO CORPORATION. Relatórios 10-K, 2002 a 2012.

CHRISPIM, S.J. Não me dia a R/P que você quer ter, mas aquela que você pode ter: uma visão geral da razão reserva x produção através de um método de análise. In: Rio Oil & Gas Expo and Conference 2010. Rio de Janeiro. Anais… Rio de Janeiro, 2010.

CONOCO INC. Relatórios 10-K, 2000 a 2002.

CONOCO PHILLIPS. Relatórios 10-K, 2003 a 2012.

DAMODARAN, A. Return on Capital (ROC), Return on Invested Capital (ROIC) and Return on Equity (ROE): Measurement and Implications. New York: Stern School of Business/New York University, 2007.

_____ The Objective In Corporate Finance – notas de aula – 2011. Disponível em: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/ Acesso em: 17/02/2013.

_____ Diversification, Control & Liquidity: The Discount Trifecta – notas de aula – 2012. Disponível em: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/ Acesso em: 15/02/2013.

_____ Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the value of Any Asset. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.

_____ Value Enhancement: EVA and CFROI – notas de aula – 2012. Disponível em: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/ Acesso em: 15/02/2013.

DEVON ENERGY. Newsroom. Oklahoma City, 2009. Disponível em: http://www.devonenergy.com/Newsroom/Pages/NewsRelease.aspx?id=1355657 Acessado em: 14/02/2013.

ENERGY FORUM, Strategies and Influence of Emerging National Oil Companies on World Energy Markets. Houston: Baker Institute/Rice University, 2005.

ENGLE, R. GARCH 101: An introduction to the use of ARCH/GARCH models in applied econometrics. New York, New York University, 2001.

EXXON MOBIL CORPORATION. Relatórios 10-K, 2000 a 2012.

FERREIRA, D. Curva de Hubbert: uma análise das reservas brasileiras de petróleo. São Paulo: Escola Politécnica/USP, 2005. Dissertação de Mestrado.

FILIS, G., DEGIANNAKIS S., FLOROS C. Dynamic correlation between stock market and oil prices: the case of oil-importing and oil-exporting countries. International Review of Financial Analysis, v. 20, p. 152-164, 2011.

FRANKFURTER, G; WOOD, B.G.; WANSLEY J. Dividend Policy: Theory and Practice. San Diego: Academic Press: 2003.

GUJARATI, D.N. Econometria Básica. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

HACHE, E. Une analyse de La stratégie des companies pétrolières internationals entre 1999 et 2004. Les cahiers de l'économie, n. 62, 2006.

_____ Que flont les companies pétrolières internationals de leurs profits?. Les cahiers de l'économie, n. 64, 2007.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). World Energy Outlook 2010, 2010.

JAFFE, A.M.; SOLIGO R. The International Oil Companies. Houston: Baker Institute/Rice University, 2007.

JAMES, R.A. Strategic Alliances Between National and International Oil Companies. Stanford: Program on Energy and Sustainable Development/Stanford University, 2011.

KAUFMANN R.K.; KOLODZIEJ, M; KULATILAKA, N.; BICCHETTI, D.; MAYSTRE, N. The 2008 Financial Crisis: Negative to Positive Partial Correlations Between Returns to Crude Oil Equities, in press, 2012.

KHAN, F., ASGHAR, Z. Modeling and volatility analysis of oil companies in Pakistan. Islamabad: Quaid-i-Azam university, 2007.

LAHERRE, J. Shell's reserves decline and SEC obsolete rules, 2004.

LESCAROUX, F. The Economic Consequences of Rising Oil Prices. Les cahiers de l'économie, n. 59, 2006.

LEVIN, R.C. Vertical integration and profitability in the oil industry. Journal of Economic Behavior and Organization, v.2, p. 215-235, 1981.

MARTINS, R.O.; REZENDE, A.S. Gás Não Convencional: Análise de um Mercado em Consolidação. In: Rio Oil & Gas Expo and Conference 2010. Rio de Janeiro. Anais…, Rio de Janeiro, 2010.

MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M.C. Análise de Séries Temporais. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

NASCIMENTO, S.F.; NOSSA, S.N. Motivações Determinantes Para a Recompra de Ações: Um Estudo Empírico no Mercado de Ações Brasileiro no Período de 1995 a 2008. In: XXXIV Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2010.

NATIONAL COMMISSION ON THE BP DEEPWATER HORIZON OIL SPILL AND OFFSHORE DRILLING. DEEP WATER – The Gulf Oil Disaster and the Future of Offshore Drilling – Report to the President, 2011.

NICOLAU, J. Econometria Financeira. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa e CEMAPRE, 2011.

ORGANIZAÇÃO DOS PAÍSES EXPORTADORES DE PETRÓLEO (OPEP). World Oil. Vienna, 2012.

PARKHOMENKO, A., DE GOOIJER, J.G, GAO, Z. Estimating beta for Exxon Mobil. 2007.

PETRÓLEO BRASILEIRO SA (PETROBRAS); Relatórios 20-F, 2009 e 2011.

PROGRAM ON ENERGY & SUSTAINABLE DEVELOPMENT. National Oil Companies: Strategy, Performance and Implications for Global Energy Market. Stanford: Stanford University 2006.

QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE, LLC. Eviews 3.1 User's Guide.1999.

ROCHA, F.G. Tomada de decisões na Indústria do Petróleo: Estratégias de adição de reservas e de uso do fluxo de caixa. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2010.

ROGERS, P.; RIBEIRO, K.C.S.; SOUSA, A.F. Impactos de fatores macroeconômicos nas melhores práticas de governança corporativa no Brasil, v. 42, n.3, p. 265-279, 2007.

ROSA, A.J.; CARVALHO, R.S.; XAVIER, J.A.D. Engenharia de RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

ROUBINI, N.A. A Economia das Crises. Rio de Janeiro: Intrinseca, 2010.

ROYAL DUTCH PETROLEUM COMPANY. Relatórios 20-F, 2002 a 2005.

ROYAL DUTCH SHELL PLC. Relatórios 20-F, 2006 a 2012.

SCHAEFFER, R., BORBA, B.S.M.C., RATHMAN, R., SZKLO, A., CASTELO BRANCO, D.A. Dow Jones sustainability index transmission to oil stock market returns: A GARCH approach. ENERGY The International Journal, v. 45, p. 933-943, 2012.

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION (SEC). Modernization of Oil and Gas Reporting: Final Rule, 2009.

_____ < http://www.sec.gov/about/whatwedo.shtml> Acessado em: 09/01/2013.

SILVA, F.D.C.D.; SILVA, A.C.B.D.; VASCONCELOS, M.T.D.C.; CAMPELO, S.M. Comportamento dos custos: uma investigação empírica acerca dos conceitos econométricos sobre a teoria tradicional da contabilidade de custos. Revista Contabilidade e Finanças, v. 18, n. 43, 2007.

SILVÉRIO, R.P. O papel da esfera financeira no processo de determinação dos preços do petróleo no mercado internacional: uma análise de price Discovery dos mercados Brent e WTI no período 1990-2011. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2012. Dissertação de Mestrado.

SOCIETY OF PETROLEUM ENGINEERS (SPE); AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS (AAPG); WORLD PETROLEUM COUNCIL (WPC). Guidelines for the Evaluation of Petroleum Reserves and Resources, 2001.

SOCIETY OF PETROLEUM ENGINEERS (SPE); AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS (AAPG);WORLD PETROLEUM COUNCIL (WPC); SOCIETY OF PETROLEUM EVALUATION ENGINEERS (SPEE). Petroleum Resources Management System, 2007.

SOCIETY OF PETROLEUM ENGINEERS (SPE); WORLD PETROLEUM COUNCIL (WPC). Petroleum Reserves Definitions, 1997.

SZKLO, A; SCHAEFFER, R. Fuel Specification, energy consumption and CO2 emission in oil refineries. Energy, v. 32, n. 7, p. 1075-1092, 2007.

THOMAS, J.E. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

TOKIC, D. Rational destabilizing speculation, positive feedback trading, and the oil bubble of 2008. Energy Policy, v. 39, n. 4, p. 2051–2061, 2011.

_____ Speculation and 2008 oil bubble: The DCOT Report analysis. Energy Policy, v. 45, p. 541–550, 2012.

TOTAL FINA ELF S.A. Relatórios 20-F, 2002 a 2003.

TOTAL S.A. Relatórios 20-F, 2004 a 2012.

TSAY, R.S. Analysis of Financial Time Series. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA). Supply Impacts of an MTBE Ban, 2002.

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA). Short-Term Energy Outlook, 2013.

VARIAN. H.R. Microeconomia – Princípios Básico – Uma Abordagem Moderna. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

VASQUEZ JOSSE, C.I.; NEUMANN, A. Transatlantic natural GasPrice and Oil Price Relatioships – Na Empirical Analysis. Les cahiers de l'économie, n. 61, 2006.

YERGIN, D. The Prize. New York: Free Press, 2009.

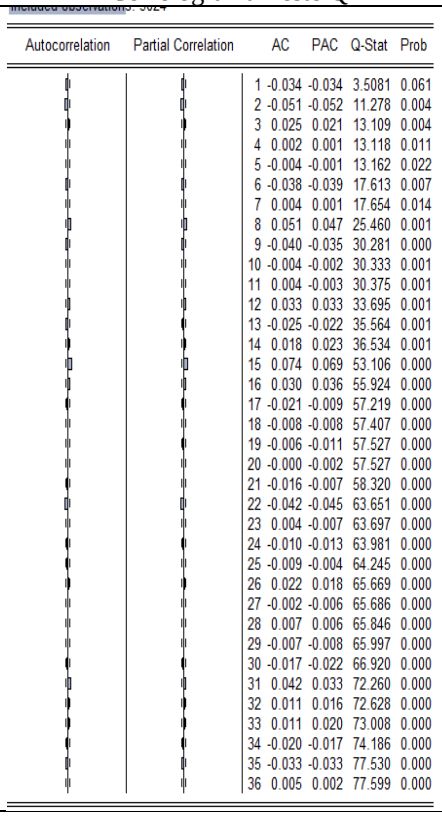
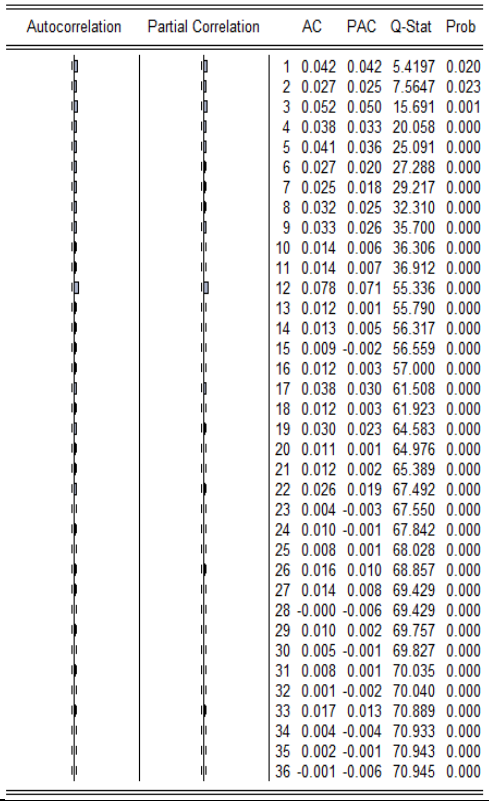
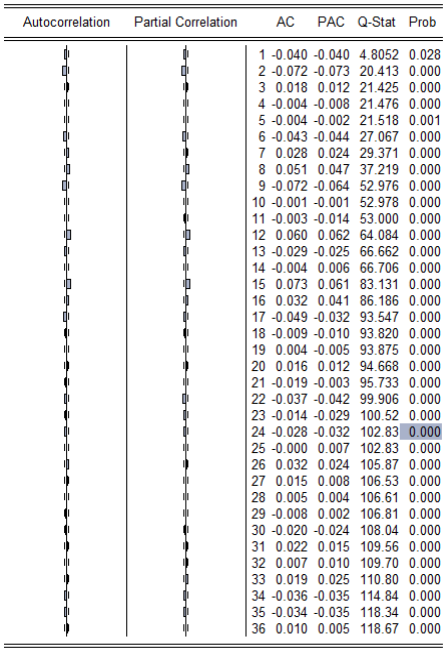
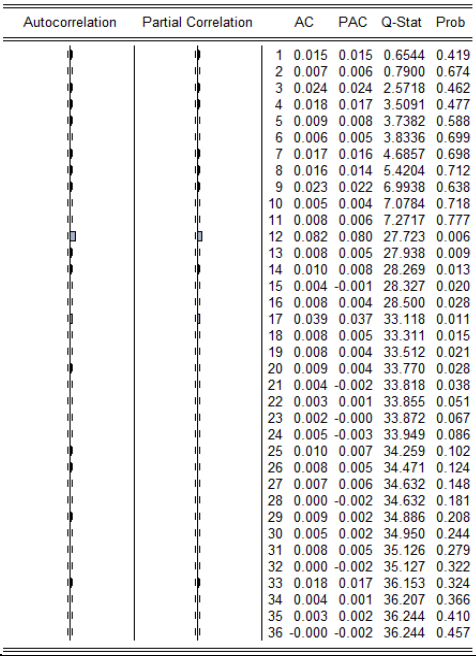
ZIVOT E.; WANG, J. Modelling Financial Time Series with S-PLUS. New York: Springer, 2002.

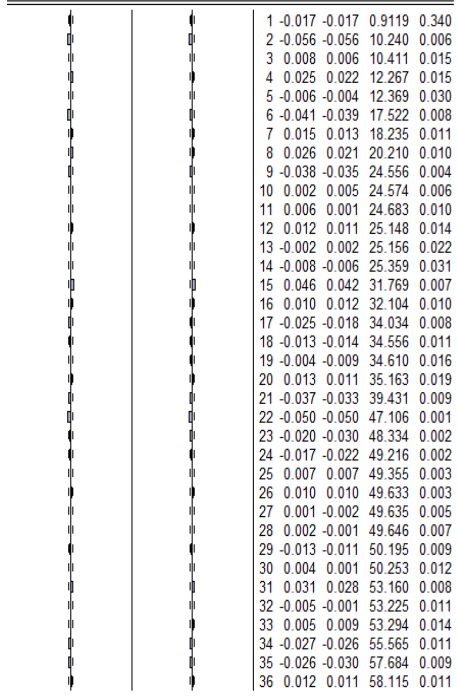
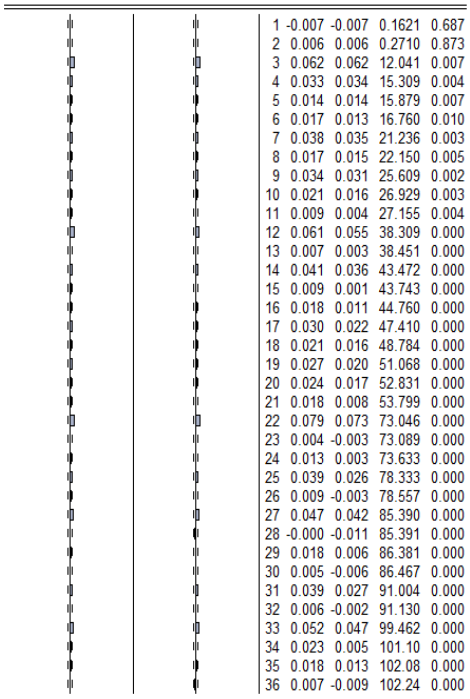
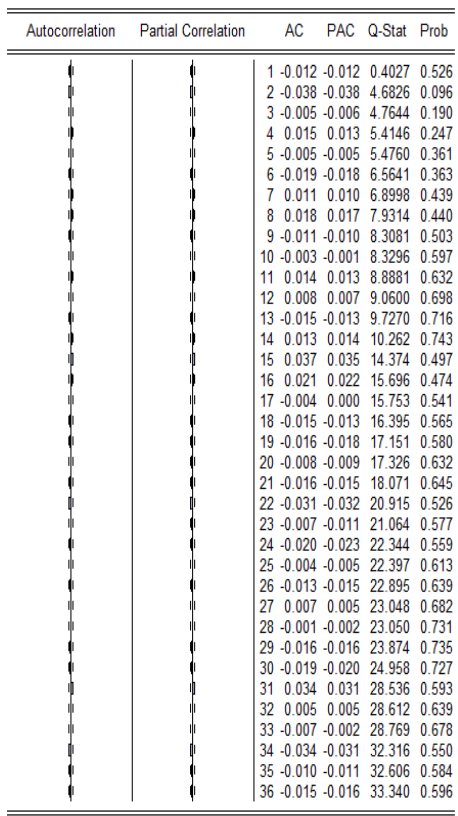
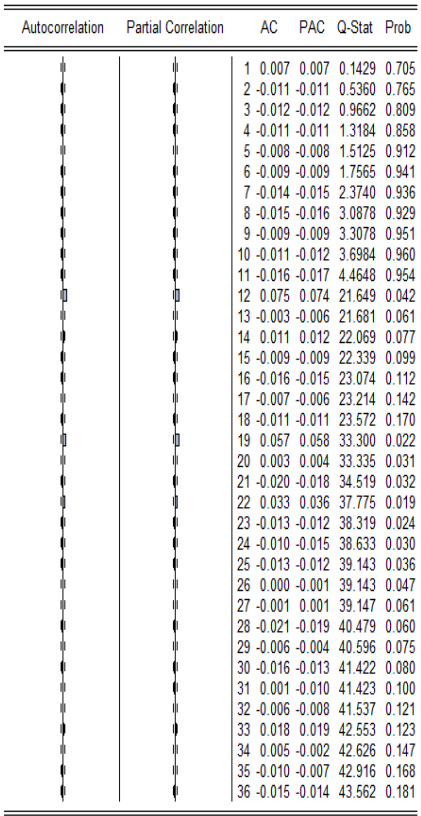
APÊNDICE A -

Testes e Gráficos Adicionais da Escolha do Modelo Geral

Tabela A1.1 – Correlogramas dos testes Q e Q^2 para modelos ARCH e GARCH com constante

Exxon

GARCH (p,q)	Correlograma Teste Q	Correlograma Teste Q^2
0,1		
0,2		

1,0		
1,1		

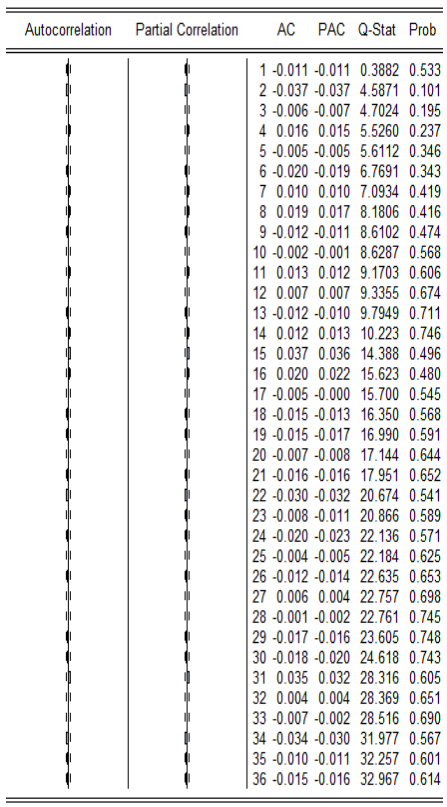
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.017	-0.017	0.9119	0.340
		2	-0.056	-0.056	10.240	0.006
		3	0.008	0.006	10.411	0.015
		4	0.025	0.022	12.267	0.015
		5	-0.006	-0.004	12.369	0.030
		6	-0.041	-0.039	17.522	0.008
		7	0.015	0.013	18.235	0.011
		8	0.026	0.021	20.210	0.010
		9	-0.038	-0.035	24.556	0.004
		10	0.002	0.005	24.574	0.006
		11	0.006	0.001	24.683	0.010
		12	0.012	0.011	25.148	0.014
		13	-0.002	0.002	25.156	0.022
		14	-0.008	-0.006	25.359	0.031
		15	0.046	0.042	31.769	0.007
		16	0.010	0.012	32.104	0.010
		17	-0.025	-0.018	34.034	0.008
		18	-0.013	-0.014	34.556	0.011
		19	-0.004	-0.009	34.610	0.016
		20	0.013	0.011	35.163	0.019
		21	-0.037	-0.033	39.431	0.009
		22	-0.050	-0.050	47.106	0.001
		23	-0.020	-0.030	48.334	0.002
		24	-0.017	-0.022	49.216	0.002
		25	0.007	0.007	49.355	0.003
		26	0.010	0.010	49.633	0.003
		27	0.001	-0.002	49.635	0.005
		28	0.002	-0.001	49.646	0.007
		29	-0.013	-0.011	50.195	0.009
		30	0.004	0.001	50.253	0.012
		31	0.031	0.028	53.160	0.008
		32	-0.005	-0.001	53.225	0.011
		33	0.005	0.009	53.294	0.014
		34	-0.027	-0.026	55.565	0.011
		35	-0.026	-0.030	57.684	0.009
		36	0.012	0.011	58.115	0.011

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.007	-0.007	0.1621	0.687
		2	0.006	0.006	0.2710	0.873
		3	0.062	0.062	12.041	0.007
		4	0.033	0.034	15.309	0.004
		5	0.014	0.014	15.879	0.007
		6	0.017	0.013	16.760	0.010
		7	0.038	0.035	21.236	0.003
		8	0.017	0.015	22.150	0.005
		9	0.034	0.031	25.609	0.002
		10	0.021	0.016	26.929	0.003
		11	0.009	0.004	27.155	0.004
		12	0.061	0.055	38.309	0.000
		13	0.007	0.003	38.451	0.000
		14	0.041	0.036	43.472	0.000
		15	0.009	0.001	43.743	0.000
		16	0.018	0.011	44.760	0.000
		17	0.030	0.022	47.410	0.000
		18	0.021	0.016	48.784	0.000
		19	0.027	0.020	51.068	0.000
		20	0.024	0.017	52.831	0.000
		21	0.018	0.008	53.799	0.000
		22	0.079	0.073	73.046	0.000
		23	0.004	-0.003	73.089	0.000
		24	0.013	0.003	73.633	0.000
		25	0.039	0.026	78.333	0.000
		26	0.009	-0.003	78.557	0.000
		27	0.047	0.042	85.390	0.000
		28	-0.000	-0.011	85.391	0.000
		29	0.018	0.006	86.381	0.000
		30	0.005	-0.006	86.467	0.000
		31	0.039	0.027	91.004	0.000
		32	0.006	-0.002	91.130	0.000
		33	0.052	0.047	99.462	0.000
		34	0.023	0.005	101.10	0.000
		35	0.018	0.013	102.08	0.000
		36	0.007	-0.009	102.24	0.000

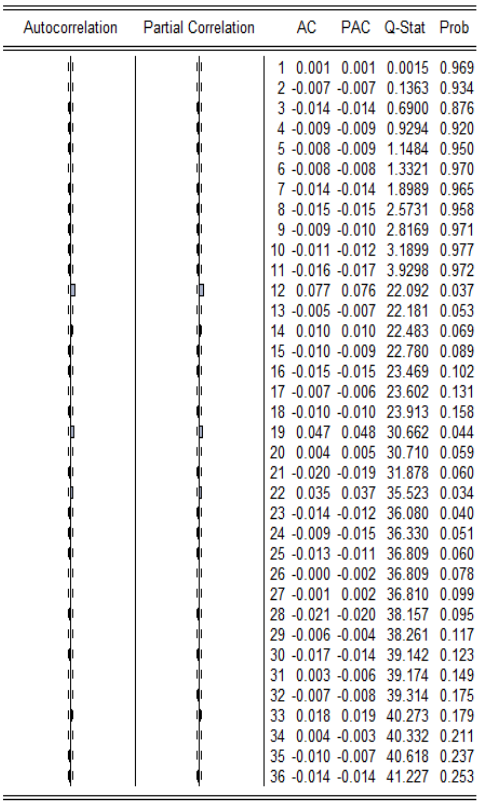
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.012	-0.012	0.4027	0.526
		2	-0.038	-0.038	4.6826	0.096
		3	-0.005	-0.006	4.7644	0.190
		4	0.015	0.013	5.4146	0.247
		5	-0.005	-0.005	5.4760	0.361
		6	-0.019	-0.018	6.5641	0.363
		7	0.011	0.010	6.8998	0.439
		8	0.018	0.017	7.9314	0.440
		9	-0.011	-0.010	8.3081	0.503
		10	-0.003	-0.001	8.3296	0.597
		11	0.014	0.013	8.8881	0.632
		12	0.008	0.007	9.0600	0.698
		13	-0.015	-0.013	9.7270	0.716
		14	0.013	0.014	10.262	0.743
		15	0.037	0.035	14.374	0.497
		16	0.021	0.022	15.696	0.474
		17	-0.004	0.000	15.753	0.541
		18	-0.015	-0.013	16.395	0.565
		19	-0.016	-0.018	17.151	0.580
		20	-0.008	-0.009	17.326	0.632
		21	-0.016	-0.015	18.071	0.645
		22	-0.031	-0.032	20.915	0.526
		23	-0.007	-0.011	21.064	0.577
		24	-0.020	-0.023	22.344	0.559
		25	-0.004	-0.005	22.397	0.613
		26	-0.013	-0.015	22.895	0.639
		27	0.007	0.005	23.048	0.682
		28	-0.001	-0.002	23.050	0.731
		29	-0.016	-0.016	23.874	0.735
		30	-0.019	-0.020	24.958	0.727
		31	0.034	0.031	28.536	0.593
		32	0.005	0.005	28.612	0.639
		33	-0.007	-0.002	28.769	0.678
		34	-0.034	-0.031	32.316	0.550
		35	-0.010	-0.011	32.606	0.584
		36	-0.015	-0.016	33.340	0.596

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.007	0.007	0.1429	0.705
		2	-0.011	-0.011	0.5360	0.765
		3	-0.012	-0.012	0.9662	0.809
		4	-0.011	-0.011	1.3184	0.858
		5	-0.008	-0.008	1.5125	0.912
		6	-0.009	-0.009	1.7565	0.941
		7	-0.014	-0.015	2.3740	0.936
		8	-0.015	-0.016	3.0878	0.929
		9	-0.009	-0.009	3.3078	0.951
		10	-0.011	-0.012	3.6984	0.960
		11	-0.016	-0.017	4.4648	0.954
		12	0.075	0.074	21.649	0.042
		13	-0.003	-0.006	21.681	0.061
		14	0.011	0.012	22.069	0.077
		15	-0.009	-0.009	22.339	0.099
		16	-0.016	-0.015	23.074	0.112
		17	-0.007	-0.006	23.214	0.142
		18	-0.011	-0.011	23.572	0.170
		19	0.057	0.058	33.300	0.022
		20	0.003	0.004	33.335	0.031
		21	-0.020	-0.018	34.519	0.032
		22	0.033	0.036	37.775	0.019
		23	-0.013	-0.012	38.319	0.024
		24	-0.010	-0.015	38.633	0.030
		25	-0.013	-0.012	39.143	0.036
		26	0.000	-0.001	39.143	0.047
		27	-0.001	0.001	39.147	0.061
		28	-0.021	-0.019	40.479	0.060
		29	-0.006	-0.004	40.596	0.075
		30	-0.016	-0.013	41.422	0.080
		31	0.001	-0.010	41.423	0.100
		32	-0.006	-0.008	41.537	0.121
		33	0.018	0.019	42.553	0.123
		34	0.005	-0.002	42.626	0.147
		35	-0.010	-0.007	42.916	0.168
		36	-0.015	-0.014	43.562	0.181

1,2

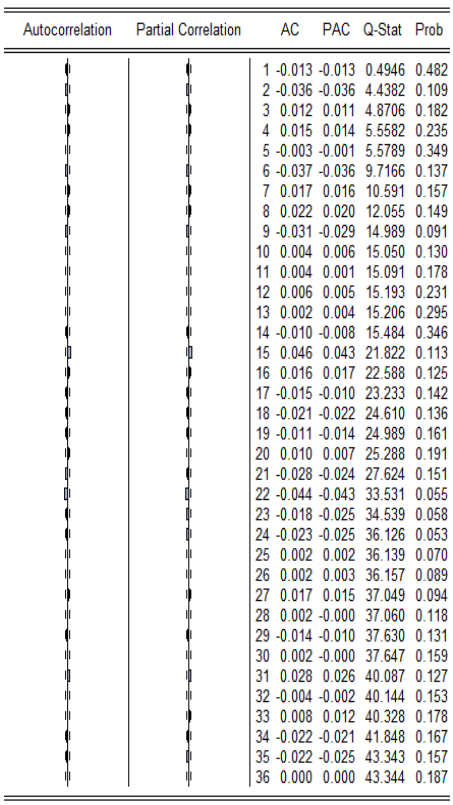


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.011	-0.011	0.3882	0.533
		2	-0.037	-0.037	4.5871	0.101
		3	-0.006	-0.007	4.7024	0.195
		4	0.016	0.015	5.5260	0.237
		5	-0.005	-0.005	5.6112	0.346
		6	-0.020	-0.019	6.7691	0.343
		7	0.010	0.010	7.0934	0.419
		8	0.019	0.017	8.1806	0.416
		9	-0.012	-0.011	8.6102	0.474
		10	-0.002	-0.001	8.6287	0.568
		11	0.013	0.012	9.1703	0.606
		12	0.007	0.007	9.3355	0.674
		13	-0.012	-0.010	9.7949	0.711
		14	0.012	0.013	10.223	0.746
		15	0.037	0.036	14.388	0.496
		16	0.020	0.022	15.623	0.480
		17	-0.005	-0.000	15.700	0.545
		18	-0.015	-0.013	16.350	0.568
		19	-0.015	-0.017	16.990	0.591
		20	-0.007	-0.008	17.144	0.644
		21	-0.016	-0.016	17.951	0.652
		22	-0.030	-0.032	20.674	0.541
		23	-0.008	-0.011	20.866	0.589
		24	-0.020	-0.023	22.136	0.571
		25	-0.004	-0.005	22.184	0.625
		26	-0.012	-0.014	22.635	0.653
		27	0.006	0.004	22.757	0.698
		28	-0.001	-0.002	22.761	0.745
		29	-0.017	-0.016	23.605	0.748
		30	-0.018	-0.020	24.618	0.743
		31	0.035	0.032	28.316	0.605
		32	0.004	0.004	28.369	0.651
		33	-0.007	-0.002	28.516	0.690
		34	-0.034	-0.030	31.977	0.567
		35	-0.010	-0.011	32.257	0.601
		36	-0.015	-0.016	32.967	0.614

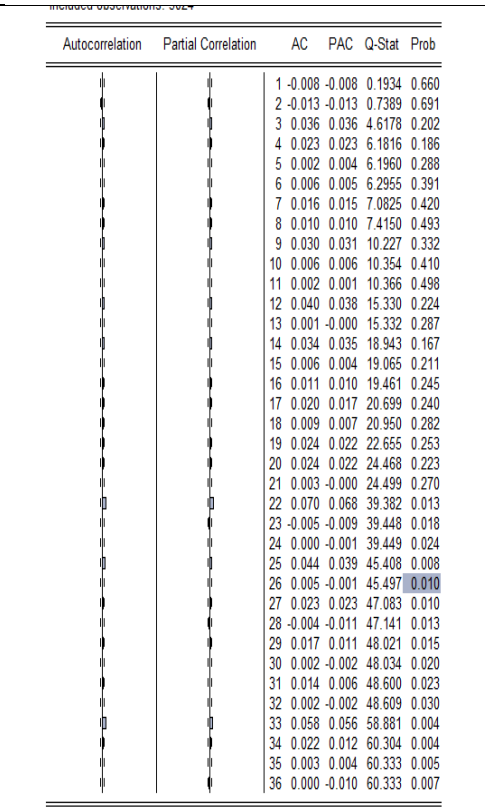


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.001	0.001	0.0015	0.969
		2	-0.007	-0.007	0.1363	0.934
		3	-0.014	-0.014	0.6900	0.876
		4	-0.009	-0.009	0.9294	0.920
		5	-0.008	-0.009	1.1484	0.950
		6	-0.008	-0.008	1.3321	0.970
		7	-0.014	-0.014	1.8989	0.965
		8	-0.015	-0.015	2.5731	0.958
		9	-0.009	-0.010	2.8169	0.971
		10	-0.011	-0.012	3.1899	0.977
		11	-0.016	-0.017	3.9298	0.972
		12	0.077	0.076	22.092	0.037
		13	-0.005	-0.007	22.181	0.053
		14	0.010	0.010	22.483	0.069
		15	-0.010	-0.009	22.780	0.089
		16	-0.015	-0.015	23.469	0.102
		17	-0.007	-0.006	23.602	0.131
		18	-0.010	-0.010	23.913	0.158
		19	0.047	0.048	30.662	0.044
		20	0.004	0.005	30.710	0.059
		21	-0.020	-0.019	31.878	0.060
		22	0.035	0.037	35.523	0.034
		23	-0.014	-0.012	36.080	0.040
		24	-0.009	-0.015	36.330	0.051
		25	-0.013	-0.011	36.809	0.060
		26	-0.000	-0.002	36.809	0.078
		27	-0.001	0.002	36.810	0.099
		28	-0.021	-0.020	38.157	0.095
		29	-0.006	-0.004	38.261	0.117
		30	-0.017	-0.014	39.142	0.123
		31	0.003	-0.006	39.174	0.149
		32	-0.007	-0.008	39.314	0.175
		33	0.018	0.019	40.273	0.179
		34	0.004	-0.003	40.332	0.211
		35	-0.010	-0.007	40.618	0.237
		36	-0.014	-0.014	41.227	0.253

2,0

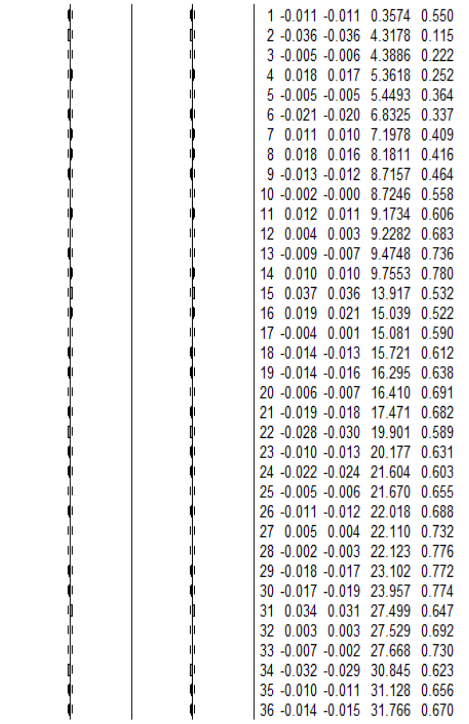


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.013	-0.013	0.4946	0.482
		2	-0.036	-0.036	4.4382	0.109
		3	0.012	0.011	4.8706	0.182
		4	0.015	0.014	5.5582	0.235
		5	-0.003	-0.001	5.5789	0.349
		6	-0.037	-0.036	9.7166	0.137
		7	0.017	0.016	10.591	0.157
		8	0.022	0.020	12.055	0.149
		9	-0.031	-0.029	14.989	0.091
		10	0.004	0.006	15.050	0.130
		11	0.004	0.001	15.091	0.178
		12	0.006	0.005	15.193	0.231
		13	0.002	0.004	15.206	0.295
		14	-0.010	-0.008	15.484	0.346
		15	0.046	0.043	21.822	0.113
		16	0.016	0.017	22.588	0.125
		17	-0.015	-0.010	23.233	0.142
		18	-0.021	-0.022	24.610	0.136
		19	-0.011	-0.014	24.989	0.161
		20	0.010	0.007	25.288	0.191
		21	-0.028	-0.024	27.624	0.151
		22	-0.044	-0.043	33.531	0.055
		23	-0.018	-0.025	34.539	0.058
		24	-0.023	-0.025	36.126	0.053
		25	0.002	0.002	36.139	0.070
		26	0.002	0.003	36.157	0.089
		27	0.017	0.015	37.049	0.094
		28	0.002	-0.000	37.060	0.118
		29	-0.014	-0.010	37.630	0.131
		30	0.002	-0.000	37.647	0.159
		31	0.028	0.026	40.087	0.127
		32	-0.004	-0.002	40.144	0.153
		33	0.008	0.012	40.328	0.178
		34	-0.022	-0.021	41.848	0.167
		35	-0.022	-0.025	43.343	0.157
		36	0.000	0.000	43.344	0.187

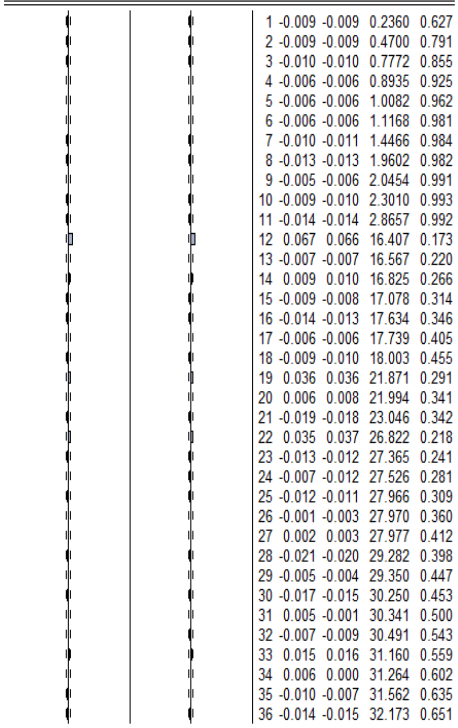


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.008	-0.008	0.1934	0.660
		2	-0.013	-0.013	0.7389	0.691
		3	0.036	0.036	4.6178	0.202
		4	0.023	0.023	6.1816	0.186
		5	0.002	0.004	6.1960	0.288
		6	0.006	0.005	6.2955	0.391
		7	0.016	0.015	7.0825	0.420
		8	0.010	0.010	7.4150	0.493
		9	0.030	0.031	10.227	0.332
		10	0.006	0.006	10.354	0.410
		11	0.002	0.001	10.366	0.498
		12	0.040	0.038	15.330	0.224
		13	0.001	-0.000	15.332	0.287
		14	0.034	0.035	18.943	0.167
		15	0.006	0.004	19.065	0.211
		16	0.011	0.010	19.461	0.245
		17	0.020	0.017	20.699	0.240
		18	0.009	0.007	20.950	0.282
		19	0.024	0.022	22.655	0.253
		20	0.024	0.022	24.468	0.223
		21	0.003	-0.000	24.499	0.270
		22	0.070	0.068	39.382	0.013
		23	-0.005	-0.009	39.448	0.018
		24	0.000	-0.001	39.449	0.024
		25	0.044	0.039	45.408	0.008
		26	0.005	-0.001	45.497	0.010
		27	0.023	0.023	47.083	0.010
		28	-0.004	-0.011	47.141	0.013
		29	0.017	0.011	48.021	0.015
		30	0.002	-0.002	48.034	0.020
		31	0.014	0.006	48.600	0.023
		32	0.002	-0.002	48.609	0.030
		33	0.058	0.056	58.881	0.004
		34	0.022	0.012	60.304	0.004
		35	0.003	0.004	60.333	0.005
		36	0.000	-0.010	60.333	0.007

2,1

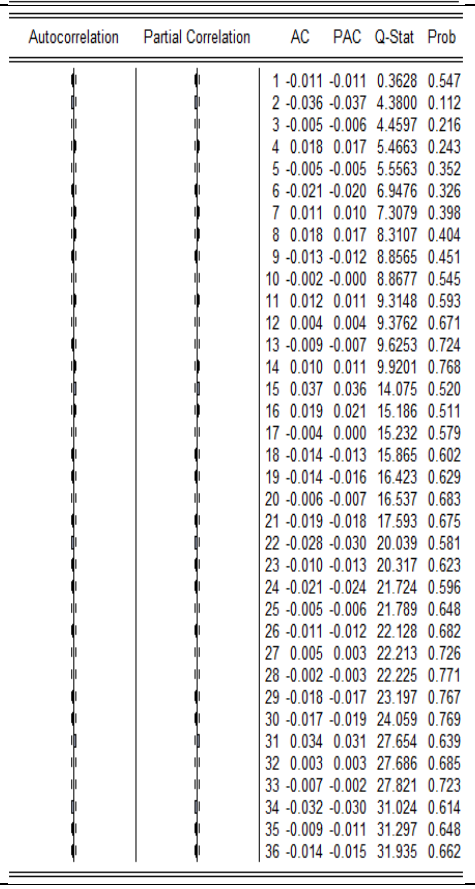


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.011	-0.011	0.3574	0.550
		2	-0.036	-0.036	4.3178	0.115
		3	-0.005	-0.006	4.3886	0.222
		4	0.018	0.017	5.3618	0.252
		5	-0.005	-0.005	5.4493	0.364
		6	-0.021	-0.020	6.8325	0.337
		7	0.011	0.010	7.1978	0.409
		8	0.018	0.016	8.1811	0.416
		9	-0.013	-0.012	8.7157	0.464
		10	-0.002	-0.000	8.7246	0.558
		11	0.012	0.011	9.1734	0.606
		12	0.004	0.003	9.2282	0.683
		13	-0.009	-0.007	9.4748	0.736
		14	0.010	0.010	9.7553	0.780
		15	0.037	0.036	13.917	0.532
		16	0.019	0.021	15.039	0.522
		17	-0.004	0.001	15.081	0.590
		18	-0.014	-0.013	15.721	0.612
		19	-0.014	-0.016	16.295	0.638
		20	-0.006	-0.007	16.410	0.691
		21	-0.019	-0.018	17.471	0.682
		22	-0.028	-0.030	19.901	0.589
		23	-0.010	-0.013	20.177	0.631
		24	-0.022	-0.024	21.604	0.603
		25	-0.005	-0.006	21.670	0.655
		26	-0.011	-0.012	22.018	0.688
		27	0.005	0.004	22.110	0.732
		28	-0.002	-0.003	22.123	0.776
		29	-0.018	-0.017	23.102	0.772
		30	-0.017	-0.019	23.957	0.774
		31	0.034	0.031	27.499	0.647
		32	0.003	0.003	27.529	0.692
		33	-0.007	-0.002	27.668	0.730
		34	-0.032	-0.029	30.845	0.623
		35	-0.010	-0.011	31.128	0.656
		36	-0.014	-0.015	31.766	0.670

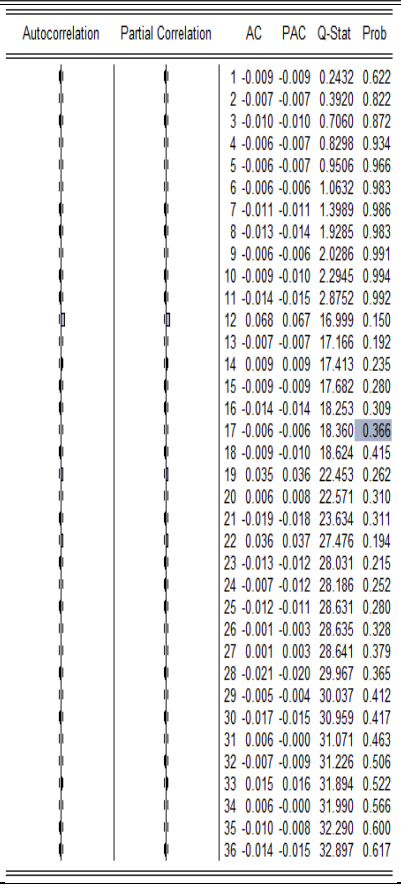


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.009	-0.009	0.2360	0.627
		2	-0.009	-0.009	0.4700	0.791
		3	-0.010	-0.010	0.7772	0.855
		4	-0.006	-0.006	0.8935	0.925
		5	-0.006	-0.006	1.0082	0.962
		6	-0.006	-0.006	1.1168	0.981
		7	-0.010	-0.011	1.4466	0.984
		8	-0.013	-0.013	1.9602	0.982
		9	-0.005	-0.006	2.0454	0.991
		10	-0.009	-0.010	2.3010	0.993
		11	-0.014	-0.014	2.8657	0.992
		12	0.067	0.066	16.407	0.173
		13	-0.007	-0.007	16.567	0.220
		14	0.009	0.010	16.825	0.266
		15	-0.009	-0.008	17.078	0.314
		16	-0.014	-0.013	17.634	0.346
		17	-0.006	-0.006	17.739	0.405
		18	-0.009	-0.010	18.003	0.455
		19	0.036	0.036	21.871	0.291
		20	0.006	0.008	21.994	0.341
		21	-0.019	-0.018	23.046	0.342
		22	0.035	0.037	26.822	0.218
		23	-0.013	-0.012	27.365	0.241
		24	-0.007	-0.012	27.526	0.281
		25	-0.012	-0.011	27.966	0.309
		26	-0.001	-0.003	27.970	0.360
		27	0.002	0.003	27.977	0.412
		28	-0.021	-0.020	29.282	0.398
		29	-0.005	-0.004	29.350	0.447
		30	-0.017	-0.015	30.250	0.453
		31	0.005	-0.001	30.341	0.500
		32	-0.007	-0.009	30.491	0.543
		33	0.015	0.016	31.160	0.559
		34	0.006	0.000	31.264	0.602
		35	-0.010	-0.007	31.562	0.635
		36	-0.014	-0.015	32.173	0.651

2,2



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.011	-0.011	0.3628	0.547
		2	-0.036	-0.037	4.3800	0.112
		3	-0.005	-0.006	4.4597	0.216
		4	0.018	0.017	5.4663	0.243
		5	-0.005	-0.005	5.5563	0.352
		6	-0.021	-0.020	6.9476	0.326
		7	0.011	0.010	7.3079	0.398
		8	0.018	0.017	8.3107	0.404
		9	-0.013	-0.012	8.8565	0.451
		10	-0.002	-0.000	8.8677	0.545
		11	0.012	0.011	9.3148	0.593
		12	0.004	0.004	9.3762	0.671
		13	-0.009	-0.007	9.6253	0.724
		14	0.010	0.011	9.9201	0.768
		15	0.037	0.036	14.075	0.520
		16	0.019	0.021	15.186	0.511
		17	-0.004	0.000	15.232	0.579
		18	-0.014	-0.013	15.865	0.602
		19	-0.014	-0.016	16.423	0.629
		20	-0.006	-0.007	16.537	0.683
		21	-0.019	-0.018	17.593	0.675
		22	-0.028	-0.030	20.039	0.581
		23	-0.010	-0.013	20.317	0.623
		24	-0.021	-0.024	21.724	0.596
		25	-0.005	-0.006	21.789	0.648
		26	-0.011	-0.012	22.128	0.682
		27	0.005	0.003	22.213	0.726
		28	-0.002	-0.003	22.225	0.771
		29	-0.018	-0.017	23.197	0.767
		30	-0.017	-0.019	24.059	0.769
		31	0.034	0.031	27.654	0.639
		32	0.003	0.003	27.686	0.685
		33	-0.007	-0.002	27.821	0.723
		34	-0.032	-0.030	31.024	0.614
		35	-0.009	-0.011	31.297	0.648
		36	-0.014	-0.015	31.935	0.662

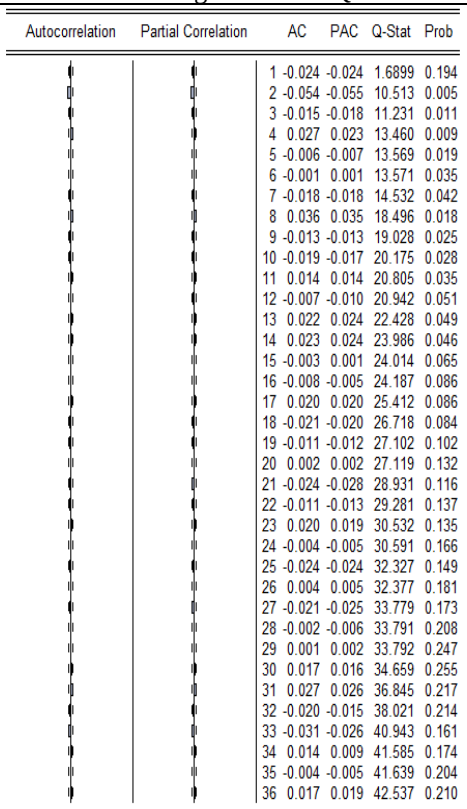


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.009	-0.009	0.2432	0.622
		2	-0.007	-0.007	0.3920	0.822
		3	-0.010	-0.010	0.7060	0.872
		4	-0.006	-0.007	0.8298	0.934
		5	-0.006	-0.007	0.9506	0.966
		6	-0.006	-0.006	1.0632	0.983
		7	-0.011	-0.011	1.3989	0.986
		8	-0.013	-0.014	1.9285	0.983
		9	-0.006	-0.006	2.0286	0.991
		10	-0.009	-0.010	2.2945	0.994
		11	-0.014	-0.015	2.8752	0.992
		12	0.068	0.067	16.999	0.150
		13	-0.007	-0.007	17.166	0.192
		14	0.009	0.009	17.413	0.235
		15	-0.009	-0.009	17.682	0.280
		16	-0.014	-0.014	18.253	0.309
		17	-0.006	-0.006	18.360	0.366
		18	-0.009	-0.010	18.624	0.415
		19	0.035	0.036	22.453	0.262
		20	0.006	0.008	22.571	0.310
		21	-0.019	-0.018	23.634	0.311
		22	0.036	0.037	27.476	0.194
		23	-0.013	-0.012	28.031	0.215
		24	-0.007	-0.012	28.186	0.252
		25	-0.012	-0.011	28.631	0.280
		26	-0.001	-0.003	28.635	0.328
		27	0.001	0.003	28.641	0.379
		28	-0.021	-0.020	29.967	0.365
		29	-0.005	-0.004	30.037	0.412
		30	-0.017	-0.015	30.959	0.417
		31	0.006	-0.000	31.071	0.463
		32	-0.007	-0.009	31.226	0.506
		33	0.015	0.016	31.894	0.522
		34	0.006	-0.000	31.990	0.566
		35	-0.010	-0.008	32.290	0.600
		36	-0.014	-0.015	32.897	0.617

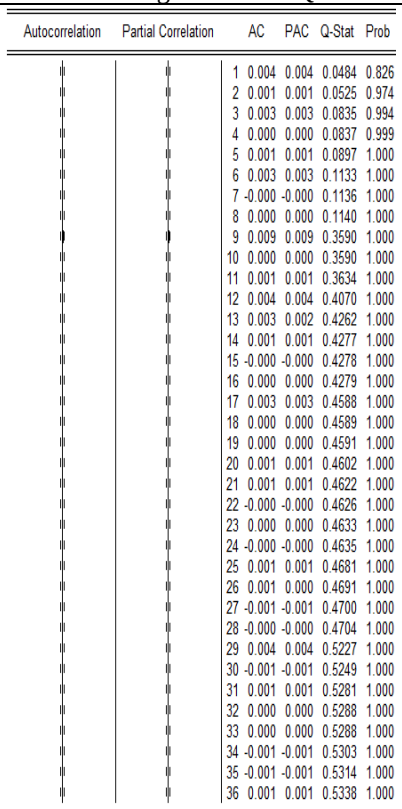
Chevron

GARCH (p,q)	Correlograma Teste Q	Correlograma Teste Q²

0,1

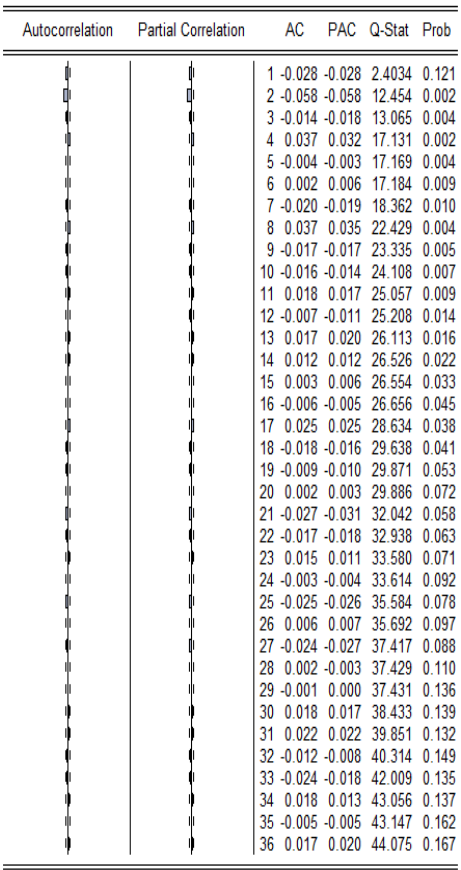


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.024	-0.024	1.6899	0.194
		2	-0.054	-0.055	10.513	0.005
		3	-0.015	-0.018	11.231	0.011
		4	0.027	0.023	13.460	0.009
		5	-0.006	-0.007	13.569	0.019
		6	-0.001	0.001	13.571	0.035
		7	-0.018	-0.018	14.532	0.042
		8	0.036	0.035	18.496	0.018
		9	-0.013	-0.013	19.028	0.025
		10	-0.019	-0.017	20.175	0.028
		11	0.014	0.014	20.805	0.035
		12	-0.007	-0.010	20.942	0.051
		13	0.022	0.024	22.428	0.049
		14	0.023	0.024	23.986	0.046
		15	-0.003	0.001	24.014	0.065
		16	-0.008	-0.005	24.187	0.086
		17	0.020	0.020	25.412	0.086
		18	-0.021	-0.020	26.718	0.084
		19	-0.011	-0.012	27.102	0.102
		20	0.002	0.002	27.119	0.132
		21	-0.024	-0.028	28.931	0.116
		22	-0.011	-0.013	29.281	0.137
		23	0.020	0.019	30.532	0.135
		24	-0.004	-0.005	30.591	0.166
		25	-0.024	-0.024	32.327	0.149
		26	0.004	0.005	32.377	0.181
		27	-0.021	-0.025	33.779	0.173
		28	-0.002	-0.006	33.791	0.208
		29	0.001	0.002	33.792	0.247
		30	0.017	0.016	34.659	0.255
		31	0.027	0.026	36.845	0.217
		32	-0.020	-0.015	38.021	0.214
		33	-0.031	-0.026	40.943	0.161
		34	0.014	0.009	41.585	0.174
		35	-0.004	-0.005	41.639	0.204
		36	0.017	0.019	42.537	0.210

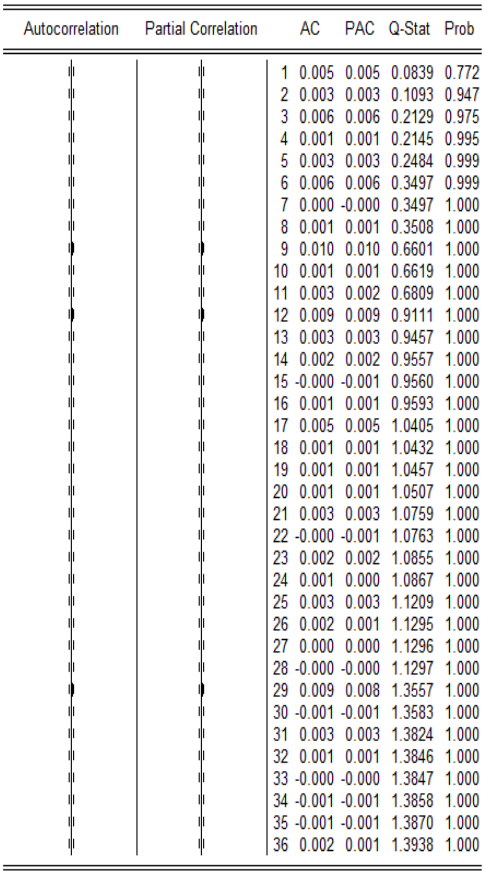


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.004	0.004	0.0484	0.826
		2	0.001	0.001	0.0525	0.974
		3	0.003	0.003	0.0835	0.994
		4	0.000	0.000	0.0837	0.999
		5	0.001	0.001	0.0897	1.000
		6	0.003	0.003	0.1133	1.000
		7	-0.000	-0.000	0.1136	1.000
		8	0.000	0.000	0.1140	1.000
		9	0.009	0.009	0.3590	1.000
		10	0.000	0.000	0.3590	1.000
		11	0.001	0.001	0.3634	1.000
		12	0.004	0.004	0.4070	1.000
		13	0.003	0.002	0.4262	1.000
		14	0.001	0.001	0.4277	1.000
		15	-0.000	-0.000	0.4278	1.000
		16	0.000	0.000	0.4279	1.000
		17	0.003	0.003	0.4588	1.000
		18	0.000	0.000	0.4589	1.000
		19	0.000	0.000	0.4591	1.000
		20	0.001	0.001	0.4602	1.000
		21	0.001	0.001	0.4622	1.000
		22	-0.000	-0.000	0.4626	1.000
		23	0.000	0.000	0.4633	1.000
		24	-0.000	-0.000	0.4635	1.000
		25	0.001	0.001	0.4681	1.000
		26	0.001	0.000	0.4691	1.000
		27	-0.001	-0.001	0.4700	1.000
		28	-0.000	-0.000	0.4704	1.000
		29	0.004	0.004	0.5227	1.000
		30	-0.001	-0.001	0.5249	1.000
		31	0.001	0.001	0.5281	1.000
		32	0.000	0.000	0.5288	1.000
		33	0.000	0.000	0.5288	1.000
		34	-0.001	-0.001	0.5303	1.000
		35	-0.001	-0.001	0.5314	1.000
		36	0.001	0.001	0.5338	1.000

0,2



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.028	-0.028	2.4034	0.121
		2	-0.058	-0.058	12.454	0.002
		3	-0.014	-0.018	13.065	0.004
		4	0.037	0.032	17.131	0.002
		5	-0.004	-0.003	17.169	0.004
		6	0.002	0.006	17.184	0.009
		7	-0.020	-0.019	18.362	0.010
		8	0.037	0.035	22.429	0.004
		9	-0.017	-0.017	23.335	0.005
		10	-0.016	-0.014	24.108	0.007
		11	0.018	0.017	25.057	0.009
		12	-0.007	-0.011	25.208	0.014
		13	0.017	0.020	26.113	0.016
		14	0.012	0.012	26.526	0.022
		15	0.003	0.006	26.554	0.033
		16	-0.006	-0.005	26.656	0.045
		17	0.025	0.025	28.634	0.038
		18	-0.018	-0.016	29.638	0.041
		19	-0.009	-0.010	29.871	0.053
		20	0.002	0.003	29.886	0.072
		21	-0.027	-0.031	32.042	0.058
		22	-0.017	-0.018	32.938	0.063
		23	0.015	0.011	33.580	0.071
		24	-0.003	-0.004	33.614	0.092
		25	-0.025	-0.026	35.584	0.078
		26	0.006	0.007	35.692	0.097
		27	-0.024	-0.027	37.417	0.088
		28	0.002	-0.003	37.429	0.110
		29	-0.001	0.000	37.431	0.136
		30	0.018	0.017	38.433	0.139
		31	0.022	0.022	39.851	0.132
		32	-0.012	-0.008	40.314	0.149
		33	-0.024	-0.018	42.009	0.135
		34	0.018	0.013	43.056	0.137
		35	-0.005	-0.005	43.147	0.162
		36	0.017	0.020	44.075	0.167



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.005	0.005	0.0839	0.772
		2	0.003	0.003	0.1093	0.947
		3	0.006	0.006	0.2129	0.975
		4	0.001	0.001	0.2145	0.995
		5	0.003	0.003	0.2484	0.999
		6	0.006	0.006	0.3497	0.999
		7	0.000	-0.000	0.3497	1.000
		8	0.001	0.001	0.3508	1.000
		9	0.010	0.010	0.6601	1.000
		10	0.001	0.001	0.6619	1.000
		11	0.003	0.002	0.6809	1.000
		12	0.009	0.009	0.9111	1.000
		13	0.003	0.003	0.9457	1.000
		14	0.002	0.002	0.9557	1.000
		15	-0.000	-0.001	0.9560	1.000
		16	0.001	0.001	0.9593	1.000
		17	0.005	0.005	1.0405	1.000
		18	0.001	0.001	1.0432	1.000
		19	0.001	0.001	1.0457	1.000
		20	0.001	0.001	1.0507	1.000
		21	0.003	0.003	1.0759	1.000
		22	-0.000	-0.001	1.0763	1.000
		23	0.002	0.002	1.0855	1.000
		24	0.001	0.000	1.0867	1.000
		25	0.003	0.003	1.1209	1.000
		26	0.002	0.001	1.1295	1.000
		27	0.000	0.000	1.1296	1.000
		28	-0.000	-0.000	1.1297	1.000
		29	0.009	0.008	1.3557	1.000
		30	-0.001	-0.001	1.3583	1.000
		31	0.003	0.003	1.3824	1.000
		32	0.001	0.001	1.3846	1.000
		33	-0.000	-0.000	1.3847	1.000
		34	-0.001	-0.001	1.3858	1.000
		35	-0.001	-0.001	1.3870	1.000
		36	0.002	0.001	1.3938	1.000

1,0

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.003	-0.003	0.0224	0.881
		2	-0.064	-0.064	12.459	0.002
		3	-0.030	-0.031	15.217	0.002
		4	0.036	0.032	19.151	0.001
		5	0.007	0.004	19.308	0.002
		6	0.017	0.021	20.195	0.003
		7	-0.027	-0.024	22.433	0.002
		8	0.033	0.035	25.805	0.001
		9	-0.024	-0.026	27.490	0.001
		10	-0.005	-0.004	27.568	0.002
		11	0.037	0.037	31.636	0.001
		12	-0.003	-0.008	31.668	0.002
		13	0.005	0.012	31.734	0.003
		14	0.022	0.022	33.170	0.003
		15	0.004	0.006	33.232	0.004
		16	-0.009	-0.008	33.458	0.006
		17	0.014	0.015	34.039	0.008
		18	-0.022	-0.022	35.470	0.008
		19	-0.012	-0.015	35.902	0.011
		20	-0.011	-0.011	36.255	0.014
		21	-0.033	-0.037	39.509	0.009
		22	-0.008	-0.011	39.727	0.012
		23	0.000	-0.004	39.727	0.016
		24	0.010	0.009	40.015	0.021
		25	-0.011	-0.013	40.360	0.027
		26	0.012	0.016	40.772	0.033
		27	-0.023	-0.022	42.330	0.031
		28	0.013	0.010	42.841	0.036
		29	-0.017	-0.015	43.699	0.039
		30	0.014	0.013	44.280	0.045
		31	0.027	0.028	46.450	0.037
		32	-0.011	-0.010	46.846	0.044
		33	-0.032	-0.022	49.979	0.029
		34	0.012	0.010	50.456	0.034
		35	-0.012	-0.013	50.867	0.040
		36	0.032	0.031	54.077	0.027

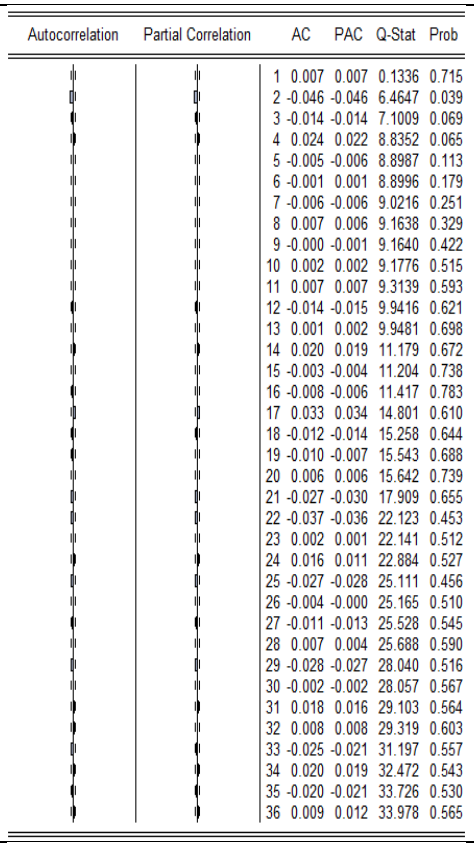
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.004	-0.004	0.0520	0.820
		2	0.008	0.008	0.2409	0.887
		3	0.012	0.012	0.6982	0.874
		4	0.006	0.006	0.7909	0.940
		5	0.022	0.022	2.2919	0.807
		6	0.014	0.014	2.9290	0.818
		7	0.011	0.011	3.2855	0.857
		8	0.003	0.002	3.3139	0.913
		9	0.029	0.028	5.7952	0.760
		10	0.004	0.003	5.8446	0.828
		11	0.001	-0.000	5.8468	0.883
		12	0.008	0.007	6.0440	0.914
		13	0.013	0.012	6.5633	0.923
		14	0.008	0.006	6.7419	0.944
		15	-0.001	-0.002	6.7442	0.964
		16	0.006	0.005	6.8543	0.976
		17	0.022	0.021	8.3049	0.960
		18	0.002	0.000	8.3161	0.974
		19	0.000	-0.001	8.3167	0.983
		20	0.005	0.004	8.3788	0.989
		21	0.012	0.011	8.8296	0.990
		22	0.003	0.002	8.8659	0.994
		23	0.004	0.002	8.9108	0.996
		24	0.002	0.001	8.9179	0.998
		25	0.012	0.011	9.3287	0.998
		26	0.004	0.002	9.3686	0.999
		27	0.008	0.007	9.5777	0.999
		28	0.003	0.002	9.5968	1.000
		29	0.016	0.015	10.423	0.999
		30	0.001	-0.001	10.424	1.000
		31	0.010	0.009	10.735	1.000
		32	0.010	0.009	11.024	1.000
		33	0.002	0.001	11.035	1.000
		34	0.007	0.005	11.193	1.000
		35	0.000	-0.001	11.193	1.000
		36	0.009	0.008	11.458	1.000

1,1

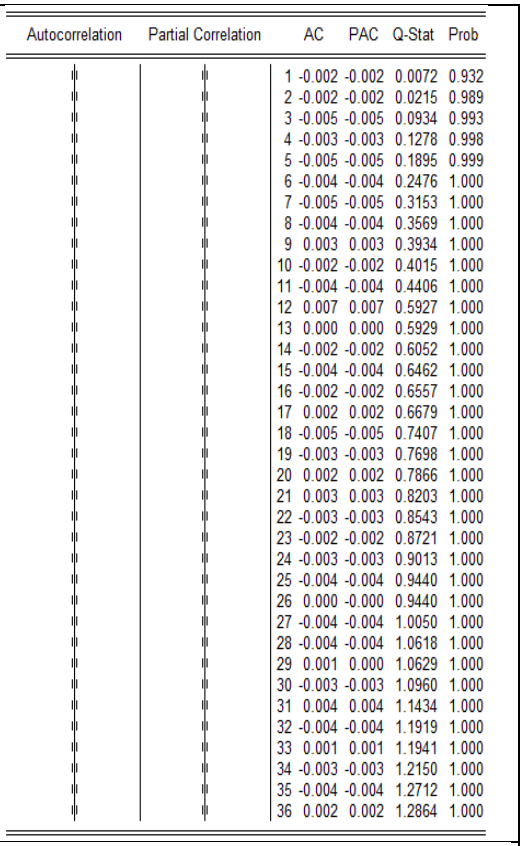
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.010	0.010	0.3187	0.572
		2	-0.036	-0.036	4.2745	0.118
		3	-0.014	-0.013	4.8392	0.184
		4	0.021	0.020	6.1965	0.185
		5	-0.006	-0.008	6.3202	0.276
		6	0.001	0.002	6.3230	0.388
		7	-0.004	-0.004	6.3784	0.496
		8	0.006	0.006	6.4977	0.592
		9	0.002	0.002	6.5054	0.688
		10	-0.000	-0.000	6.5058	0.771
		11	0.008	0.009	6.7026	0.823
		12	-0.013	-0.014	7.2411	0.841
		13	0.002	0.003	7.2517	0.889
		14	0.018	0.017	8.2446	0.876
		15	-0.004	-0.005	8.2923	0.912
		16	-0.010	-0.008	8.6247	0.928
		17	0.033	0.033	11.970	0.802
		18	-0.011	-0.014	12.372	0.827
		19	-0.010	-0.007	12.654	0.856
		20	0.010	0.011	12.955	0.879
		21	-0.024	-0.026	14.669	0.839
		22	-0.037	-0.035	18.749	0.661
		23	0.003	0.002	18.769	0.715
		24	0.015	0.012	19.498	0.725
		25	-0.026	-0.027	21.538	0.662
		26	-0.004	-0.000	21.576	0.712
		27	-0.013	-0.014	22.078	0.733
		28	0.003	0.001	22.109	0.776
		29	-0.026	-0.025	24.196	0.719
		30	0.001	0.001	24.197	0.763
		31	0.015	0.012	24.847	0.775
		32	0.008	0.007	25.027	0.805
		33	-0.024	-0.021	26.817	0.768
		34	0.019	0.017	27.876	0.761
		35	-0.023	-0.023	29.442	0.733
		36	0.007	0.011	29.613	0.765

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.000	0.000	4.E-05	0.995
		2	-0.004	-0.004	0.0397	0.980
		3	-0.004	-0.004	0.0811	0.994
		4	-0.004	-0.004	0.1257	0.998
		5	-0.004	-0.004	0.1629	0.999
		6	-0.005	-0.005	0.2251	1.000
		7	-0.004	-0.004	0.2688	1.000
		8	-0.004	-0.004	0.3129	1.000
		9	0.003	0.003	0.3495	1.000
		10	-0.002	-0.002	0.3623	1.000
		11	-0.003	-0.003	0.3824	1.000
		12	0.008	0.008	0.5862	1.000
		13	0.000	0.000	0.5863	1.000
		14	-0.002	-0.002	0.6002	1.000
		15	-0.003	-0.003	0.6277	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.6361	1.000
		17	0.002	0.002	0.6444	1.000
		18	-0.005	-0.005	0.7069	1.000
		19	-0.003	-0.003	0.7282	1.000
		20	0.002	0.002	0.7447	1.000
		21	0.003	0.003	0.7698	1.000
		22	-0.003	-0.003	0.8053	1.000
		23	-0.002	-0.002	0.8144	1.000
		24	-0.003	-0.003	0.8405	1.000
		25	-0.003	-0.003	0.8731	1.000
		26	0.001	0.001	0.8750	1.000
		27	-0.004	-0.004	0.9236	1.000
		28	-0.004	-0.004	0.9687	1.000
		29	-0.000	-0.000	0.9687	1.000
		30	-0.003	-0.003	0.9959	1.000
		31	0.003	0.002	1.0152	1.000
		32	-0.003	-0.004	1.0498	1.000
		33	0.002	0.002	1.0590	1.000
		34	-0.003	-0.003	1.0820	1.000
		35	-0.004	-0.004	1.1249	1.000
		36	0.002	0.002	1.1433	1.000

1,2

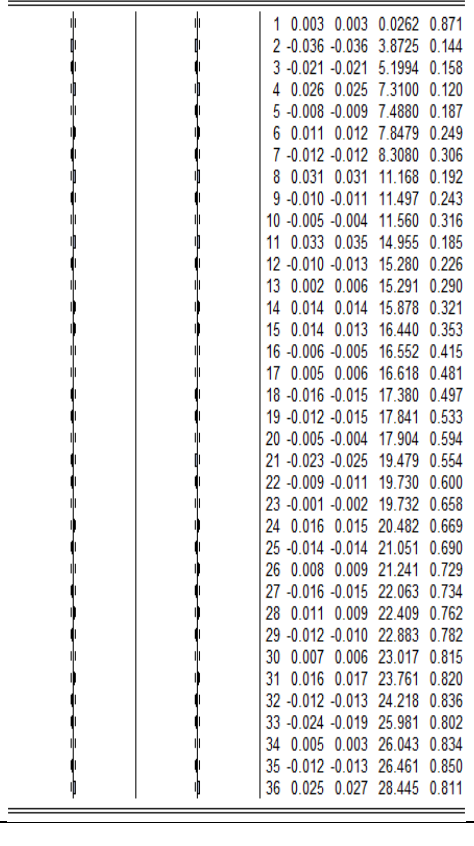


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.007	0.007	0.1336	0.715
		2	-0.046	-0.046	6.4647	0.039
		3	-0.014	-0.014	7.1009	0.069
		4	0.024	0.022	8.8352	0.065
		5	-0.005	-0.006	8.8987	0.113
		6	-0.001	0.001	8.8996	0.179
		7	-0.006	-0.006	9.0216	0.251
		8	0.007	0.006	9.1638	0.329
		9	-0.000	-0.001	9.1640	0.422
		10	0.002	0.002	9.1776	0.515
		11	0.007	0.007	9.3139	0.593
		12	-0.014	-0.015	9.9416	0.621
		13	0.001	0.002	9.9481	0.698
		14	0.020	0.019	11.179	0.672
		15	-0.003	-0.004	11.204	0.738
		16	-0.008	-0.006	11.417	0.783
		17	0.033	0.034	14.801	0.610
		18	-0.012	-0.014	15.258	0.644
		19	-0.010	-0.007	15.543	0.688
		20	0.006	0.006	15.642	0.739
		21	-0.027	-0.030	17.909	0.655
		22	-0.037	-0.036	22.123	0.453
		23	0.002	0.001	22.141	0.512
		24	0.016	0.011	22.884	0.527
		25	-0.027	-0.028	25.111	0.456
		26	-0.004	-0.000	25.165	0.510
		27	-0.011	-0.013	25.528	0.545
		28	0.007	0.004	25.688	0.590
		29	-0.028	-0.027	28.040	0.516
		30	-0.002	-0.002	28.057	0.567
		31	0.018	0.016	29.103	0.564
		32	0.008	0.008	29.319	0.603
		33	-0.025	-0.021	31.197	0.557
		34	0.020	0.019	32.472	0.543
		35	-0.020	-0.021	33.726	0.530
		36	0.009	0.012	33.978	0.565

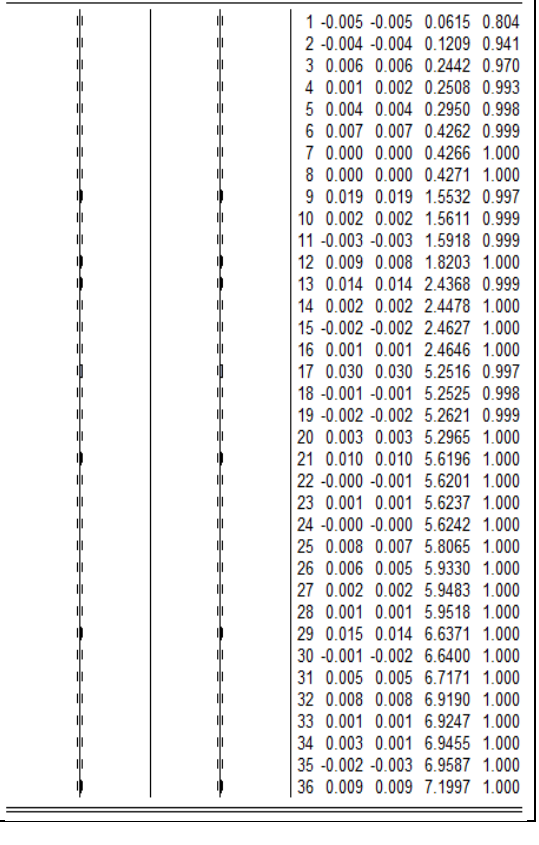


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.002	-0.002	0.0072	0.932
		2	-0.002	-0.002	0.0215	0.989
		3	-0.005	-0.005	0.0934	0.993
		4	-0.003	-0.003	0.1278	0.998
		5	-0.005	-0.005	0.1895	0.999
		6	-0.004	-0.004	0.2476	1.000
		7	-0.005	-0.005	0.3153	1.000
		8	-0.004	-0.004	0.3569	1.000
		9	0.003	0.003	0.3934	1.000
		10	-0.002	-0.002	0.4015	1.000
		11	-0.004	-0.004	0.4406	1.000
		12	0.007	0.007	0.5927	1.000
		13	0.000	0.000	0.5929	1.000
		14	-0.002	-0.002	0.6052	1.000
		15	-0.004	-0.004	0.6462	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.6557	1.000
		17	0.002	0.002	0.6679	1.000
		18	-0.005	-0.005	0.7407	1.000
		19	-0.003	-0.003	0.7698	1.000
		20	0.002	0.002	0.7866	1.000
		21	0.003	0.003	0.8203	1.000
		22	-0.003	-0.003	0.8543	1.000
		23	-0.002	-0.002	0.8721	1.000
		24	-0.003	-0.003	0.9013	1.000
		25	-0.004	-0.004	0.9440	1.000
		26	0.000	-0.000	0.9440	1.000
		27	-0.004	-0.004	1.0050	1.000
		28	-0.004	-0.004	1.0618	1.000
		29	0.001	0.000	1.0629	1.000
		30	-0.003	-0.003	1.0960	1.000
		31	0.004	0.004	1.1434	1.000
		32	-0.004	-0.004	1.1919	1.000
		33	0.001	0.001	1.1941	1.000
		34	-0.003	-0.003	1.2150	1.000
		35	-0.004	-0.004	1.2712	1.000
		36	0.002	0.002	1.2864	1.000

2,0



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.003	0.003	0.0262	0.871
		2	-0.036	-0.036	3.8725	0.144
		3	-0.021	-0.021	5.1994	0.158
		4	0.026	0.025	7.3100	0.120
		5	-0.008	-0.009	7.4880	0.187
		6	0.011	0.012	7.8479	0.249
		7	-0.012	-0.012	8.3080	0.306
		8	0.031	0.031	11.168	0.192
		9	-0.010	-0.011	11.497	0.243
		10	-0.005	-0.004	11.560	0.316
		11	0.033	0.035	14.955	0.185
		12	-0.010	-0.013	15.280	0.226
		13	0.002	0.006	15.291	0.290
		14	0.014	0.014	15.878	0.321
		15	0.014	0.013	16.440	0.353
		16	-0.006	-0.005	16.552	0.415
		17	0.005	0.006	16.618	0.481
		18	-0.016	-0.015	17.380	0.497
		19	-0.012	-0.015	17.841	0.533
		20	-0.005	-0.004	17.904	0.594
		21	-0.023	-0.025	19.479	0.554
		22	-0.009	-0.011	19.730	0.600
		23	-0.001	-0.002	19.732	0.658
		24	0.016	0.015	20.482	0.669
		25	-0.014	-0.014	21.051	0.690
		26	0.008	0.009	21.241	0.729
		27	-0.016	-0.015	22.063	0.734
		28	0.011	0.009	22.409	0.762
		29	-0.012	-0.010	22.883	0.782
		30	0.007	0.006	23.017	0.815
		31	0.016	0.017	23.761	0.820
		32	-0.012	-0.013	24.218	0.836
		33	-0.024	-0.019	25.981	0.802
		34	0.005	0.003	26.043	0.834
		35	-0.012	-0.013	26.461	0.850
		36	0.025	0.027	28.445	0.811



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.005	-0.005	0.0615	0.804
		2	-0.004	-0.004	0.1209	0.941
		3	0.006	0.006	0.2442	0.970
		4	0.001	0.002	0.2508	0.993
		5	0.004	0.004	0.2950	0.998
		6	0.007	0.007	0.4262	0.999
		7	0.000	0.000	0.4266	1.000
		8	0.000	0.000	0.4271	1.000
		9	0.019	0.019	1.5532	0.997
		10	0.002	0.002	1.5611	0.999
		11	-0.003	-0.003	1.5918	0.999
		12	0.009	0.008	1.8203	1.000
		13	0.014	0.014	2.4368	0.999
		14	0.002	0.002	2.4478	1.000
		15	-0.002	-0.002	2.4627	1.000
		16	0.001	0.001	2.4646	1.000
		17	0.030	0.030	5.2516	0.997
		18	-0.001	-0.001	5.2525	0.998
		19	-0.002	-0.002	5.2621	0.999
		20	0.003	0.003	5.2965	1.000
		21	0.010	0.010	5.6196	1.000
		22	-0.000	-0.001	5.6201	1.000
		23	0.001	0.001	5.6237	1.000
		24	-0.000	-0.000	5.6242	1.000
		25	0.008	0.007	5.8065	1.000
		26	0.006	0.005	5.9330	1.000
		27	0.002	0.002	5.9483	1.000
		28	0.001	0.001	5.9518	1.000
		29	0.015	0.014	6.6371	1.000
		30	-0.001	-0.002	6.6400	1.000
		31	0.005	0.005	6.7171	1.000
		32	0.008	0.008	6.9190	1.000
		33	0.001	0.001	6.9247	1.000
		34	0.003	0.001	6.9455	1.000
		35	-0.002	-0.003	6.9587	1.000
		36	0.009	0.009	7.1997	1.000

2,1

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.006	0.006	0.1180	0.731
		2	-0.040	-0.040	4.9980	0.082
		3	-0.017	-0.016	5.8356	0.120
		4	0.026	0.024	7.8433	0.097
		5	-0.004	-0.006	7.8916	0.162
		6	0.003	0.004	7.9136	0.244
		7	-0.007	-0.006	8.0554	0.328
		8	0.008	0.008	8.2453	0.410
		9	0.001	0.000	8.2466	0.509
		10	-0.001	-0.001	8.2507	0.604
		11	0.014	0.014	8.8129	0.639
		12	-0.012	-0.013	9.2471	0.682
		13	0.000	0.002	9.2473	0.754
		14	0.017	0.017	10.150	0.751
		15	0.001	0.000	10.155	0.810
		16	-0.009	-0.007	10.396	0.845
		17	0.031	0.032	13.406	0.709
		18	-0.013	-0.015	13.942	0.733
		19	-0.010	-0.008	14.259	0.768
		20	0.004	0.005	14.320	0.814
		21	-0.025	-0.028	16.264	0.755
		22	-0.034	-0.033	19.797	0.596
		23	0.001	0.000	19.804	0.654
		24	0.017	0.013	20.658	0.659
		25	-0.024	-0.025	22.460	0.609
		26	0.001	0.004	22.461	0.663
		27	-0.012	-0.013	22.923	0.689
		28	0.009	0.006	23.161	0.725
		29	-0.026	-0.024	25.172	0.669
		30	-0.001	0.000	25.174	0.717
		31	0.018	0.015	26.111	0.716
		32	0.008	0.007	26.303	0.750
		33	-0.028	-0.024	28.718	0.680
		34	0.020	0.019	29.912	0.668
		35	-0.020	-0.021	31.082	0.658
		36	0.010	0.013	31.389	0.688

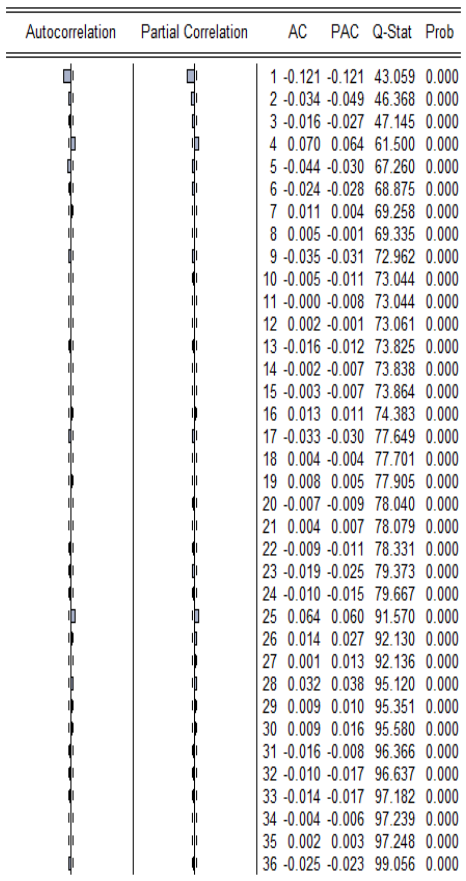
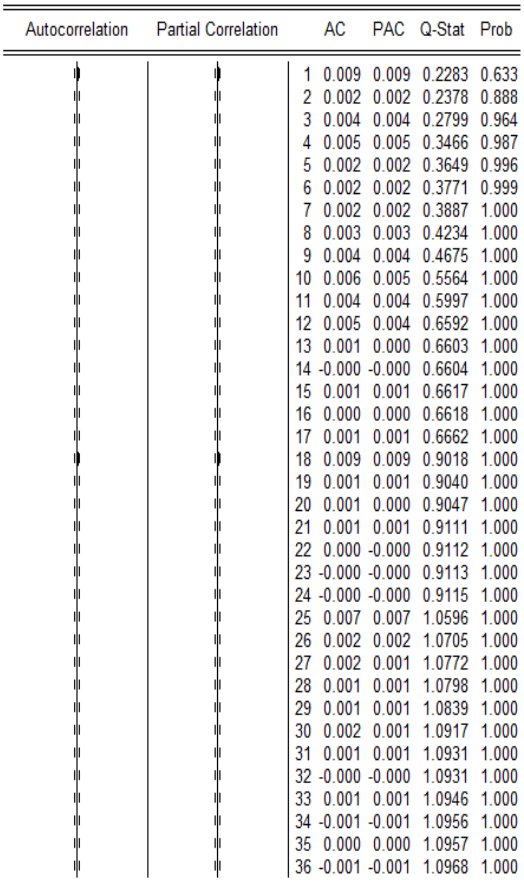
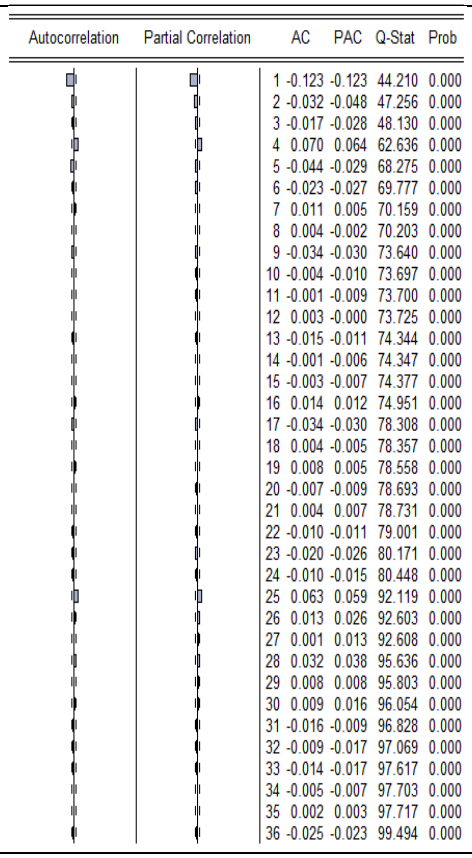
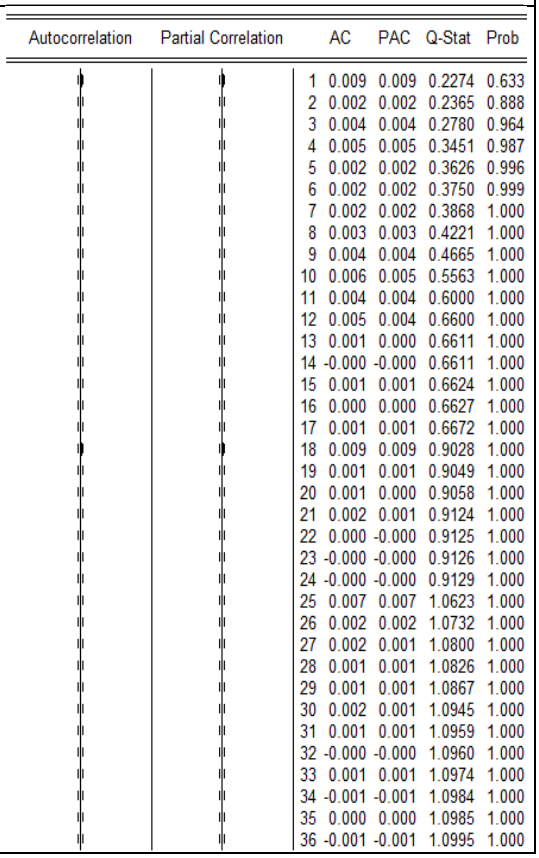
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.003	-0.003	0.0288	0.865
		2	-0.004	-0.004	0.0740	0.964
		3	-0.004	-0.004	0.1177	0.990
		4	-0.004	-0.004	0.1625	0.997
		5	-0.003	-0.003	0.1942	0.999
		6	-0.005	-0.005	0.2600	1.000
		7	-0.004	-0.004	0.3033	1.000
		8	-0.004	-0.004	0.3608	1.000
		9	0.007	0.007	0.5092	1.000
		10	-0.002	-0.002	0.5185	1.000
		11	-0.004	-0.004	0.5706	1.000
		12	0.006	0.006	0.6663	1.000
		13	0.000	0.000	0.6669	1.000
		14	-0.002	-0.002	0.6765	1.000
		15	-0.004	-0.004	0.7282	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.7454	1.000
		17	0.004	0.004	0.7958	1.000
		18	-0.005	-0.005	0.8741	1.000
		19	-0.003	-0.003	0.9107	1.000
		20	0.001	0.001	0.9152	1.000
		21	0.005	0.005	0.9839	1.000
		22	-0.004	-0.004	1.0236	1.000
		23	-0.002	-0.002	1.0392	1.000
		24	-0.003	-0.003	1.0700	1.000
		25	-0.004	-0.004	1.1144	1.000
		26	0.002	0.002	1.1303	1.000
		27	-0.004	-0.004	1.1804	1.000
		28	-0.004	-0.004	1.2347	1.000
		29	0.000	-0.000	1.2348	1.000
		30	-0.003	-0.004	1.2717	1.000
		31	0.005	0.005	1.3409	1.000
		32	-0.004	-0.004	1.3932	1.000
		33	0.002	0.002	1.4028	1.000
		34	-0.002	-0.003	1.4210	1.000
		35	-0.005	-0.005	1.4883	1.000
		36	0.003	0.003	1.5146	1.000

2,2

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.006	0.006	0.0961	0.757
		2	-0.044	-0.044	5.8539	0.054
		3	-0.017	-0.017	6.7731	0.079
		4	0.026	0.024	8.7546	0.068
		5	-0.003	-0.005	8.7902	0.118
		6	0.002	0.004	8.8070	0.185
		7	-0.007	-0.007	8.9529	0.256
		8	0.008	0.007	9.1247	0.332
		9	-0.000	-0.001	9.1248	0.426
		10	-0.001	-0.001	9.1280	0.520
		11	0.013	0.013	9.6092	0.566
		12	-0.012	-0.013	10.047	0.612
		13	0.001	0.003	10.051	0.690
		14	0.018	0.017	11.036	0.683
		15	-0.000	-0.001	11.036	0.750
		16	-0.009	-0.007	11.273	0.792
		17	0.032	0.033	14.482	0.633
		18	-0.013	-0.015	15.019	0.661
		19	-0.011	-0.008	15.372	0.699
		20	0.004	0.004	15.418	0.752
		21	-0.026	-0.029	17.420	0.685
		22	-0.035	-0.034	21.111	0.514
		23	0.002	0.000	21.122	0.574
		24	0.016	0.012	21.911	0.585
		25	-0.025	-0.027	23.884	0.526
		26	0.000	0.004	23.884	0.583
		27	-0.012	-0.013	24.315	0.613
		28	0.009	0.006	24.577	0.651
		29	-0.026	-0.025	26.626	0.592
		30	-0.001	0.000	26.628	0.643
		31	0.019	0.016	27.711	0.636
		32	0.009	0.008	27.944	0.672
		33	-0.028	-0.023	30.268	0.604
		34	0.021	0.020	31.569	0.587
		35	-0.020	-0.021	32.744	0.577
		36	0.010	0.013	33.060	0.609

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.003	-0.003	0.0301	0.862
		2	-0.003	-0.003	0.0576	0.972
		3	-0.004	-0.004	0.1060	0.991
		4	-0.004	-0.004	0.1543	0.997
		5	-0.003	-0.003	0.1885	0.999
		6	-0.005	-0.005	0.2593	1.000
		7	-0.004	-0.004	0.3048	1.000
		8	-0.004	-0.004	0.3635	1.000
		9	0.007	0.007	0.4989	1.000
		10	-0.002	-0.002	0.5076	1.000
		11	-0.004	-0.004	0.5589	1.000
		12	0.006	0.006	0.6601	1.000
		13	0.000	0.000	0.6603	1.000
		14	-0.002	-0.002	0.6704	1.000
		15	-0.004	-0.004	0.7194	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.7356	1.000
		17	0.004	0.004	0.7769	1.000
		18	-0.005	-0.005	0.8562	1.000
		19	-0.003	-0.003	0.8916	1.000
		20	0.001	0.001	0.8967	1.000
		21	0.005	0.004	0.9630	1.000
		22	-0.004	-0.004	1.0016	1.000
		23	-0.002	-0.002	1.0200	1.000
		24	-0.003	-0.003	1.0508	1.000
		25	-0.004	-0.004	1.0933	1.000
		26	0.002	0.002	1.1043	1.000
		27	-0.004	-0.004	1.1572	1.000
		28	-0.004	-0.004	1.2133	1.000
		29	0.000	0.000	1.2139	1.000
		30	-0.004	-0.004	1.2518	1.000
		31	0.006	0.005	1.3449	1.000
		32	-0.004	-0.004	1.3984	1.000
		33	0.002	0.001	1.4054	1.000
		34	-0.002	-0.002	1.4222	1.000
		35	-0.005	-0.005	1.4900	1.000
		36	0.003	0.003	1.5133	1.000

Shell

GARCH (p,q)	Correlograma Teste Q	Correlograma Teste Q²
0,1		
0,2		

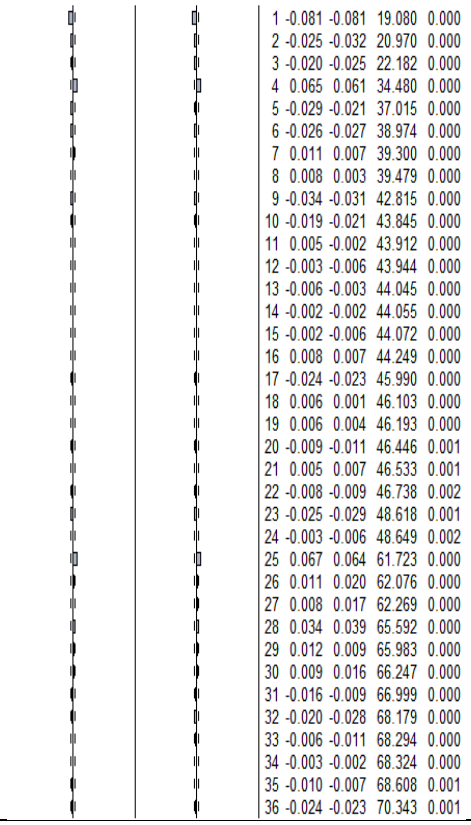
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.121	-0.121	43.059	0.000
		2	-0.034	-0.049	46.368	0.000
		3	-0.016	-0.027	47.145	0.000
		4	0.070	0.064	61.500	0.000
		5	-0.044	-0.030	67.260	0.000
		6	-0.024	-0.028	68.875	0.000
		7	0.011	0.004	69.258	0.000
		8	0.005	-0.001	69.335	0.000
		9	-0.035	-0.031	72.962	0.000
		10	-0.005	-0.011	73.044	0.000
		11	-0.000	-0.008	73.044	0.000
		12	0.002	-0.001	73.061	0.000
		13	-0.016	-0.012	73.825	0.000
		14	-0.002	-0.007	73.838	0.000
		15	-0.003	-0.007	73.864	0.000
		16	0.013	0.011	74.383	0.000
		17	-0.033	-0.030	77.649	0.000
		18	0.004	-0.004	77.701	0.000
		19	0.008	0.005	77.905	0.000
		20	-0.007	-0.009	78.040	0.000
		21	0.004	0.007	78.079	0.000
		22	-0.009	-0.011	78.331	0.000
		23	-0.019	-0.025	79.373	0.000
		24	-0.010	-0.015	79.667	0.000
		25	0.064	0.060	91.570	0.000
		26	0.014	0.027	92.130	0.000
		27	0.001	0.013	92.136	0.000
		28	0.032	0.038	95.120	0.000
		29	0.009	0.010	95.351	0.000
		30	0.009	0.016	95.580	0.000
		31	-0.016	-0.008	96.366	0.000
		32	-0.010	-0.017	96.637	0.000
		33	-0.014	-0.017	97.182	0.000
		34	-0.004	-0.006	97.239	0.000
		35	0.002	0.003	97.248	0.000
		36	-0.025	-0.023	99.056	0.000

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.009	0.009	0.2283	0.633
		2	0.002	0.002	0.2378	0.888
		3	0.004	0.004	0.2799	0.964
		4	0.005	0.005	0.3466	0.987
		5	0.002	0.002	0.3649	0.996
		6	0.002	0.002	0.3771	0.999
		7	0.002	0.002	0.3887	1.000
		8	0.003	0.003	0.4234	1.000
		9	0.004	0.004	0.4675	1.000
		10	0.006	0.005	0.5564	1.000
		11	0.004	0.004	0.5997	1.000
		12	0.005	0.004	0.6592	1.000
		13	0.001	0.000	0.6603	1.000
		14	-0.000	-0.000	0.6604	1.000
		15	0.001	0.001	0.6617	1.000
		16	0.000	0.000	0.6618	1.000
		17	0.001	0.001	0.6662	1.000
		18	0.009	0.009	0.9018	1.000
		19	0.001	0.001	0.9040	1.000
		20	0.001	0.000	0.9047	1.000
		21	0.001	0.001	0.9111	1.000
		22	0.000	-0.000	0.9112	1.000
		23	-0.000	-0.000	0.9113	1.000
		24	-0.000	-0.000	0.9115	1.000
		25	0.007	0.007	1.0596	1.000
		26	0.002	0.002	1.0705	1.000
		27	0.002	0.001	1.0772	1.000
		28	0.001	0.001	1.0798	1.000
		29	0.001	0.001	1.0839	1.000
		30	0.002	0.001	1.0917	1.000
		31	0.001	0.001	1.0931	1.000
		32	-0.000	-0.000	1.0931	1.000
		33	0.001	0.001	1.0946	1.000
		34	-0.001	-0.001	1.0956	1.000
		35	0.000	0.000	1.0957	1.000
		36	-0.001	-0.001	1.0968	1.000

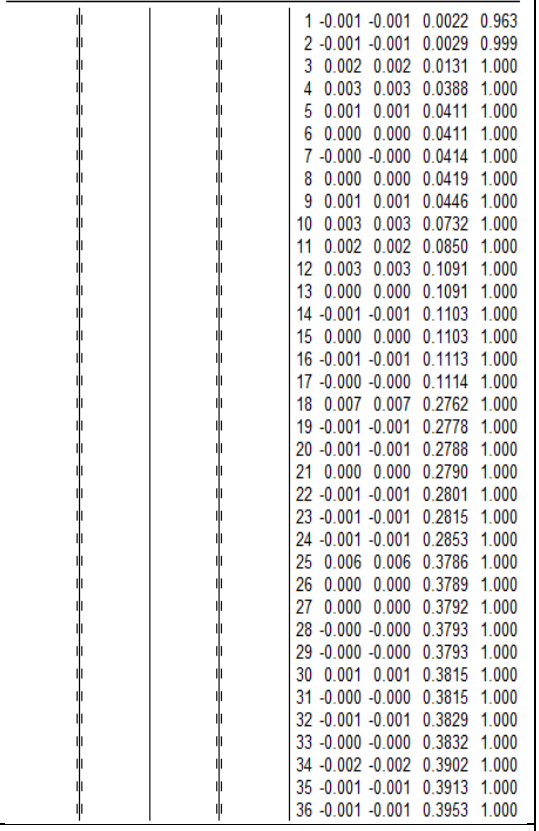
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.123	-0.123	44.210	0.000
		2	-0.032	-0.048	47.256	0.000
		3	-0.017	-0.028	48.130	0.000
		4	0.070	0.064	62.636	0.000
		5	-0.044	-0.029	68.275	0.000
		6	-0.023	-0.027	69.777	0.000
		7	0.011	0.005	70.159	0.000
		8	0.004	-0.002	70.203	0.000
		9	-0.034	-0.030	73.640	0.000
		10	-0.004	-0.010	73.697	0.000
		11	-0.001	-0.009	73.700	0.000
		12	0.003	-0.000	73.725	0.000
		13	-0.015	-0.011	74.344	0.000
		14	-0.001	-0.006	74.347	0.000
		15	-0.003	-0.007	74.377	0.000
		16	0.014	0.012	74.951	0.000
		17	-0.034	-0.030	78.308	0.000
		18	0.004	-0.005	78.357	0.000
		19	0.008	0.005	78.558	0.000
		20	-0.007	-0.009	78.693	0.000
		21	0.004	0.007	78.731	0.000
		22	-0.010	-0.011	79.001	0.000
		23	-0.020	-0.026	80.171	0.000
		24	-0.010	-0.015	80.448	0.000
		25	0.063	0.059	92.119	0.000
		26	0.013	0.026	92.603	0.000
		27	0.001	0.013	92.608	0.000
		28	0.032	0.038	95.636	0.000
		29	0.008	0.008	95.803	0.000
		30	0.009	0.016	96.054	0.000
		31	-0.016	-0.009	96.828	0.000
		32	-0.009	-0.017	97.069	0.000
		33	-0.014	-0.017	97.617	0.000
		34	-0.005	-0.007	97.703	0.000
		35	0.002	0.003	97.717	0.000
		36	-0.025	-0.023	99.494	0.000

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.009	0.009	0.2274	0.633
		2	0.002	0.002	0.2365	0.888
		3	0.004	0.004	0.2780	0.964
		4	0.005	0.005	0.3451	0.987
		5	0.002	0.002	0.3626	0.996
		6	0.002	0.002	0.3750	0.999
		7	0.002	0.002	0.3868	1.000
		8	0.003	0.003	0.4221	1.000
		9	0.004	0.004	0.4665	1.000
		10	0.006	0.005	0.5563	1.000
		11	0.004	0.004	0.6000	1.000
		12	0.005	0.004	0.6600	1.000
		13	0.001	0.000	0.6611	1.000
		14	-0.000	-0.000	0.6611	1.000
		15	0.001	0.001	0.6624	1.000
		16	0.000	0.000	0.6627	1.000
		17	0.001	0.001	0.6672	1.000
		18	0.009	0.009	0.9028	1.000
		19	0.001	0.001	0.9049	1.000
		20	0.001	0.000	0.9058	1.000
		21	0.002	0.001	0.9124	1.000
		22	0.000	-0.000	0.9125	1.000
		23	-0.000	-0.000	0.9126	1.000
		24	-0.000	-0.000	0.9129	1.000
		25	0.007	0.007	1.0623	1.000
		26	0.002	0.002	1.0732	1.000
		27	0.002	0.001	1.0800	1.000
		28	0.001	0.001	1.0826	1.000
		29	0.001	0.001	1.0867	1.000
		30	0.002	0.001	1.0945	1.000
		31	0.001	0.001	1.0959	1.000
		32	-0.000	-0.000	1.0960	1.000
		33	0.001	0.001	1.0974	1.000
		34	-0.001	-0.001	1.0984	1.000
		35	0.000	0.000	1.0985	1.000
		36	-0.001	-0.001	1.0995	1.000

1,0

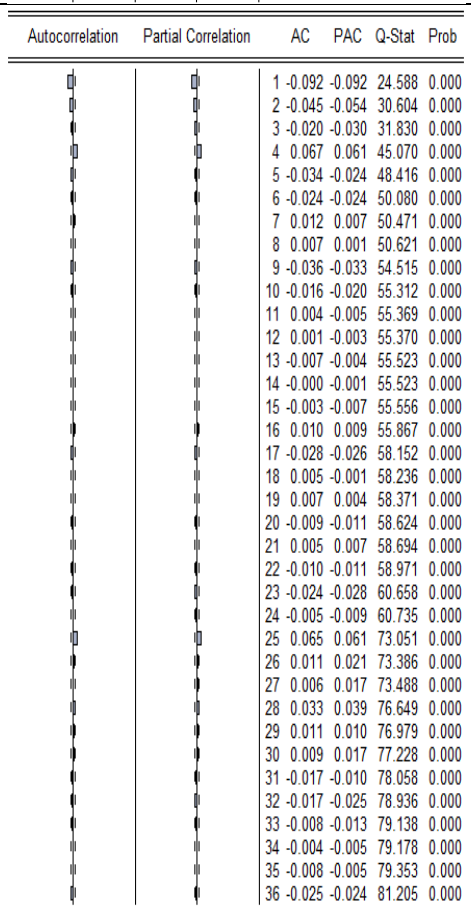


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.081	-0.081	19.080	0.000
		2	-0.025	-0.032	20.970	0.000
		3	-0.020	-0.025	22.182	0.000
		4	0.065	0.061	34.480	0.000
		5	-0.029	-0.021	37.015	0.000
		6	-0.026	-0.027	38.974	0.000
		7	0.011	0.007	39.300	0.000
		8	0.008	0.003	39.479	0.000
		9	-0.034	-0.031	42.815	0.000
		10	-0.019	-0.021	43.845	0.000
		11	0.005	-0.002	43.912	0.000
		12	-0.003	-0.006	43.944	0.000
		13	-0.006	-0.003	44.045	0.000
		14	-0.002	-0.002	44.055	0.000
		15	-0.002	-0.006	44.072	0.000
		16	0.008	0.007	44.249	0.000
		17	-0.024	-0.023	45.990	0.000
		18	0.006	0.001	46.103	0.000
		19	0.006	0.004	46.193	0.000
		20	-0.009	-0.011	46.446	0.001
		21	0.005	0.007	46.533	0.001
		22	-0.008	-0.009	46.738	0.002
		23	-0.025	-0.029	48.618	0.001
		24	-0.003	-0.006	48.649	0.002
		25	0.067	0.064	61.723	0.000
		26	0.011	0.020	62.076	0.000
		27	0.008	0.017	62.269	0.000
		28	0.034	0.039	65.592	0.000
		29	0.012	0.009	65.983	0.000
		30	0.009	0.016	66.247	0.000
		31	-0.016	-0.009	66.999	0.000
		32	-0.020	-0.028	68.179	0.000
		33	-0.006	-0.011	68.294	0.000
		34	-0.003	-0.002	68.324	0.000
		35	-0.010	-0.007	68.608	0.001
		36	-0.024	-0.023	70.343	0.001

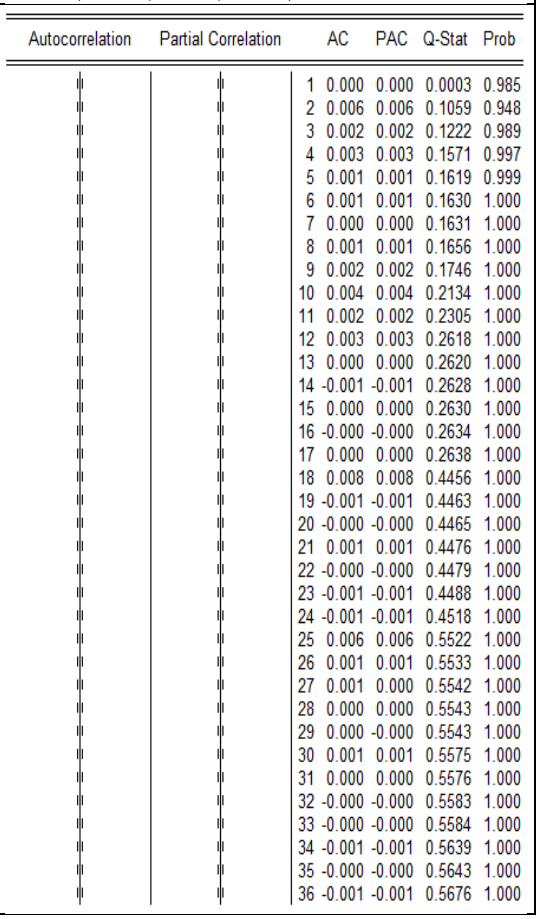


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0022	0.963
		2	-0.001	-0.001	0.0029	0.999
		3	0.002	0.002	0.0131	1.000
		4	0.003	0.003	0.0388	1.000
		5	0.001	0.001	0.0411	1.000
		6	0.000	0.000	0.0411	1.000
		7	-0.000	-0.000	0.0414	1.000
		8	0.000	0.000	0.0419	1.000
		9	0.001	0.001	0.0446	1.000
		10	0.003	0.003	0.0732	1.000
		11	0.002	0.002	0.0850	1.000
		12	0.003	0.003	0.1091	1.000
		13	0.000	0.000	0.1091	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.1103	1.000
		15	0.000	0.000	0.1103	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.1113	1.000
		17	-0.000	-0.000	0.1114	1.000
		18	0.007	0.007	0.2762	1.000
		19	-0.001	-0.001	0.2778	1.000
		20	-0.001	-0.001	0.2788	1.000
		21	0.000	0.000	0.2790	1.000
		22	-0.001	-0.001	0.2801	1.000
		23	-0.001	-0.001	0.2815	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.2853	1.000
		25	0.006	0.006	0.3786	1.000
		26	0.000	0.000	0.3789	1.000
		27	0.000	0.000	0.3792	1.000
		28	-0.000	-0.000	0.3793	1.000
		29	-0.000	-0.000	0.3793	1.000
		30	0.001	0.001	0.3815	1.000
		31	-0.000	-0.000	0.3815	1.000
		32	-0.001	-0.001	0.3829	1.000
		33	-0.000	-0.000	0.3832	1.000
		34	-0.002	-0.002	0.3902	1.000
		35	-0.001	-0.001	0.3913	1.000
		36	-0.001	-0.001	0.3953	1.000

1,1

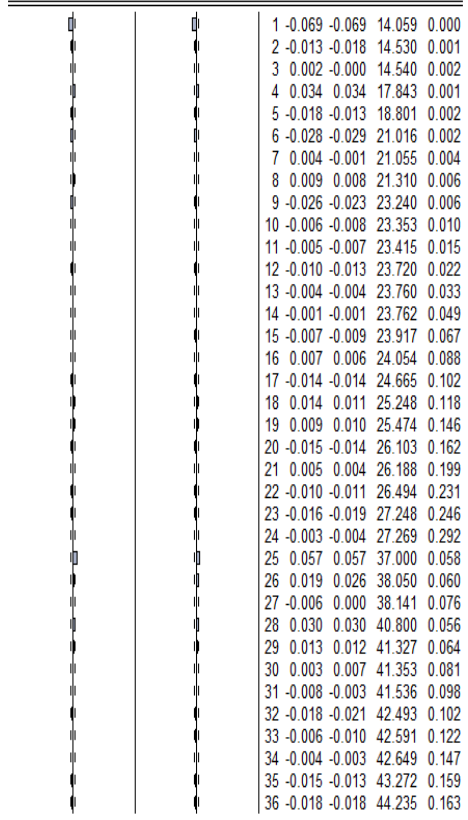


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.092	-0.092	24.588	0.000
		2	-0.045	-0.054	30.604	0.000
		3	-0.020	-0.030	31.830	0.000
		4	0.067	0.061	45.070	0.000
		5	-0.034	-0.024	48.416	0.000
		6	-0.024	-0.024	50.080	0.000
		7	0.012	0.007	50.471	0.000
		8	0.007	0.001	50.621	0.000
		9	-0.036	-0.033	54.515	0.000
		10	-0.016	-0.020	55.312	0.000
		11	0.004	-0.005	55.369	0.000
		12	0.001	-0.003	55.370	0.000
		13	-0.007	-0.004	55.523	0.000
		14	-0.000	-0.001	55.523	0.000
		15	-0.003	-0.007	55.556	0.000
		16	0.010	0.009	55.867	0.000
		17	-0.028	-0.026	58.152	0.000
		18	0.005	-0.001	58.236	0.000
		19	0.007	0.004	58.371	0.000
		20	-0.009	-0.011	58.624	0.000
		21	0.005	0.007	58.694	0.000
		22	-0.010	-0.011	58.971	0.000
		23	-0.024	-0.028	60.658	0.000
		24	-0.005	-0.009	60.735	0.000
		25	0.065	0.061	73.051	0.000
		26	0.011	0.021	73.386	0.000
		27	0.006	0.017	73.488	0.000
		28	0.033	0.039	76.649	0.000
		29	0.011	0.010	76.979	0.000
		30	0.009	0.017	77.228	0.000
		31	-0.017	-0.010	78.058	0.000
		32	-0.017	-0.025	78.936	0.000
		33	-0.008	-0.013	79.138	0.000
		34	-0.004	-0.005	79.178	0.000
		35	-0.008	-0.005	79.353	0.000
		36	-0.025	-0.024	81.205	0.000

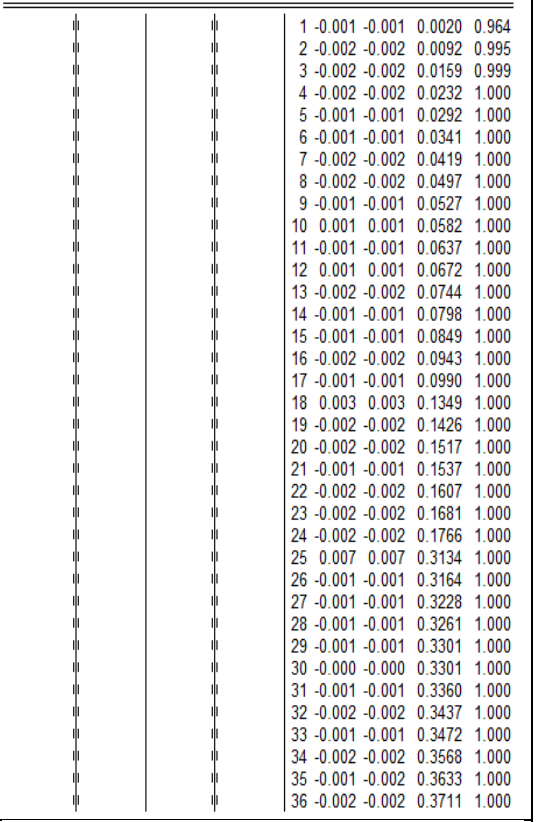


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.000	0.000	0.0003	0.985
		2	0.006	0.006	0.1059	0.948
		3	0.002	0.002	0.1222	0.989
		4	0.003	0.003	0.1571	0.997
		5	0.001	0.001	0.1619	0.999
		6	0.001	0.001	0.1630	1.000
		7	0.000	0.000	0.1631	1.000
		8	0.001	0.001	0.1656	1.000
		9	0.002	0.002	0.1746	1.000
		10	0.004	0.004	0.2134	1.000
		11	0.002	0.002	0.2305	1.000
		12	0.003	0.003	0.2618	1.000
		13	0.000	0.000	0.2620	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.2628	1.000
		15	0.000	0.000	0.2630	1.000
		16	-0.000	-0.000	0.2634	1.000
		17	0.000	0.000	0.2638	1.000
		18	0.008	0.008	0.4456	1.000
		19	-0.001	-0.001	0.4463	1.000
		20	-0.000	-0.000	0.4465	1.000
		21	0.001	0.001	0.4476	1.000
		22	-0.000	-0.000	0.4479	1.000
		23	-0.001	-0.001	0.4488	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.4518	1.000
		25	0.006	0.006	0.5522	1.000
		26	0.001	0.001	0.5533	1.000
		27	0.001	0.000	0.5542	1.000
		28	0.000	0.000	0.5543	1.000
		29	0.000	-0.000	0.5543	1.000
		30	0.001	0.001	0.5575	1.000
		31	0.000	0.000	0.5576	1.000
		32	-0.000	-0.000	0.5583	1.000
		33	-0.000	-0.000	0.5584	1.000
		34	-0.001	-0.001	0.5639	1.000
		35	-0.000	-0.000	0.5643	1.000
		36	-0.001	-0.001	0.5676	1.000

1,2

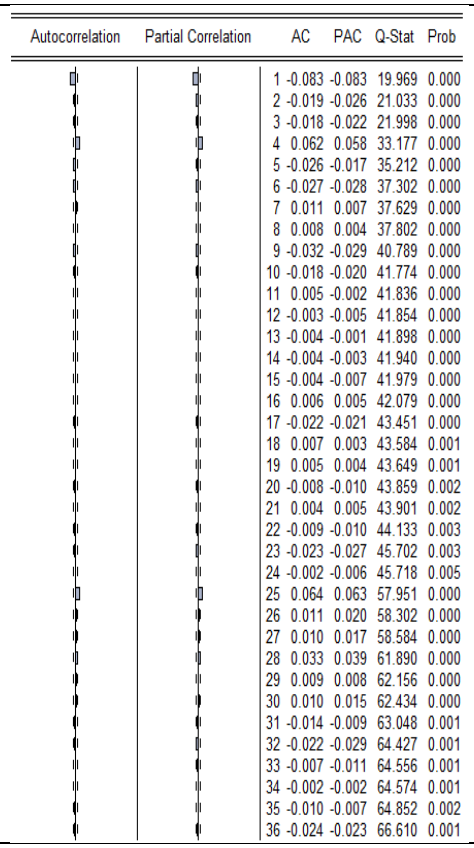


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.069	-0.069	14.059	0.000
		2	-0.013	-0.018	14.530	0.001
		3	0.002	-0.000	14.540	0.002
		4	0.034	0.034	17.843	0.001
		5	-0.018	-0.013	18.801	0.002
		6	-0.028	-0.029	21.016	0.002
		7	0.004	-0.001	21.055	0.004
		8	0.009	0.008	21.310	0.006
		9	-0.026	-0.023	23.240	0.006
		10	-0.006	-0.008	23.353	0.010
		11	-0.005	-0.007	23.415	0.015
		12	-0.010	-0.013	23.720	0.022
		13	-0.004	-0.004	23.760	0.033
		14	-0.001	-0.001	23.762	0.049
		15	-0.007	-0.009	23.917	0.067
		16	0.007	0.006	24.054	0.088
		17	-0.014	-0.014	24.665	0.102
		18	0.014	0.011	25.248	0.118
		19	0.009	0.010	25.474	0.146
		20	-0.015	-0.014	26.103	0.162
		21	0.005	0.004	26.188	0.199
		22	-0.010	-0.011	26.494	0.231
		23	-0.016	-0.019	27.248	0.246
		24	-0.003	-0.004	27.269	0.292
		25	0.057	0.057	37.000	0.058
		26	0.019	0.026	38.050	0.060
		27	-0.006	0.000	38.141	0.076
		28	0.030	0.030	40.800	0.056
		29	0.013	0.012	41.327	0.064
		30	0.003	0.007	41.353	0.081
		31	-0.008	-0.003	41.536	0.098
		32	-0.018	-0.021	42.493	0.102
		33	-0.006	-0.010	42.591	0.122
		34	-0.004	-0.003	42.649	0.147
		35	-0.015	-0.013	43.272	0.159
		36	-0.018	-0.018	44.235	0.163

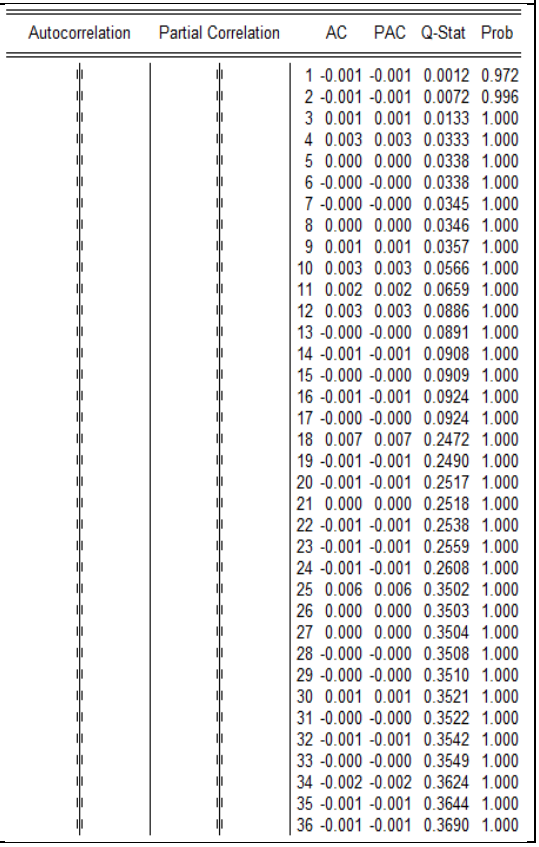


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0020	0.964
		2	-0.002	-0.002	0.0092	0.995
		3	-0.002	-0.002	0.0159	0.999
		4	-0.002	-0.002	0.0232	1.000
		5	-0.001	-0.001	0.0292	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.0341	1.000
		7	-0.002	-0.002	0.0419	1.000
		8	-0.002	-0.002	0.0497	1.000
		9	-0.001	-0.001	0.0527	1.000
		10	0.001	0.001	0.0582	1.000
		11	-0.001	-0.001	0.0637	1.000
		12	0.001	0.001	0.0672	1.000
		13	-0.002	-0.002	0.0744	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.0798	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.0849	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.0943	1.000
		17	-0.001	-0.001	0.0990	1.000
		18	0.003	0.003	0.1349	1.000
		19	-0.002	-0.002	0.1426	1.000
		20	-0.002	-0.002	0.1517	1.000
		21	-0.001	-0.001	0.1537	1.000
		22	-0.002	-0.002	0.1607	1.000
		23	-0.002	-0.002	0.1681	1.000
		24	-0.002	-0.002	0.1766	1.000
		25	0.007	0.007	0.3134	1.000
		26	-0.001	-0.001	0.3164	1.000
		27	-0.001	-0.001	0.3228	1.000
		28	-0.001	-0.001	0.3261	1.000
		29	-0.001	-0.001	0.3301	1.000
		30	-0.000	-0.000	0.3301	1.000
		31	-0.001	-0.001	0.3360	1.000
		32	-0.002	-0.002	0.3437	1.000
		33	-0.001	-0.001	0.3472	1.000
		34	-0.002	-0.002	0.3568	1.000
		35	-0.001	-0.002	0.3633	1.000
		36	-0.002	-0.002	0.3711	1.000

2,0

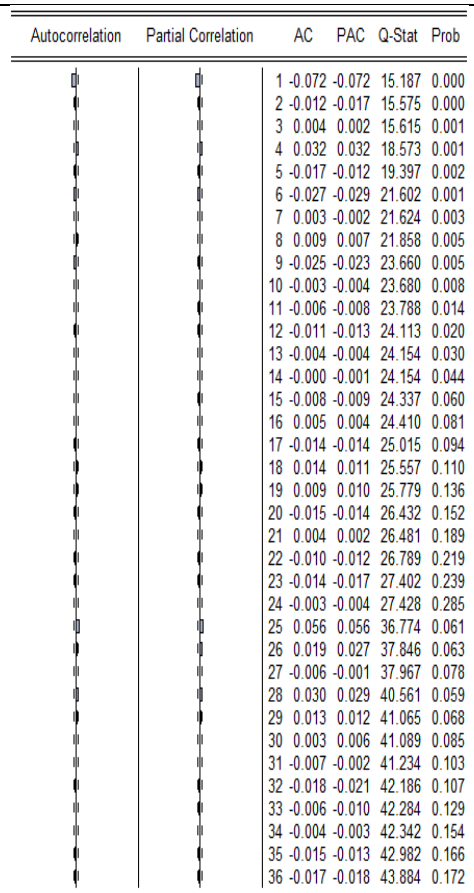


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.083	-0.083	19.969	0.000
		2	-0.019	-0.026	21.033	0.000
		3	-0.018	-0.022	21.998	0.000
		4	0.062	0.058	33.177	0.000
		5	-0.026	-0.017	35.212	0.000
		6	-0.027	-0.028	37.302	0.000
		7	0.011	0.007	37.629	0.000
		8	0.008	0.004	37.802	0.000
		9	-0.032	-0.029	40.789	0.000
		10	-0.018	-0.020	41.774	0.000
		11	0.005	-0.002	41.836	0.000
		12	-0.003	-0.005	41.854	0.000
		13	-0.004	-0.001	41.898	0.000
		14	-0.004	-0.003	41.940	0.000
		15	-0.004	-0.007	41.979	0.000
		16	0.006	0.005	42.079	0.000
		17	-0.022	-0.021	43.451	0.000
		18	0.007	0.003	43.584	0.001
		19	0.005	0.004	43.649	0.001
		20	-0.008	-0.010	43.859	0.002
		21	0.004	0.005	43.901	0.002
		22	-0.009	-0.010	44.133	0.003
		23	-0.023	-0.027	45.702	0.003
		24	-0.002	-0.006	45.718	0.005
		25	0.064	0.063	57.951	0.000
		26	0.011	0.020	58.302	0.000
		27	0.010	0.017	58.584	0.000
		28	0.033	0.039	61.890	0.000
		29	0.009	0.008	62.156	0.000
		30	0.010	0.015	62.434	0.000
		31	-0.014	-0.009	63.048	0.001
		32	-0.022	-0.029	64.427	0.001
		33	-0.007	-0.011	64.556	0.001
		34	-0.002	-0.002	64.574	0.001
		35	-0.010	-0.007	64.852	0.002
		36	-0.024	-0.023	66.610	0.001

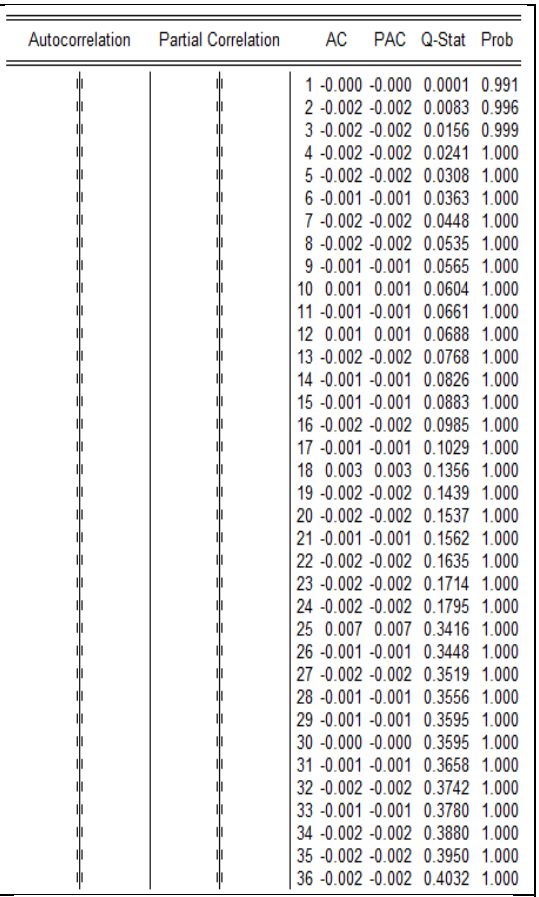


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0012	0.972
		2	-0.001	-0.001	0.0072	0.996
		3	0.001	0.001	0.0133	1.000
		4	0.003	0.003	0.0333	1.000
		5	0.000	0.000	0.0338	1.000
		6	-0.000	-0.000	0.0338	1.000
		7	-0.000	-0.000	0.0345	1.000
		8	0.000	0.000	0.0346	1.000
		9	0.001	0.001	0.0357	1.000
		10	0.003	0.003	0.0566	1.000
		11	0.002	0.002	0.0659	1.000
		12	0.003	0.003	0.0886	1.000
		13	-0.000	-0.000	0.0891	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.0908	1.000
		15	-0.000	-0.000	0.0909	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.0924	1.000
		17	-0.000	-0.000	0.0924	1.000
		18	0.007	0.007	0.2472	1.000
		19	-0.001	-0.001	0.2490	1.000
		20	-0.001	-0.001	0.2517	1.000
		21	0.000	0.000	0.2518	1.000
		22	-0.001	-0.001	0.2538	1.000
		23	-0.001	-0.001	0.2559	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.2608	1.000
		25	0.006	0.006	0.3502	1.000
		26	0.000	0.000	0.3503	1.000
		27	0.000	0.000	0.3504	1.000
		28	-0.000	-0.000	0.3508	1.000
		29	-0.000	-0.000	0.3510	1.000
		30	0.001	0.001	0.3521	1.000
		31	-0.000	-0.000	0.3522	1.000
		32	-0.001	-0.001	0.3542	1.000
		33	-0.000	-0.000	0.3549	1.000
		34	-0.002	-0.002	0.3624	1.000
		35	-0.001	-0.001	0.3644	1.000
		36	-0.001	-0.001	0.3690	1.000

2,1

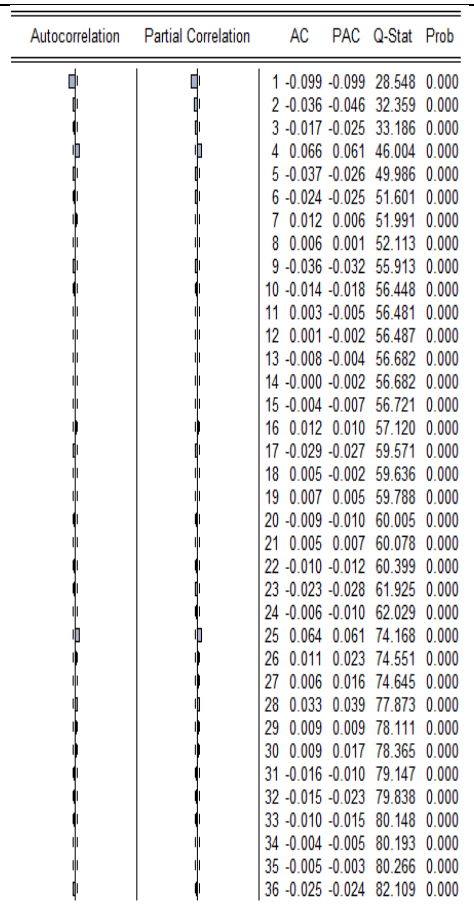


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.072	-0.072	15.187	0.000
		2	-0.012	-0.017	15.575	0.000
		3	0.004	0.002	15.615	0.001
		4	0.032	0.032	18.573	0.001
		5	-0.017	-0.012	19.397	0.002
		6	-0.027	-0.029	21.602	0.001
		7	0.003	-0.002	21.624	0.003
		8	0.009	0.007	21.858	0.005
		9	-0.025	-0.023	23.660	0.005
		10	-0.003	-0.004	23.680	0.008
		11	-0.006	-0.008	23.788	0.014
		12	-0.011	-0.013	24.113	0.020
		13	-0.004	-0.004	24.154	0.030
		14	-0.000	-0.001	24.154	0.044
		15	-0.008	-0.009	24.337	0.060
		16	0.005	0.004	24.410	0.081
		17	-0.014	-0.014	25.015	0.094
		18	0.014	0.011	25.557	0.110
		19	0.009	0.010	25.779	0.136
		20	-0.015	-0.014	26.432	0.152
		21	0.004	0.002	26.481	0.189
		22	-0.010	-0.012	26.789	0.219
		23	-0.014	-0.017	27.402	0.239
		24	-0.003	-0.004	27.428	0.285
		25	0.056	0.056	36.774	0.061
		26	0.019	0.027	37.846	0.063
		27	-0.006	-0.001	37.967	0.078
		28	0.030	0.029	40.561	0.059
		29	0.013	0.012	41.065	0.068
		30	0.003	0.006	41.089	0.085
		31	-0.007	-0.002	41.234	0.103
		32	-0.018	-0.021	42.186	0.107
		33	-0.006	-0.010	42.284	0.129
		34	-0.004	-0.003	42.342	0.154
		35	-0.015	-0.013	42.982	0.166
		36	-0.017	-0.018	43.884	0.172

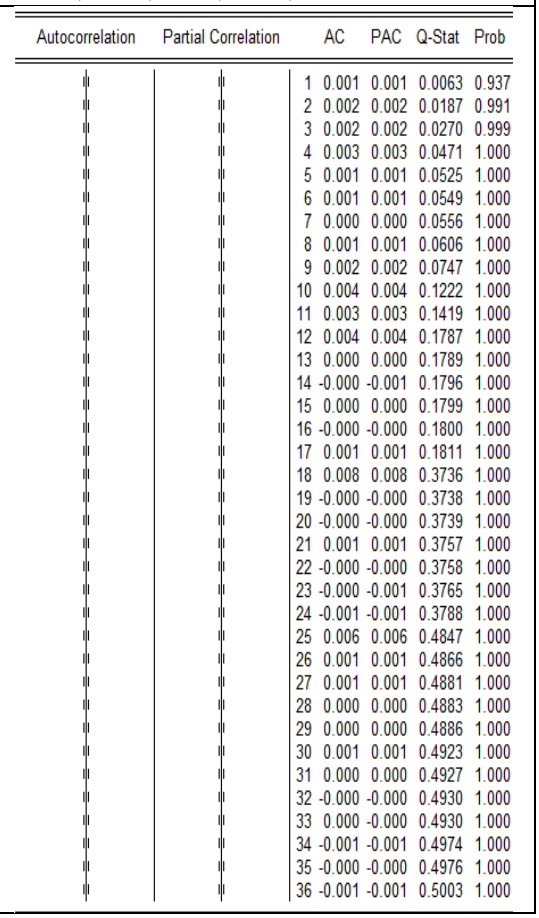


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.000	-0.000	0.0001	0.991
		2	-0.002	-0.002	0.0083	0.996
		3	-0.002	-0.002	0.0156	0.999
		4	-0.002	-0.002	0.0241	1.000
		5	-0.002	-0.002	0.0308	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.0363	1.000
		7	-0.002	-0.002	0.0448	1.000
		8	-0.002	-0.002	0.0535	1.000
		9	-0.001	-0.001	0.0565	1.000
		10	0.001	0.001	0.0604	1.000
		11	-0.001	-0.001	0.0661	1.000
		12	0.001	0.001	0.0688	1.000
		13	-0.002	-0.002	0.0768	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.0826	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.0883	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.0985	1.000
		17	-0.001	-0.001	0.1029	1.000
		18	0.003	0.003	0.1356	1.000
		19	-0.002	-0.002	0.1439	1.000
		20	-0.002	-0.002	0.1537	1.000
		21	-0.001	-0.001	0.1562	1.000
		22	-0.002	-0.002	0.1635	1.000
		23	-0.002	-0.002	0.1714	1.000
		24	-0.002	-0.002	0.1795	1.000
		25	0.007	0.007	0.3416	1.000
		26	-0.001	-0.001	0.3448	1.000
		27	-0.002	-0.002	0.3519	1.000
		28	-0.001	-0.001	0.3556	1.000
		29	-0.001	-0.001	0.3595	1.000
		30	-0.000	-0.000	0.3595	1.000
		31	-0.001	-0.001	0.3658	1.000
		32	-0.002	-0.002	0.3742	1.000
		33	-0.001	-0.001	0.3780	1.000
		34	-0.002	-0.002	0.3880	1.000
		35	-0.002	-0.002	0.3950	1.000
		36	-0.002	-0.002	0.4032	1.000

2,2



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.099	-0.099	28.548	0.000
		2	-0.036	-0.046	32.359	0.000
		3	-0.017	-0.025	33.186	0.000
		4	0.066	0.061	46.004	0.000
		5	-0.037	-0.026	49.986	0.000
		6	-0.024	-0.025	51.601	0.000
		7	0.012	0.006	51.991	0.000
		8	0.006	0.001	52.113	0.000
		9	-0.036	-0.032	55.913	0.000
		10	-0.014	-0.018	56.448	0.000
		11	0.003	-0.005	56.481	0.000
		12	0.001	-0.002	56.487	0.000
		13	-0.008	-0.004	56.682	0.000
		14	-0.000	-0.002	56.682	0.000
		15	-0.004	-0.007	56.721	0.000
		16	0.012	0.010	57.120	0.000
		17	-0.029	-0.027	59.571	0.000
		18	0.005	-0.002	59.636	0.000
		19	0.007	0.005	59.788	0.000
		20	-0.009	-0.010	60.005	0.000
		21	0.005	0.007	60.078	0.000
		22	-0.010	-0.012	60.399	0.000
		23	-0.023	-0.028	61.925	0.000
		24	-0.006	-0.010	62.029	0.000
		25	0.064	0.061	74.168	0.000
		26	0.011	0.023	74.551	0.000
		27	0.006	0.016	74.645	0.000
		28	0.033	0.039	77.873	0.000
		29	0.009	0.009	78.111	0.000
		30	0.009	0.017	78.365	0.000
		31	-0.016	-0.010	79.147	0.000
		32	-0.015	-0.023	79.838	0.000
		33	-0.010	-0.015	80.148	0.000
		34	-0.004	-0.005	80.193	0.000
		35	-0.005	-0.003	80.266	0.000
		36	-0.025	-0.024	82.109	0.000

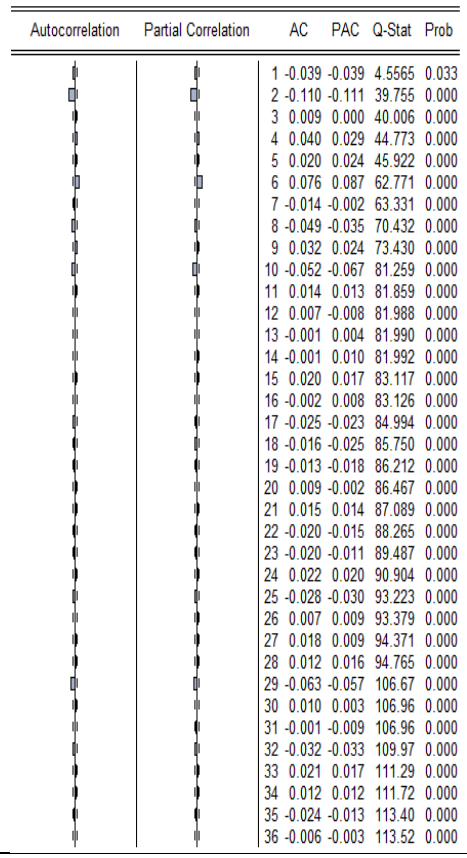


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.001	0.001	0.0063	0.937
		2	0.002	0.002	0.0187	0.991
		3	0.002	0.002	0.0270	0.999
		4	0.003	0.003	0.0471	1.000
		5	0.001	0.001	0.0525	1.000
		6	0.001	0.001	0.0549	1.000
		7	0.000	0.000	0.0556	1.000
		8	0.001	0.001	0.0606	1.000
		9	0.002	0.002	0.0747	1.000
		10	0.004	0.004	0.1222	1.000
		11	0.003	0.003	0.1419	1.000
		12	0.004	0.004	0.1787	1.000
		13	0.000	0.000	0.1789	1.000
		14	-0.000	-0.001	0.1796	1.000
		15	0.000	0.000	0.1799	1.000
		16	-0.000	-0.000	0.1800	1.000
		17	0.001	0.001	0.1811	1.000
		18	0.008	0.008	0.3736	1.000
		19	-0.000	-0.000	0.3738	1.000
		20	-0.000	-0.000	0.3739	1.000
		21	0.001	0.001	0.3757	1.000
		22	-0.000	-0.000	0.3758	1.000
		23	-0.000	-0.001	0.3765	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.3788	1.000
		25	0.006	0.006	0.4847	1.000
		26	0.001	0.001	0.4866	1.000
		27	0.001	0.001	0.4881	1.000
		28	0.000	0.000	0.4883	1.000
		29	0.000	0.000	0.4886	1.000
		30	0.001	0.001	0.4923	1.000
		31	0.000	0.000	0.4927	1.000
		32	-0.000	-0.000	0.4930	1.000
		33	0.000	-0.000	0.4930	1.000
		34	-0.001	-0.001	0.4974	1.000
		35	-0.000	-0.000	0.4976	1.000
		36	-0.001	-0.001	0.5003	1.000

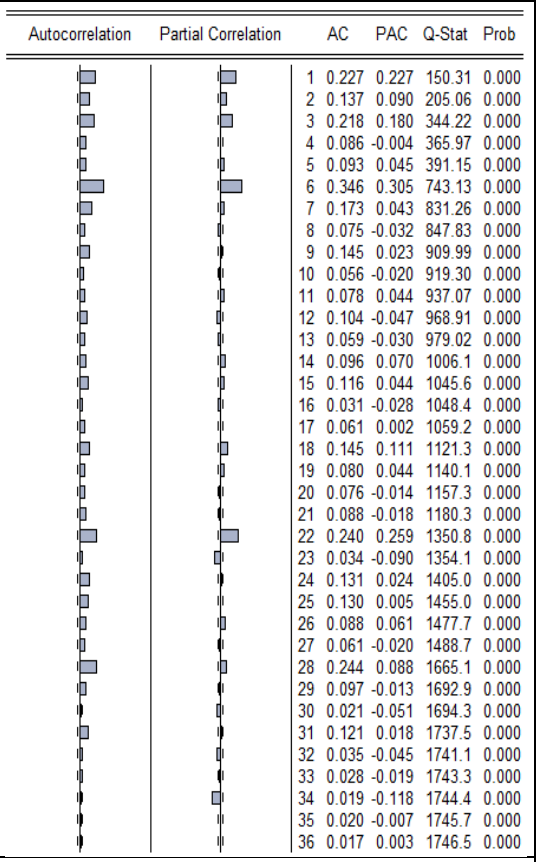
BP

GARCH (p,q)	Correlograma Teste Q	Correlograma Teste Q²

0,1

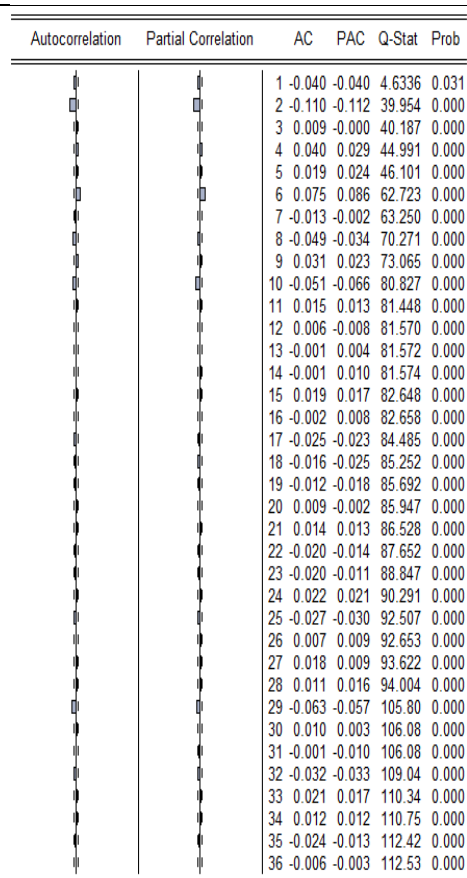


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.039	-0.039	4.5565	0.033
		2	-0.110	-0.111	39.755	0.000
		3	0.009	0.000	40.006	0.000
		4	0.040	0.029	44.773	0.000
		5	0.020	0.024	45.922	0.000
		6	0.076	0.087	62.771	0.000
		7	-0.014	-0.002	63.331	0.000
		8	-0.049	-0.035	70.432	0.000
		9	0.032	0.024	73.430	0.000
		10	-0.052	-0.067	81.259	0.000
		11	0.014	0.013	81.859	0.000
		12	0.007	-0.008	81.988	0.000
		13	-0.001	0.004	81.990	0.000
		14	-0.001	0.010	81.992	0.000
		15	0.020	0.017	83.117	0.000
		16	-0.002	0.008	83.126	0.000
		17	-0.025	-0.023	84.994	0.000
		18	-0.016	-0.025	85.750	0.000
		19	-0.013	-0.018	86.212	0.000
		20	0.009	-0.002	86.467	0.000
		21	0.015	0.014	87.089	0.000
		22	-0.020	-0.015	88.265	0.000
		23	-0.020	-0.011	89.487	0.000
		24	0.022	0.020	90.904	0.000
		25	-0.028	-0.030	93.223	0.000
		26	0.007	0.009	93.379	0.000
		27	0.018	0.009	94.371	0.000
		28	0.012	0.016	94.765	0.000
		29	-0.063	-0.057	106.67	0.000
		30	0.010	0.003	106.96	0.000
		31	-0.001	-0.009	106.96	0.000
		32	-0.032	-0.033	109.97	0.000
		33	0.021	0.017	111.29	0.000
		34	0.012	0.012	111.72	0.000
		35	-0.024	-0.013	113.40	0.000
		36	-0.006	-0.003	113.52	0.000

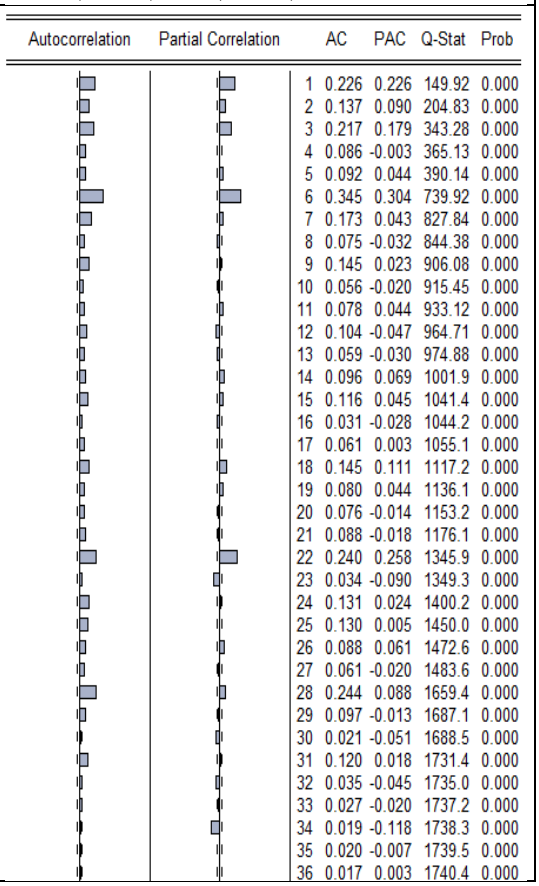


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.227	0.227	150.31	0.000
		2	0.137	0.090	205.06	0.000
		3	0.218	0.180	344.22	0.000
		4	0.086	-0.004	365.97	0.000
		5	0.093	0.045	391.15	0.000
		6	0.346	0.305	743.13	0.000
		7	0.173	0.043	831.26	0.000
		8	0.075	-0.032	847.83	0.000
		9	0.145	0.023	909.99	0.000
		10	0.056	-0.020	919.30	0.000
		11	0.078	0.044	937.07	0.000
		12	0.104	-0.047	968.91	0.000
		13	0.059	-0.030	979.02	0.000
		14	0.096	0.070	1006.1	0.000
		15	0.116	0.044	1045.6	0.000
		16	0.031	-0.028	1048.4	0.000
		17	0.061	0.002	1059.2	0.000
		18	0.145	0.111	1121.3	0.000
		19	0.080	0.044	1140.1	0.000
		20	0.076	-0.014	1157.3	0.000
		21	0.088	-0.018	1180.3	0.000
		22	0.240	0.259	1350.8	0.000
		23	0.034	-0.090	1354.1	0.000
		24	0.131	0.024	1405.0	0.000
		25	0.130	0.005	1455.0	0.000
		26	0.088	0.061	1477.7	0.000
		27	0.061	-0.020	1488.7	0.000
		28	0.244	0.088	1665.1	0.000
		29	0.097	-0.013	1692.9	0.000
		30	0.021	-0.051	1694.3	0.000
		31	0.121	0.018	1737.5	0.000
		32	0.035	-0.045	1741.1	0.000
		33	0.028	-0.019	1743.3	0.000
		34	0.019	-0.118	1744.4	0.000
		35	0.020	-0.007	1745.7	0.000
		36	0.017	0.003	1746.5	0.000

0,2

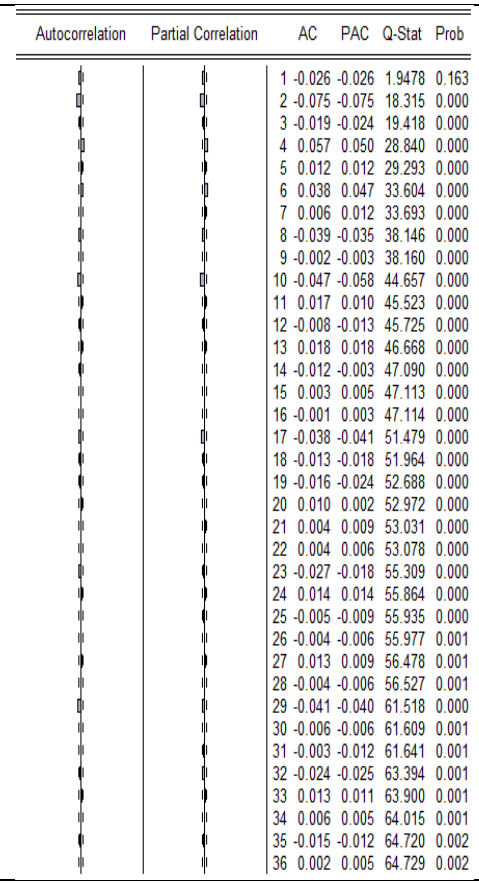


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.040	-0.040	4.6336	0.031
		2	-0.110	-0.112	39.954	0.000
		3	0.009	-0.000	40.187	0.000
		4	0.040	0.029	44.991	0.000
		5	0.019	0.024	46.101	0.000
		6	0.075	0.086	62.723	0.000
		7	-0.013	-0.002	63.250	0.000
		8	-0.049	-0.034	70.271	0.000
		9	0.031	0.023	73.065	0.000
		10	-0.051	-0.066	80.827	0.000
		11	0.015	0.013	81.448	0.000
		12	0.006	-0.008	81.570	0.000
		13	-0.001	0.004	81.572	0.000
		14	-0.001	0.010	81.574	0.000
		15	0.019	0.017	82.648	0.000
		16	-0.002	0.008	82.658	0.000
		17	-0.025	-0.023	84.485	0.000
		18	-0.016	-0.025	85.252	0.000
		19	-0.012	-0.018	85.692	0.000
		20	0.009	-0.002	85.947	0.000
		21	0.014	0.013	86.528	0.000
		22	-0.020	-0.014	87.652	0.000
		23	-0.020	-0.011	88.847	0.000
		24	0.022	0.021	90.291	0.000
		25	-0.027	-0.030	92.507	0.000
		26	0.007	0.009	92.653	0.000
		27	0.018	0.009	93.622	0.000
		28	0.011	0.016	94.004	0.000
		29	-0.063	-0.057	105.80	0.000
		30	0.010	0.003	106.08	0.000
		31	-0.001	-0.010	106.08	0.000
		32	-0.032	-0.033	109.04	0.000
		33	0.021	0.017	110.34	0.000
		34	0.012	0.012	110.75	0.000
		35	-0.024	-0.013	112.42	0.000
		36	-0.006	-0.003	112.53	0.000

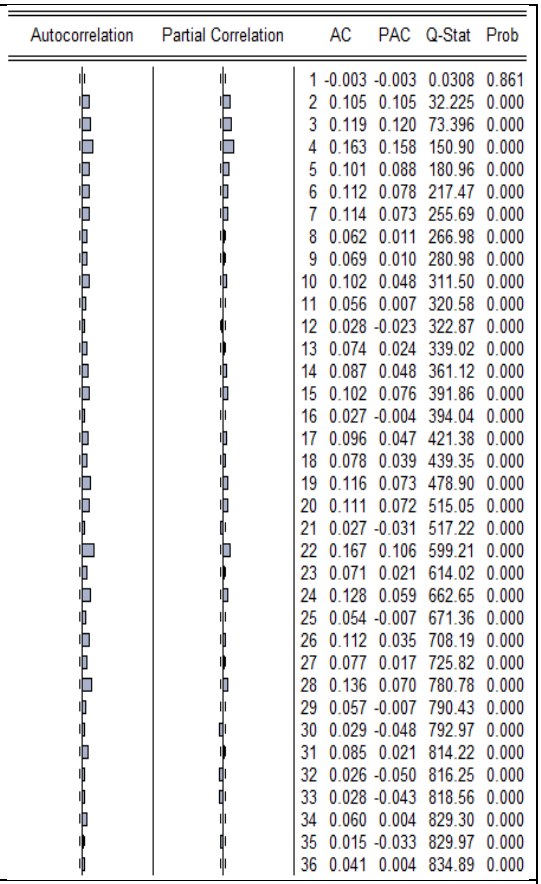


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.226	0.226	149.92	0.000
		2	0.137	0.090	204.83	0.000
		3	0.217	0.179	343.28	0.000
		4	0.086	-0.003	365.13	0.000
		5	0.092	0.044	390.14	0.000
		6	0.345	0.304	739.92	0.000
		7	0.173	0.043	827.84	0.000
		8	0.075	-0.032	844.38	0.000
		9	0.145	0.023	906.08	0.000
		10	0.056	-0.020	915.45	0.000
		11	0.078	0.044	933.12	0.000
		12	0.104	-0.047	964.71	0.000
		13	0.059	-0.030	974.88	0.000
		14	0.096	0.069	1001.9	0.000
		15	0.116	0.045	1041.4	0.000
		16	0.031	-0.028	1044.2	0.000
		17	0.061	0.003	1055.1	0.000
		18	0.145	0.111	1117.2	0.000
		19	0.080	0.044	1136.1	0.000
		20	0.076	-0.014	1153.2	0.000
		21	0.088	-0.018	1176.1	0.000
		22	0.240	0.258	1345.9	0.000
		23	0.034	-0.090	1349.3	0.000
		24	0.131	0.024	1400.2	0.000
		25	0.130	0.005	1450.0	0.000
		26	0.088	0.061	1472.6	0.000
		27	0.061	-0.020	1483.6	0.000
		28	0.244	0.088	1659.4	0.000
		29	0.097	-0.013	1687.1	0.000
		30	0.021	-0.051	1688.5	0.000
		31	0.120	0.018	1731.4	0.000
		32	0.035	-0.045	1735.0	0.000
		33	0.027	-0.020	1737.2	0.000
		34	0.019	-0.118	1738.3	0.000
		35	0.020	-0.007	1739.5	0.000
		36	0.017	0.003	1740.4	0.000

1,0

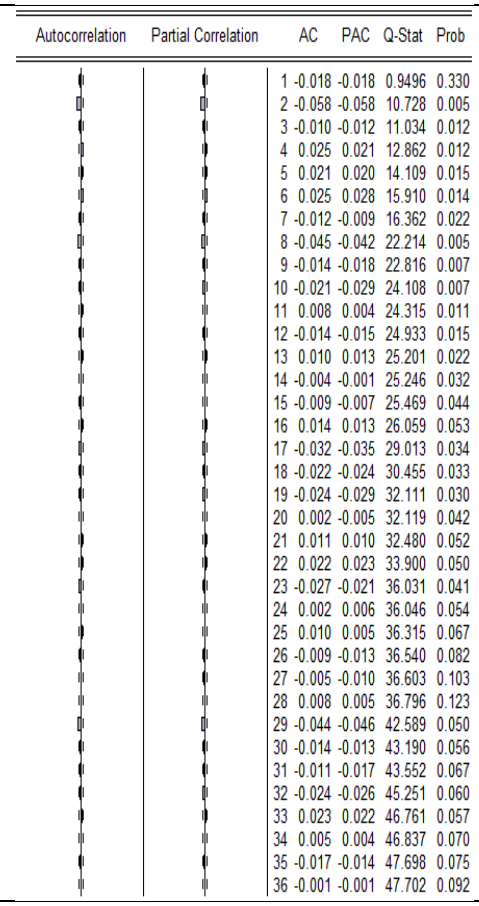


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.026	-0.026	1.9478	0.163
		2	-0.075	-0.075	18.315	0.000
		3	-0.019	-0.024	19.418	0.000
		4	0.057	0.050	28.840	0.000
		5	0.012	0.012	29.293	0.000
		6	0.038	0.047	33.604	0.000
		7	0.006	0.012	33.693	0.000
		8	-0.039	-0.035	38.146	0.000
		9	-0.002	-0.003	38.160	0.000
		10	-0.047	-0.058	44.657	0.000
		11	0.017	0.010	45.523	0.000
		12	-0.008	-0.013	45.725	0.000
		13	0.018	0.018	46.668	0.000
		14	-0.012	-0.003	47.090	0.000
		15	0.003	0.005	47.113	0.000
		16	-0.001	0.003	47.114	0.000
		17	-0.038	-0.041	51.479	0.000
		18	-0.013	-0.018	51.964	0.000
		19	-0.016	-0.024	52.688	0.000
		20	0.010	0.002	52.972	0.000
		21	0.004	0.009	53.031	0.000
		22	0.004	0.006	53.078	0.000
		23	-0.027	-0.018	55.309	0.000
		24	0.014	0.014	55.864	0.000
		25	-0.005	-0.009	55.935	0.000
		26	-0.004	-0.006	55.977	0.001
		27	0.013	0.009	56.478	0.001
		28	-0.004	-0.006	56.527	0.001
		29	-0.041	-0.040	61.518	0.000
		30	-0.006	-0.006	61.609	0.001
		31	-0.003	-0.012	61.641	0.001
		32	-0.024	-0.025	63.394	0.001
		33	0.013	0.011	63.900	0.001
		34	0.006	0.005	64.015	0.001
		35	-0.015	-0.012	64.720	0.002
		36	0.002	0.005	64.729	0.002

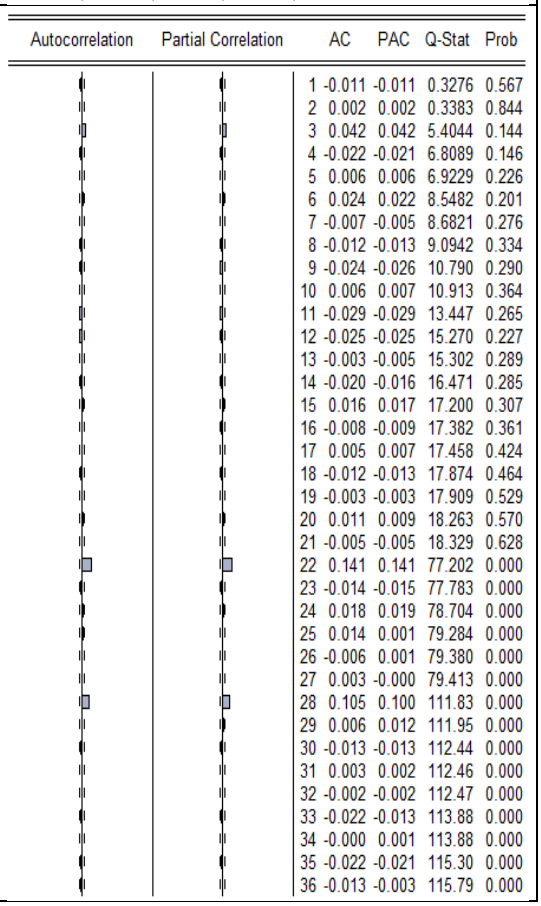


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.003	-0.003	0.0308	0.861
		2	0.105	0.105	32.225	0.000
		3	0.119	0.120	73.396	0.000
		4	0.163	0.158	150.90	0.000
		5	0.101	0.088	180.96	0.000
		6	0.112	0.078	217.47	0.000
		7	0.114	0.073	255.69	0.000
		8	0.062	0.011	266.98	0.000
		9	0.069	0.010	280.98	0.000
		10	0.102	0.048	311.50	0.000
		11	0.056	0.007	320.58	0.000
		12	0.028	-0.023	322.87	0.000
		13	0.074	0.024	339.02	0.000
		14	0.087	0.048	361.12	0.000
		15	0.102	0.076	391.86	0.000
		16	0.027	-0.004	394.04	0.000
		17	0.096	0.047	421.38	0.000
		18	0.078	0.039	439.35	0.000
		19	0.116	0.073	478.90	0.000
		20	0.111	0.072	515.05	0.000
		21	0.027	-0.031	517.22	0.000
		22	0.167	0.106	599.21	0.000
		23	0.071	0.021	614.02	0.000
		24	0.128	0.059	662.65	0.000
		25	0.054	-0.007	671.36	0.000
		26	0.112	0.035	708.19	0.000
		27	0.077	0.017	725.82	0.000
		28	0.136	0.070	780.78	0.000
		29	0.057	-0.007	790.43	0.000
		30	0.029	-0.048	792.97	0.000
		31	0.085	0.021	814.22	0.000
		32	0.026	-0.050	816.25	0.000
		33	0.028	-0.043	818.56	0.000
		34	0.060	0.004	829.30	0.000
		35	0.015	-0.033	829.97	0.000
		36	0.041	0.004	834.89	0.000

1,1



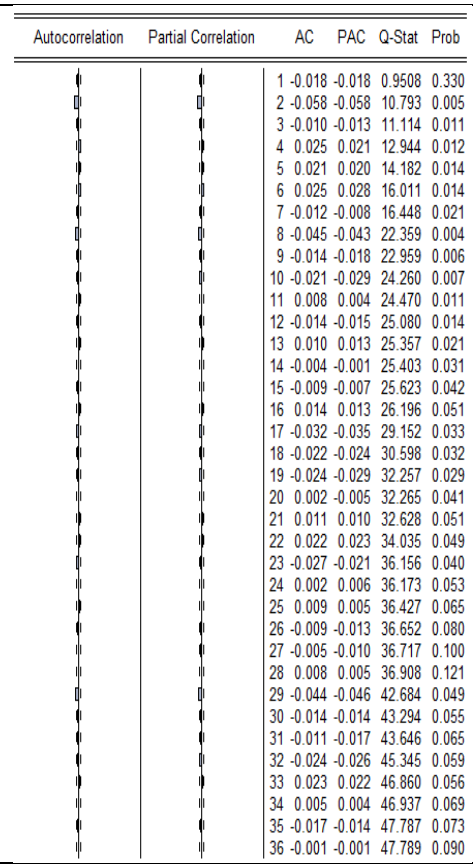
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.018	-0.018	0.9496	0.330
		2	-0.058	-0.058	10.728	0.005
		3	-0.010	-0.012	11.034	0.012
		4	0.025	0.021	12.862	0.012
		5	0.021	0.020	14.109	0.015
		6	0.025	0.028	15.910	0.014
		7	-0.012	-0.009	16.362	0.022
		8	-0.045	-0.042	22.214	0.005
		9	-0.014	-0.018	22.816	0.007
		10	-0.021	-0.029	24.108	0.007
		11	0.008	0.004	24.315	0.011
		12	-0.014	-0.015	24.933	0.015
		13	0.010	0.013	25.201	0.022
		14	-0.004	-0.001	25.246	0.032
		15	-0.009	-0.007	25.469	0.044
		16	0.014	0.013	26.059	0.053
		17	-0.032	-0.035	29.013	0.034
		18	-0.022	-0.024	30.455	0.033
		19	-0.024	-0.029	32.111	0.030
		20	0.002	-0.005	32.119	0.042
		21	0.011	0.010	32.480	0.052
		22	0.022	0.023	33.900	0.050
		23	-0.027	-0.021	36.031	0.041
		24	0.002	0.006	36.046	0.054
		25	0.010	0.005	36.315	0.067
		26	-0.009	-0.013	36.540	0.082
		27	-0.005	-0.010	36.603	0.103
		28	0.008	0.005	36.796	0.123
		29	-0.044	-0.046	42.589	0.050
		30	-0.014	-0.013	43.190	0.056
		31	-0.011	-0.017	43.552	0.067
		32	-0.024	-0.026	45.251	0.060
		33	0.023	0.022	46.761	0.057
		34	0.005	0.004	46.837	0.070
		35	-0.017	-0.014	47.698	0.075
		36	-0.001	-0.001	47.702	0.092



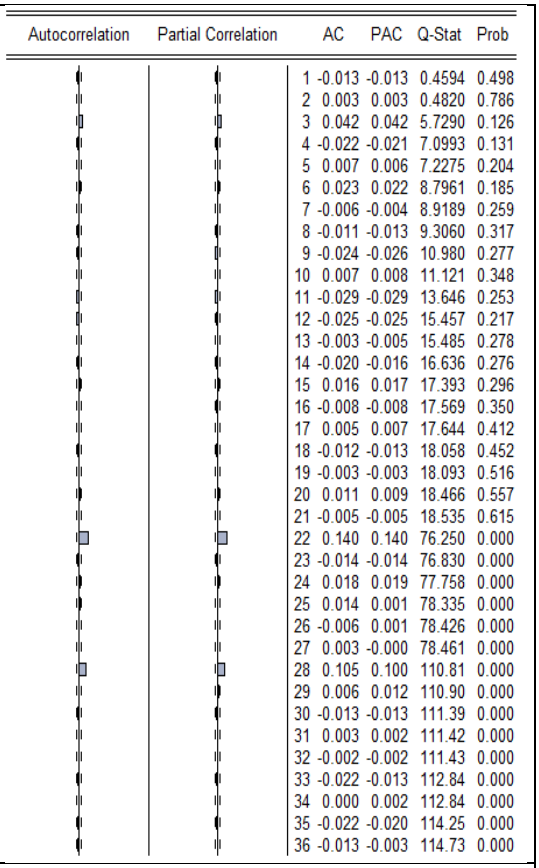
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.011	-0.011	0.3276	0.567
		2	0.002	0.002	0.3383	0.844
		3	0.042	0.042	5.4044	0.144
		4	-0.022	-0.021	6.8089	0.146
		5	0.006	0.006	6.9229	0.226
		6	0.024	0.022	8.5482	0.201
		7	-0.007	-0.005	8.6821	0.276
		8	-0.012	-0.013	9.0942	0.334
		9	-0.024	-0.026	10.790	0.290
		10	0.006	0.007	10.913	0.364
		11	-0.029	-0.029	13.447	0.265
		12	-0.025	-0.025	15.270	0.227
		13	-0.003	-0.005	15.302	0.289
		14	-0.020	-0.016	16.471	0.285
		15	0.016	0.017	17.200	0.307
		16	-0.008	-0.009	17.382	0.361
		17	0.005	0.007	17.458	0.424
		18	-0.012	-0.013	17.874	0.464
		19	-0.003	-0.003	17.909	0.529
		20	0.011	0.009	18.263	0.570
		21	-0.005	-0.005	18.329	0.628
		22	0.141	0.141	77.202	0.000
		23	-0.014	-0.015	77.783	0.000
		24	0.018	0.019	78.704	0.000
		25	0.014	0.001	79.284	0.000
		26	-0.006	0.001	79.380	0.000
		27	0.003	-0.000	79.413	0.000
		28	0.105	0.100	111.83	0.000
		29	0.006	0.012	111.95	0.000
		30	-0.013	-0.013	112.44	0.000
		31	0.003	0.002	112.46	0.000
		32	-0.002	-0.002	112.47	0.000
		33	-0.022	-0.013	113.88	0.000
		34	-0.000	0.001	113.88	0.000
		35	-0.022	-0.021	115.30	0.000
		36	-0.013	-0.003	115.79	0.000

1,2	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
			1	-0.018	-0.018	0.9586	0.328			1	-0.020	-0.020	1.1691	0.280
			2	-0.061	-0.062	11.991	0.002			2	0.023	0.022	2.6526	0.265
			3	-0.012	-0.014	12.384	0.006			3	0.038	0.039	6.9291	0.074
			4	0.025	0.021	14.259	0.007			4	-0.019	-0.018	7.9542	0.093
			5	0.021	0.021	15.563	0.008			5	0.007	0.004	8.0860	0.152
			6	0.025	0.029	17.407	0.008			6	0.025	0.025	9.9018	0.129
			7	-0.011	-0.007	17.774	0.013			7	-0.008	-0.006	10.072	0.185
			8	-0.046	-0.043	23.899	0.002			8	-0.009	-0.012	10.325	0.243
			9	-0.015	-0.018	24.533	0.004			9	-0.025	-0.027	12.169	0.204
			10	-0.021	-0.030	25.870	0.004			10	0.009	0.009	12.386	0.260
			11	0.008	0.004	26.081	0.006			11	-0.031	-0.029	15.250	0.171
			12	-0.014	-0.015	26.617	0.009			12	-0.025	-0.026	17.119	0.145
			13	0.010	0.013	26.922	0.013			13	-0.003	-0.004	17.144	0.193
			14	-0.003	-0.000	26.956	0.020			14	-0.020	-0.015	18.267	0.195
			15	-0.009	-0.007	27.204	0.027			15	0.018	0.020	19.245	0.203
			16	0.012	0.012	27.657	0.035			16	-0.010	-0.010	19.531	0.242
			17	-0.031	-0.034	30.523	0.023			17	0.004	0.005	19.568	0.297
			18	-0.022	-0.025	31.995	0.022			18	-0.013	-0.014	20.036	0.331
			19	-0.024	-0.029	33.626	0.020			19	-0.004	-0.003	20.083	0.390
			20	0.003	-0.004	33.647	0.029			20	0.015	0.014	20.766	0.411
			21	0.011	0.010	33.991	0.036			21	-0.008	-0.008	20.938	0.463
			22	0.021	0.022	35.231	0.037			22	0.134	0.134	74.077	0.000
			23	-0.027	-0.021	37.403	0.029			23	-0.015	-0.013	74.755	0.000
			24	0.003	0.006	37.424	0.040			24	0.019	0.015	75.818	0.000
			25	0.009	0.004	37.655	0.050			25	0.014	0.003	76.408	0.000
			26	-0.008	-0.013	37.835	0.063			26	-0.003	0.002	76.432	0.000
			27	-0.006	-0.011	37.948	0.079			27	0.001	-0.002	76.436	0.000
			28	0.007	0.005	38.111	0.096			28	0.105	0.100	108.98	0.000
			29	-0.044	-0.046	43.828	0.038			29	0.003	0.011	109.01	0.000
			30	-0.015	-0.014	44.468	0.043			30	-0.013	-0.018	109.51	0.000
			31	-0.010	-0.017	44.769	0.052			31	0.002	0.001	109.52	0.000
			32	-0.023	-0.026	46.363	0.048			32	0.000	0.001	109.52	0.000
			33	0.023	0.023	47.952	0.045			33	-0.023	-0.015	111.13	0.000
			34	0.005	0.004	48.029	0.056			34	0.003	0.003	111.15	0.000
			35	-0.017	-0.014	48.875	0.060			35	-0.023	-0.021	112.74	0.000
			36	-0.001	-0.001	48.876	0.074			36	-0.014	-0.006	113.35	0.000
2,0	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
			1	-0.017	-0.017	0.8933	0.345			1	-0.009	-0.009	0.2517	0.616
			2	-0.051	-0.051	8.5462	0.014			2	-0.026	-0.026	2.2902	0.318
			3	-0.009	-0.010	8.7580	0.033			3	0.103	0.102	33.093	0.000
			4	0.041	0.038	13.743	0.008			4	0.093	0.095	58.245	0.000
			5	0.010	0.010	14.013	0.016			5	0.045	0.053	64.073	0.000
			6	0.039	0.043	18.410	0.005			6	0.068	0.065	77.535	0.000
			7	0.005	0.008	18.488	0.010			7	0.090	0.079	101.42	0.000
			8	-0.042	-0.040	23.743	0.003			8	0.032	0.023	104.48	0.000
			9	-0.005	-0.006	23.803	0.005			9	0.018	0.003	105.46	0.000
			10	-0.040	-0.048	28.413	0.002			10	0.127	0.103	153.16	0.000
			11	0.015	0.011	29.079	0.002			11	0.016	-0.004	153.88	0.000
			12	-0.004	-0.006	29.127	0.004			12	0.018	0.008	154.78	0.000
			13	0.015	0.016	29.785	0.005			13	0.071	0.039	169.74	0.000
			14	-0.011	-0.003	30.110	0.007			14	0.069	0.044	183.75	0.000
			15	0.012	0.014	30.525	0.010			15	0.048	0.038	190.63	0.000
			16	0.012	0.014	30.948	0.014			16	0.029	0.008	193.04	0.000
			17	-0.038	-0.039	35.090	0.006			17	0.049	0.017	200.05	0.000
			18	-0.014	-0.018	35.692	0.008			18	0.057	0.034	209.71	0.000
			19	-0.025	-0.031	37.464	0.007			19	0.053	0.035	217.88	0.000
			20	-0.001	-0.008	37.467	0.010			20	0.058	0.028	227.86	0.000
			21	0.006	0.007	37.567	0.014			21	0.021	-0.002	229.13	0.000
			22	0.009	0.008	37.782	0.019			22	0.140	0.121	287.27	0.000
			23	-0.026	-0.017	39.746	0.016			23	0.063	0.040	299.11	0.000
			24	0.010	0.013	40.029	0.021			24	0.073	0.060	314.99	0.000
			25	-0.005	-0.006	40.092	0.029			25	0.043	0.008	320.33	0.000
			26	-0.018	-0.019	41.017	0.031			26	0.034	-0.003	323.79	0.000
			27	0.012	0.006	41.417	0.038			27	0.069	0.029	337.92	0.000
			28	-0.004	-0.008	41.461	0.049			28	0.161	0.128	414.50	0.000
			29	-0.041	-0.042	46.525	0.021			29	0.029	0.001	417.01	0.000
			30	-0.011	-0.010	46.863	0.026			30	0.012	-0.014	417.47	0.000
			31	-0.005	-0.011	46.933	0.033			31	0.049	0.003	424.52	0.000
			32	-0.028	-0.026	49.301	0.026			32	0.012	-0.055	424.95	0.000
			33	0.013	0.013	49.788	0.031			33	0.016	-0.022	425.71	0.000
			34	0.003	0.002	49.806	0.039			34	0.028	-0.020	428.02	0.000
			35	-0.015	-0.011	50.481	0.044			35	0.001	-0.046	428.02	0.000
			36	0.005	0.006	50.571	0.054			36	0.060	0.033	438.59	0.000

2,1

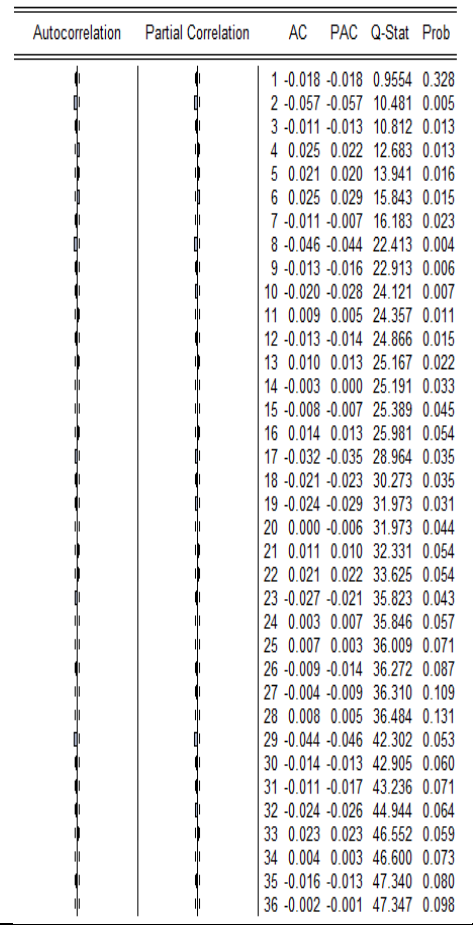


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.018	-0.018	0.9508	0.330
		2	-0.058	-0.058	10.793	0.005
		3	-0.010	-0.013	11.114	0.011
		4	0.025	0.021	12.944	0.012
		5	0.021	0.020	14.182	0.014
		6	0.025	0.028	16.011	0.014
		7	-0.012	-0.008	16.448	0.021
		8	-0.045	-0.043	22.359	0.004
		9	-0.014	-0.018	22.959	0.006
		10	-0.021	-0.029	24.260	0.007
		11	0.008	0.004	24.470	0.011
		12	-0.014	-0.015	25.080	0.014
		13	0.010	0.013	25.357	0.021
		14	-0.004	-0.001	25.403	0.031
		15	-0.009	-0.007	25.623	0.042
		16	0.014	0.013	26.196	0.051
		17	-0.032	-0.035	29.152	0.033
		18	-0.022	-0.024	30.598	0.032
		19	-0.024	-0.029	32.257	0.029
		20	0.002	-0.005	32.265	0.041
		21	0.011	0.010	32.628	0.051
		22	0.022	0.023	34.035	0.049
		23	-0.027	-0.021	36.156	0.040
		24	0.002	0.006	36.173	0.053
		25	0.009	0.005	36.427	0.065
		26	-0.009	-0.013	36.652	0.080
		27	-0.005	-0.010	36.717	0.100
		28	0.008	0.005	36.908	0.121
		29	-0.044	-0.046	42.684	0.049
		30	-0.014	-0.014	43.294	0.055
		31	-0.011	-0.017	43.646	0.065
		32	-0.024	-0.026	45.345	0.059
		33	0.023	0.022	46.860	0.056
		34	0.005	0.004	46.937	0.069
		35	-0.017	-0.014	47.787	0.073
		36	-0.001	-0.001	47.789	0.090

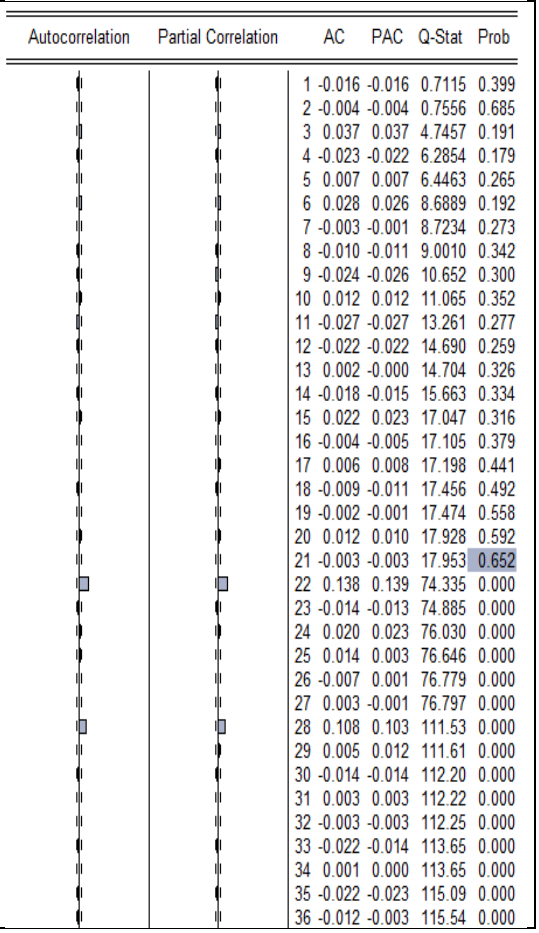


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.013	-0.013	0.4594	0.498
		2	0.003	0.003	0.4820	0.786
		3	0.042	0.042	5.7290	0.126
		4	-0.022	-0.021	7.0993	0.131
		5	0.007	0.006	7.2275	0.204
		6	0.023	0.022	8.7961	0.185
		7	-0.006	-0.004	8.9189	0.259
		8	-0.011	-0.013	9.3060	0.317
		9	-0.024	-0.026	10.980	0.277
		10	0.007	0.008	11.121	0.348
		11	-0.029	-0.029	13.646	0.253
		12	-0.025	-0.025	15.457	0.217
		13	-0.003	-0.005	15.485	0.278
		14	-0.020	-0.016	16.636	0.276
		15	0.016	0.017	17.393	0.296
		16	-0.008	-0.008	17.569	0.350
		17	0.005	0.007	17.644	0.412
		18	-0.012	-0.013	18.058	0.452
		19	-0.003	-0.003	18.093	0.516
		20	0.011	0.009	18.466	0.557
		21	-0.005	-0.005	18.535	0.615
		22	0.140	0.140	76.250	0.000
		23	-0.014	-0.014	76.830	0.000
		24	0.018	0.019	77.758	0.000
		25	0.014	0.001	78.335	0.000
		26	-0.006	0.001	78.426	0.000
		27	0.003	-0.000	78.461	0.000
		28	0.105	0.100	110.81	0.000
		29	0.006	0.012	110.90	0.000
		30	-0.013	-0.013	111.39	0.000
		31	0.003	0.002	111.42	0.000
		32	-0.002	-0.002	111.43	0.000
		33	-0.022	-0.013	112.84	0.000
		34	0.000	0.002	112.84	0.000
		35	-0.022	-0.020	114.25	0.000
		36	-0.013	-0.003	114.73	0.000

2,2



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.018	-0.018	0.9554	0.328
		2	-0.057	-0.057	10.481	0.005
		3	-0.011	-0.013	10.812	0.013
		4	0.025	0.022	12.683	0.013
		5	0.021	0.020	13.941	0.016
		6	0.025	0.029	15.843	0.015
		7	-0.011	-0.007	16.183	0.023
		8	-0.046	-0.044	22.413	0.004
		9	-0.013	-0.016	22.913	0.006
		10	-0.020	-0.028	24.121	0.007
		11	0.009	0.005	24.357	0.011
		12	-0.013	-0.014	24.866	0.015
		13	0.010	0.013	25.167	0.022
		14	-0.003	0.000	25.191	0.033
		15	-0.008	-0.007	25.389	0.045
		16	0.014	0.013	25.981	0.054
		17	-0.032	-0.035	28.964	0.035
		18	-0.021	-0.023	30.273	0.035
		19	-0.024	-0.029	31.973	0.031
		20	0.000	-0.006	31.973	0.044
		21	0.011	0.010	32.331	0.054
		22	0.021	0.022	33.625	0.054
		23	-0.027	-0.021	35.823	0.043
		24	0.003	0.007	35.846	0.057
		25	0.007	0.003	36.009	0.071
		26	-0.009	-0.014	36.272	0.087
		27	-0.004	-0.009	36.310	0.109
		28	0.008	0.005	36.484	0.131
		29	-0.044	-0.046	42.302	0.053
		30	-0.014	-0.013	42.905	0.060
		31	-0.011	-0.017	43.236	0.071
		32	-0.024	-0.026	44.944	0.064
		33	0.023	0.023	46.552	0.059
		34	0.004	0.003	46.600	0.073
		35	-0.016	-0.013	47.340	0.080
		36	-0.002	-0.001	47.347	0.098

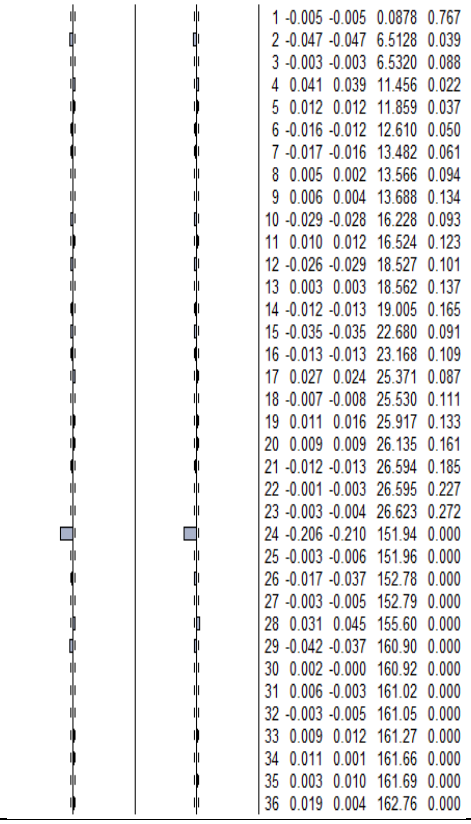


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.016	-0.016	0.7115	0.399
		2	-0.004	-0.004	0.7556	0.685
		3	0.037	0.037	4.7457	0.191
		4	-0.023	-0.022	6.2854	0.179
		5	0.007	0.007	6.4463	0.265
		6	0.028	0.026	8.6889	0.192
		7	-0.003	-0.001	8.7234	0.273
		8	-0.010	-0.011	9.0010	0.342
		9	-0.024	-0.026	10.652	0.300
		10	0.012	0.012	11.065	0.352
		11	-0.027	-0.027	13.261	0.277
		12	-0.022	-0.022	14.690	0.259
		13	0.002	-0.000	14.704	0.326
		14	-0.018	-0.015	15.663	0.334
		15	0.022	0.023	17.047	0.316
		16	-0.004	-0.005	17.105	0.379
		17	0.006	0.008	17.198	0.441
		18	-0.009	-0.011	17.456	0.492
		19	-0.002	-0.001	17.474	0.558
		20	0.012	0.010	17.928	0.592
		21	-0.003	-0.003	17.953	0.652
		22	0.138	0.139	74.335	0.000
		23	-0.014	-0.013	74.885	0.000
		24	0.020	0.023	76.030	0.000
		25	0.014	0.003	76.646	0.000
		26	-0.007	0.001	76.779	0.000
		27	0.003	-0.001	76.797	0.000
		28	0.108	0.103	111.53	0.000
		29	0.005	0.012	111.61	0.000
		30	-0.014	-0.014	112.20	0.000
		31	0.003	0.003	112.22	0.000
		32	-0.003	-0.003	112.25	0.000
		33	-0.022	-0.014	113.65	0.000
		34	0.001	0.000	113.65	0.000
		35	-0.022	-0.023	115.09	0.000
		36	-0.012	-0.003	115.54	0.000

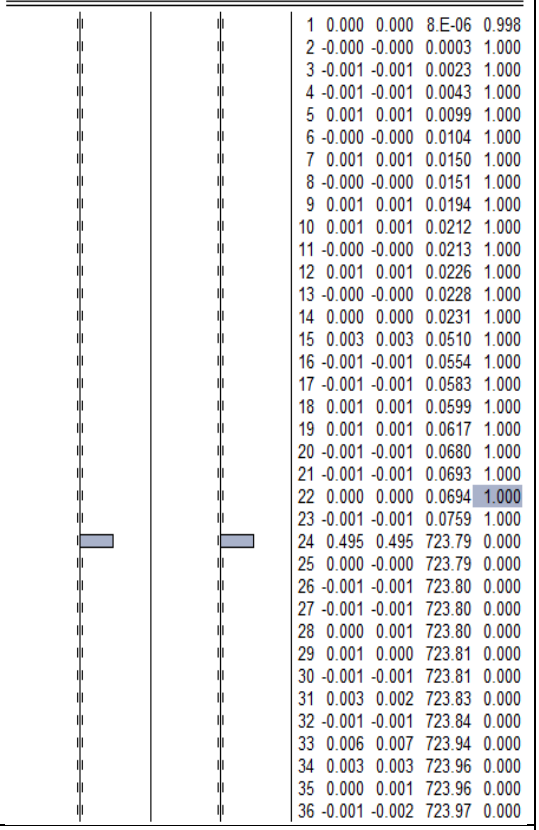
Total

GARCH (p,q)	Correlograma Teste Q	Correlograma Teste Q²

0,1

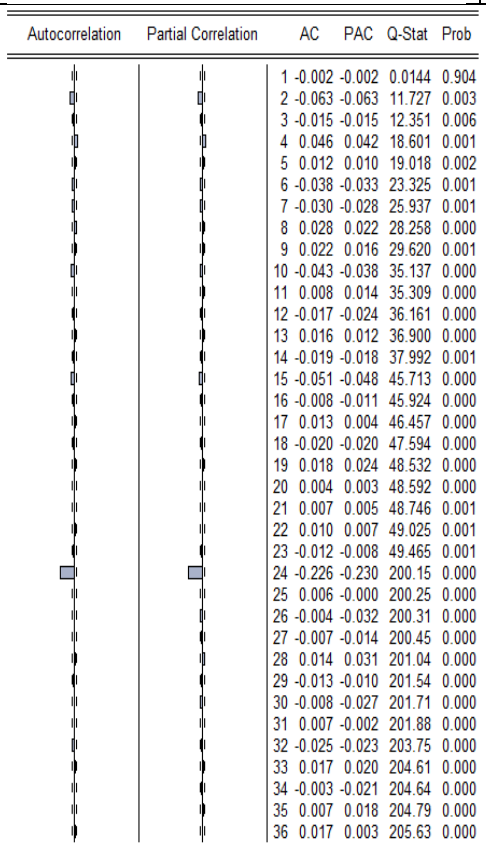


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.005	-0.005	0.0878	0.767
		2	-0.047	-0.047	6.5128	0.039
		3	-0.003	-0.003	6.5320	0.088
		4	0.041	0.039	11.456	0.022
		5	0.012	0.012	11.859	0.037
		6	-0.016	-0.012	12.610	0.050
		7	-0.017	-0.016	13.482	0.061
		8	0.005	0.002	13.566	0.094
		9	0.006	0.004	13.688	0.134
		10	-0.029	-0.028	16.228	0.093
		11	0.010	0.012	16.524	0.123
		12	-0.026	-0.029	18.527	0.101
		13	0.003	0.003	18.562	0.137
		14	-0.012	-0.013	19.005	0.165
		15	-0.035	-0.035	22.680	0.091
		16	-0.013	-0.013	23.168	0.109
		17	0.027	0.024	25.371	0.087
		18	-0.007	-0.008	25.530	0.111
		19	0.011	0.016	25.917	0.133
		20	0.009	0.009	26.135	0.161
		21	-0.012	-0.013	26.594	0.185
		22	-0.001	-0.003	26.595	0.227
		23	-0.003	-0.004	26.623	0.272
		24	-0.206	-0.210	151.94	0.000
		25	-0.003	-0.006	151.96	0.000
		26	-0.017	-0.037	152.78	0.000
		27	-0.003	-0.005	152.79	0.000
		28	0.031	0.045	155.60	0.000
		29	-0.042	-0.037	160.90	0.000
		30	0.002	-0.000	160.92	0.000
		31	0.006	-0.003	161.02	0.000
		32	-0.003	-0.005	161.05	0.000
		33	0.009	0.012	161.27	0.000
		34	0.011	0.001	161.66	0.000
		35	0.003	0.010	161.69	0.000
		36	0.019	0.004	162.76	0.000

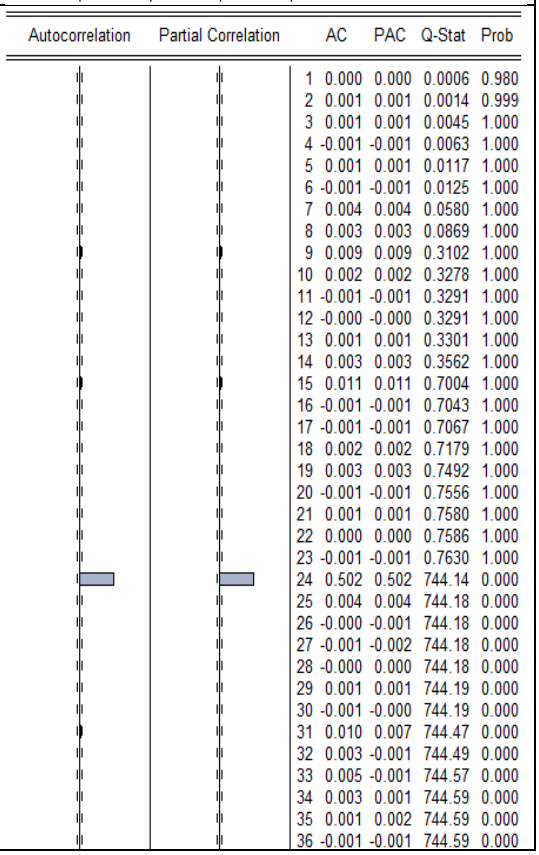


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.000	0.000	8.E-06	0.998
		2	-0.000	-0.000	0.0003	1.000
		3	-0.001	-0.001	0.0023	1.000
		4	-0.001	-0.001	0.0043	1.000
		5	0.001	0.001	0.0099	1.000
		6	-0.000	-0.000	0.0104	1.000
		7	0.001	0.001	0.0150	1.000
		8	-0.000	-0.000	0.0151	1.000
		9	0.001	0.001	0.0194	1.000
		10	0.001	0.001	0.0212	1.000
		11	-0.000	-0.000	0.0213	1.000
		12	0.001	0.001	0.0226	1.000
		13	-0.000	-0.000	0.0228	1.000
		14	0.000	0.000	0.0231	1.000
		15	0.003	0.003	0.0510	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.0554	1.000
		17	-0.001	-0.001	0.0583	1.000
		18	0.001	0.001	0.0599	1.000
		19	0.001	0.001	0.0617	1.000
		20	-0.001	-0.001	0.0680	1.000
		21	-0.001	-0.001	0.0693	1.000
		22	0.000	0.000	0.0694	1.000
		23	-0.001	-0.001	0.0759	1.000
		24	0.495	0.495	723.79	0.000
		25	0.000	-0.000	723.79	0.000
		26	-0.001	-0.001	723.80	0.000
		27	-0.001	-0.001	723.80	0.000
		28	0.000	0.001	723.80	0.000
		29	0.001	0.000	723.81	0.000
		30	-0.001	-0.001	723.81	0.000
		31	0.003	0.002	723.83	0.000
		32	-0.001	-0.001	723.84	0.000
		33	0.006	0.007	723.94	0.000
		34	0.003	0.003	723.96	0.000
		35	0.000	0.001	723.96	0.000
		36	-0.001	-0.002	723.97	0.000

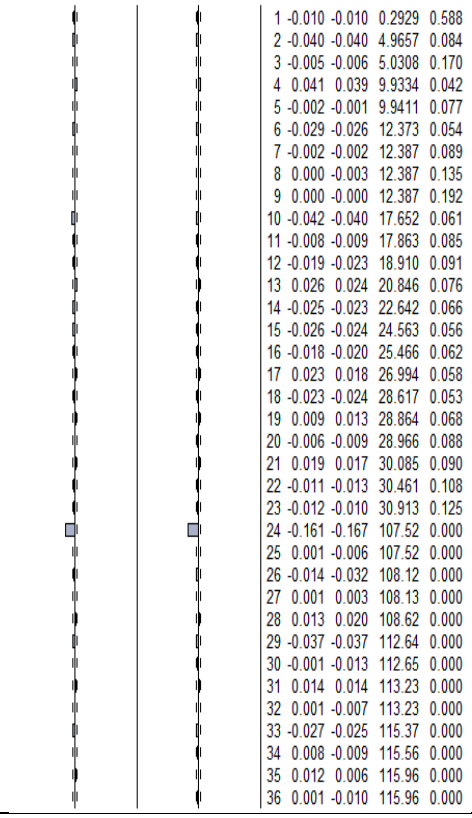
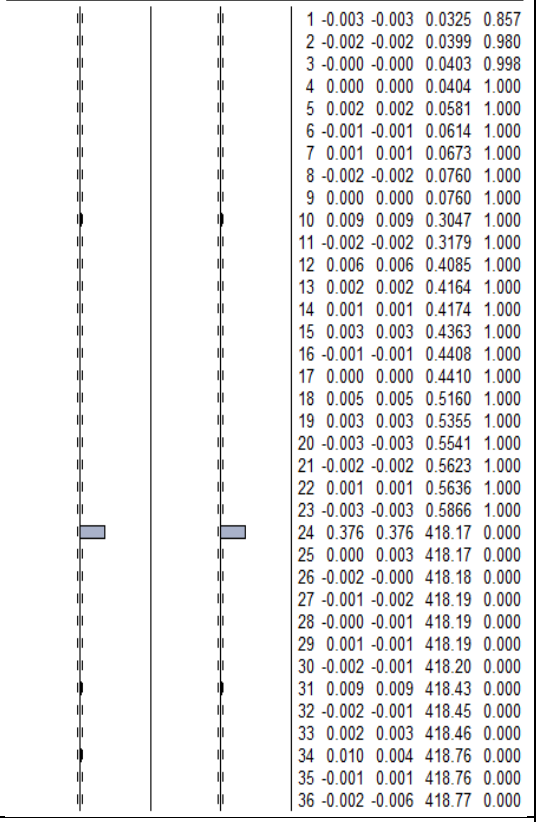
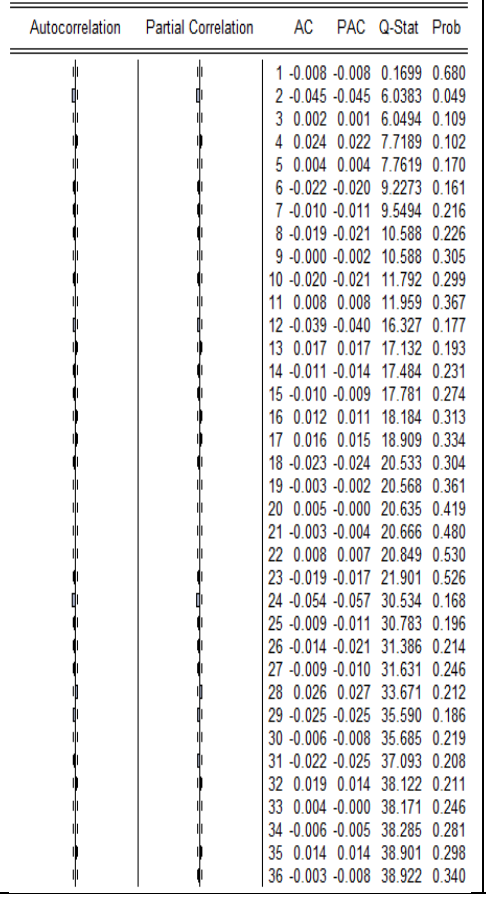
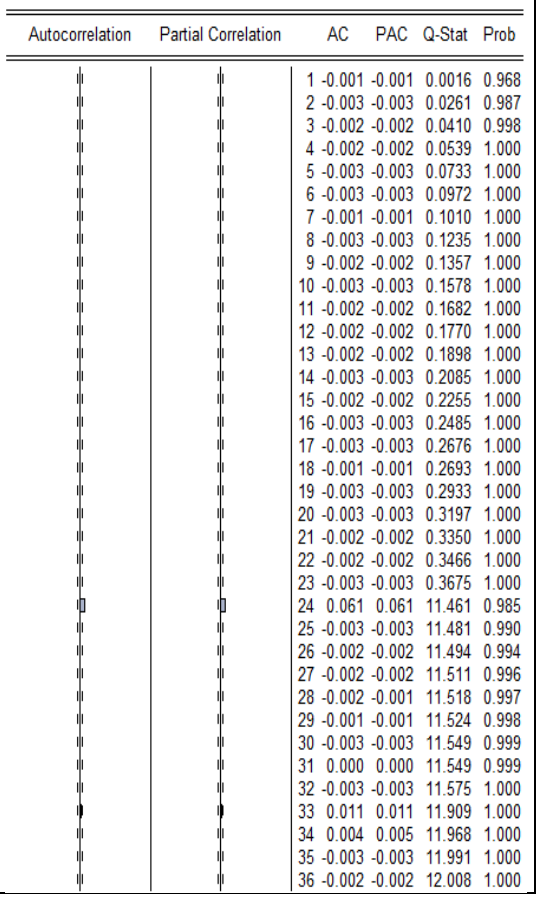
0,2



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.002	-0.002	0.0144	0.904
		2	-0.063	-0.063	11.727	0.003
		3	-0.015	-0.015	12.351	0.006
		4	0.046	0.042	18.601	0.001
		5	0.012	0.010	19.018	0.002
		6	-0.038	-0.033	23.325	0.001
		7	-0.030	-0.028	25.937	0.001
		8	0.028	0.022	28.258	0.000
		9	0.022	0.016	29.620	0.001
		10	-0.043	-0.038	35.137	0.000
		11	0.008	0.014	35.309	0.000
		12	-0.017	-0.024	36.161	0.000
		13	0.016	0.012	36.900	0.000
		14	-0.019	-0.018	37.992	0.001
		15	-0.051	-0.048	45.713	0.000
		16	-0.008	-0.011	45.924	0.000
		17	0.013	0.004	46.457	0.000
		18	-0.020	-0.020	47.594	0.000
		19	0.018	0.024	48.532	0.000
		20	0.004	0.003	48.592	0.000
		21	0.007	0.005	48.746	0.001
		22	0.010	0.007	49.025	0.001
		23	-0.012	-0.008	49.465	0.001
		24	-0.226	-0.230	200.15	0.000
		25	0.006	-0.000	200.25	0.000
		26	-0.004	-0.032	200.31	0.000
		27	-0.007	-0.014	200.45	0.000
		28	0.014	0.031	201.04	0.000
		29	-0.013	-0.010	201.54	0.000
		30	-0.008	-0.027	201.71	0.000
		31	0.007	-0.002	201.88	0.000
		32	-0.025	-0.023	203.75	0.000
		33	0.017	0.020	204.61	0.000
		34	-0.003	-0.021	204.64	0.000
		35	0.007	0.018	204.79	0.000
		36	0.017	0.003	205.63	0.000



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.000	0.000	0.0006	0.980
		2	0.001	0.001	0.0014	0.999
		3	0.001	0.001	0.0045	1.000
		4	-0.001	-0.001	0.0063	1.000
		5	0.001	0.001	0.0117	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.0125	1.000
		7	0.004	0.004	0.0580	1.000
		8	0.003	0.003	0.0869	1.000
		9	0.009	0.009	0.3102	1.000
		10	0.002	0.002	0.3278	1.000
		11	-0.001	-0.001	0.3291	1.000
		12	-0.000	-0.000	0.3291	1.000
		13	0.001	0.001	0.3301	1.000
		14	0.003	0.003	0.3562	1.000
		15	0.011	0.011	0.7004	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.7043	1.000
		17	-0.001	-0.001	0.7067	1.000
		18	0.002	0.002	0.7179	1.000
		19	0.003	0.003	0.7492	1.000
		20	-0.001	-0.001	0.7556	1.000
		21	0.001	0.001	0.7580	1.000
		22	0.000	0.000	0.7586	1.000
		23	-0.001	-0.001	0.7630	1.000
		24	0.502	0.502	744.14	0.000
		25	0.004	0.004	744.18	0.000
		26	-0.000	-0.001	744.18	0.000
		27	-0.001	-0.002	744.18	0.000
		28	-0.000	0.000	744.18	0.000
		29	0.001	0.001	744.19	0.000
		30	-0.001	-0.000	744.19	0.000
		31	0.010	0.007	744.47	0.000
		32	0.003	-0.001	744.49	0.000
		33	0.005	-0.001	744.57	0.000
		34	0.003	0.001	744.59	0.000
		35	0.001	0.002	744.59	0.000
		36	-0.001	-0.001	744.59	0.000

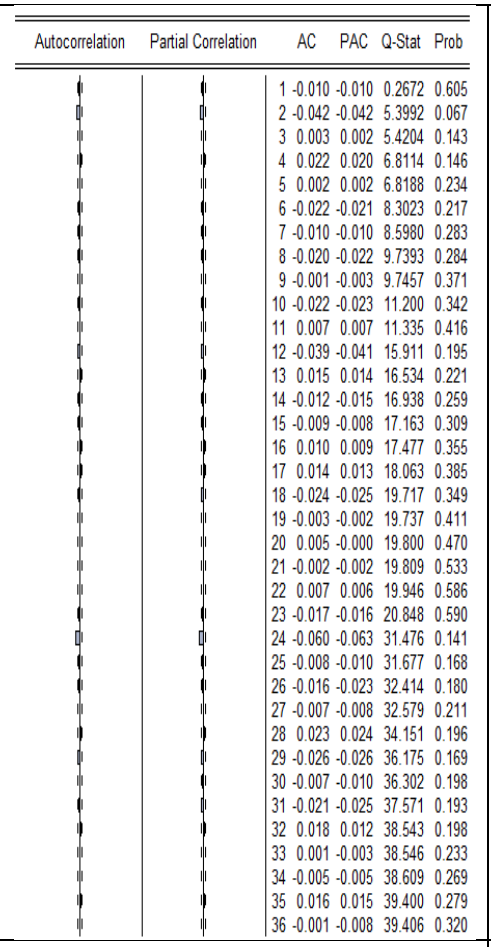
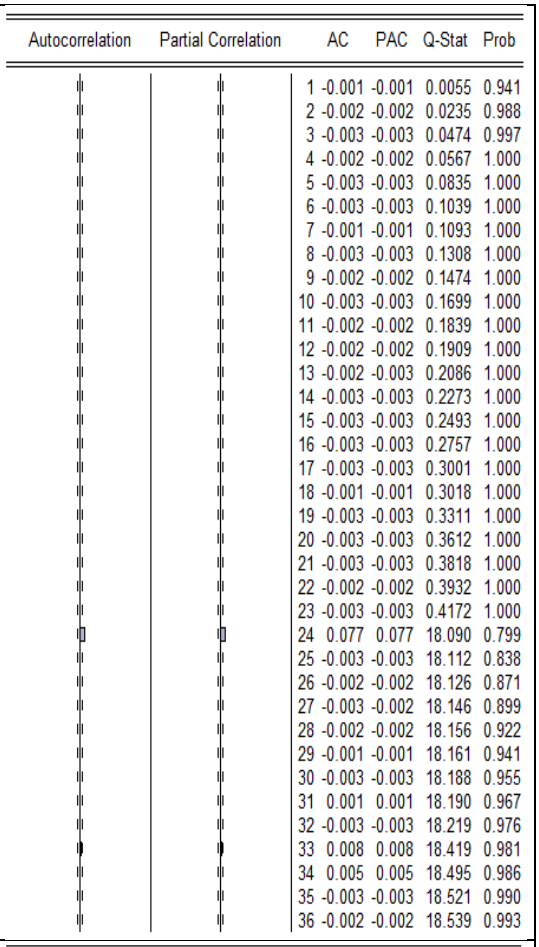
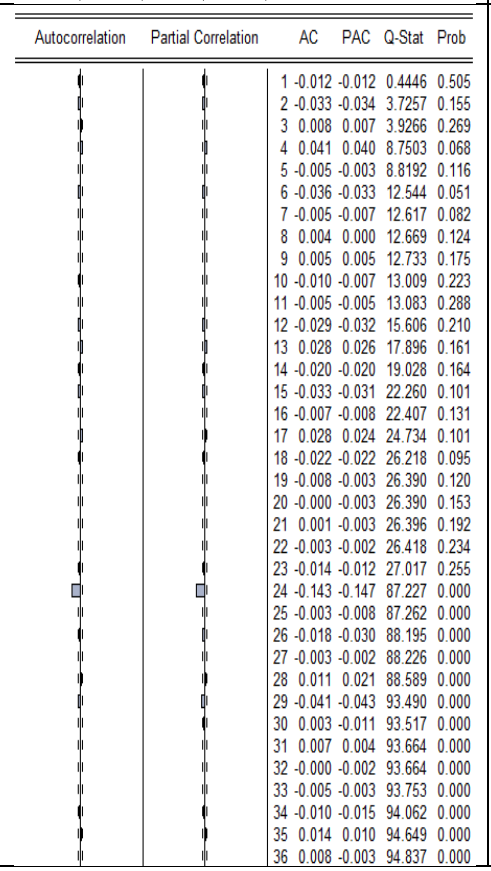
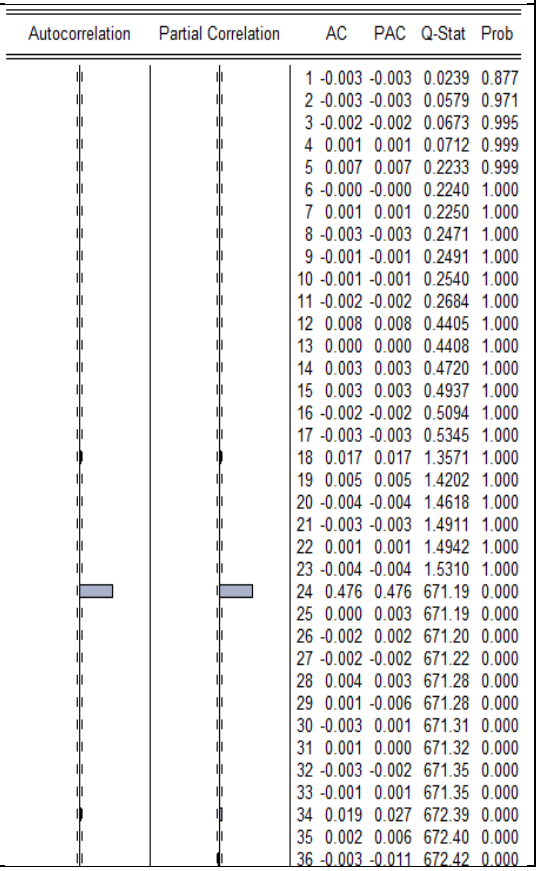
1,0		
1,1		

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.010	-0.010	0.2929	0.588
		2	-0.040	-0.040	4.9657	0.084
		3	-0.005	-0.006	5.0308	0.170
		4	0.041	0.039	9.9334	0.042
		5	-0.002	-0.001	9.9411	0.077
		6	-0.029	-0.026	12.373	0.054
		7	-0.002	-0.002	12.387	0.089
		8	0.000	-0.003	12.387	0.135
		9	0.000	-0.000	12.387	0.192
		10	-0.042	-0.040	17.652	0.061
		11	-0.008	-0.009	17.863	0.085
		12	-0.019	-0.023	18.910	0.091
		13	0.026	0.024	20.846	0.076
		14	-0.025	-0.023	22.642	0.066
		15	-0.026	-0.024	24.563	0.056
		16	-0.018	-0.020	25.466	0.062
		17	0.023	0.018	26.994	0.058
		18	-0.023	-0.024	28.617	0.053
		19	0.009	0.013	28.864	0.068
		20	-0.006	-0.009	28.966	0.088
		21	0.019	0.017	30.085	0.090
		22	-0.011	-0.013	30.461	0.108
		23	-0.012	-0.010	30.913	0.125
		24	-0.161	-0.167	107.52	0.000
		25	0.001	-0.006	107.52	0.000
		26	-0.014	-0.032	108.12	0.000
		27	0.001	0.003	108.13	0.000
		28	0.013	0.020	108.62	0.000
		29	-0.037	-0.037	112.64	0.000
		30	-0.001	-0.013	112.65	0.000
		31	0.014	0.014	113.23	0.000
		32	0.001	-0.007	113.23	0.000
		33	-0.027	-0.025	115.37	0.000
		34	0.008	-0.009	115.56	0.000
		35	0.012	0.006	115.96	0.000
		36	0.001	-0.010	115.96	0.000

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.003	-0.003	0.0325	0.857
		2	-0.002	-0.002	0.0399	0.980
		3	-0.000	-0.000	0.0403	0.998
		4	0.000	0.000	0.0404	1.000
		5	0.002	0.002	0.0581	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.0614	1.000
		7	0.001	0.001	0.0673	1.000
		8	-0.002	-0.002	0.0760	1.000
		9	0.000	0.000	0.0760	1.000
		10	0.009	0.009	0.3047	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.3179	1.000
		12	0.006	0.006	0.4085	1.000
		13	0.002	0.002	0.4164	1.000
		14	0.001	0.001	0.4174	1.000
		15	0.003	0.003	0.4363	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.4408	1.000
		17	0.000	0.000	0.4410	1.000
		18	0.005	0.005	0.5160	1.000
		19	0.003	0.003	0.5355	1.000
		20	-0.003	-0.003	0.5541	1.000
		21	-0.002	-0.002	0.5623	1.000
		22	0.001	0.001	0.5636	1.000
		23	-0.003	-0.003	0.5866	1.000
		24	0.376	0.376	418.17	0.000
		25	0.000	0.003	418.17	0.000
		26	-0.002	-0.000	418.18	0.000
		27	-0.001	-0.002	418.19	0.000
		28	-0.000	-0.001	418.19	0.000
		29	0.001	-0.001	418.19	0.000
		30	-0.002	-0.001	418.20	0.000
		31	0.009	0.009	418.43	0.000
		32	-0.002	-0.001	418.45	0.000
		33	0.002	0.003	418.46	0.000
		34	0.010	0.004	418.76	0.000
		35	-0.001	0.001	418.76	0.000
		36	-0.002	-0.006	418.77	0.000

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.008	-0.008	0.1699	0.680
		2	-0.045	-0.045	6.0383	0.049
		3	0.002	0.001	6.0494	0.109
		4	0.024	0.022	7.7189	0.102
		5	0.004	0.004	7.7619	0.170
		6	-0.022	-0.020	9.2273	0.161
		7	-0.010	-0.011	9.5494	0.216
		8	-0.019	-0.021	10.588	0.226
		9	-0.000	-0.002	10.588	0.305
		10	-0.020	-0.021	11.792	0.299
		11	0.008	0.008	11.959	0.367
		12	-0.039	-0.040	16.327	0.177
		13	0.017	0.017	17.132	0.193
		14	-0.011	-0.014	17.484	0.231
		15	-0.010	-0.009	17.781	0.274
		16	0.012	0.011	18.184	0.313
		17	0.016	0.015	18.909	0.334
		18	-0.023	-0.024	20.533	0.304
		19	-0.003	-0.002	20.568	0.361
		20	0.005	-0.000	20.635	0.419
		21	-0.003	-0.004	20.666	0.480
		22	0.008	0.007	20.849	0.530
		23	-0.019	-0.017	21.901	0.526
		24	-0.054	-0.057	30.534	0.168
		25	-0.009	-0.011	30.783	0.196
		26	-0.014	-0.021	31.386	0.214
		27	-0.009	-0.010	31.631	0.246
		28	0.026	0.027	33.671	0.212
		29	-0.025	-0.025	35.590	0.186
		30	-0.006	-0.008	35.685	0.219
		31	-0.022	-0.025	37.093	0.208
		32	0.019	0.014	38.122	0.211
		33	0.004	-0.000	38.171	0.246
		34	-0.006	-0.005	38.285	0.281
		35	0.014	0.014	38.901	0.298
		36	-0.003	-0.008	38.922	0.340

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0016	0.968
		2	-0.003	-0.003	0.0261	0.987
		3	-0.002	-0.002	0.0410	0.998
		4	-0.002	-0.002	0.0539	1.000
		5	-0.003	-0.003	0.0733	1.000
		6	-0.003	-0.003	0.0972	1.000
		7	-0.001	-0.001	0.1010	1.000
		8	-0.003	-0.003	0.1235	1.000
		9	-0.002	-0.002	0.1357	1.000
		10	-0.003	-0.003	0.1578	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.1682	1.000
		12	-0.002	-0.002	0.1770	1.000
		13	-0.002	-0.002	0.1898	1.000
		14	-0.003	-0.003	0.2085	1.000
		15	-0.002	-0.002	0.2255	1.000
		16	-0.003	-0.003	0.2485	1.000
		17	-0.003	-0.003	0.2676	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.2693	1.000
		19	-0.003	-0.003	0.2933	1.000
		20	-0.003	-0.003	0.3197	1.000
		21	-0.002	-0.002	0.3350	1.000
		22	-0.002	-0.002	0.3466	1.000
		23	-0.003	-0.003	0.3675	1.000
		24	0.061	0.061	11.461	0.985
		25	-0.003	-0.003	11.481	0.990
		26	-0.002	-0.002	11.494	0.994
		27	-0.002	-0.002	11.511	0.996
		28	-0.002	-0.001	11.518	0.997
		29	-0.001	-0.001	11.524	0.998
		30	-0.003	-0.003	11.549	0.999
		31	0.000	0.000	11.549	0.999
		32	-0.003	-0.003	11.575	1.000
		33	0.011	0.011	11.909	1.000
		34	0.004	0.005	11.968	1.000
		35	-0.003	-0.003	11.991	1.000
		36	-0.002	-0.002	12.008	1.000

1,2		
2,0		

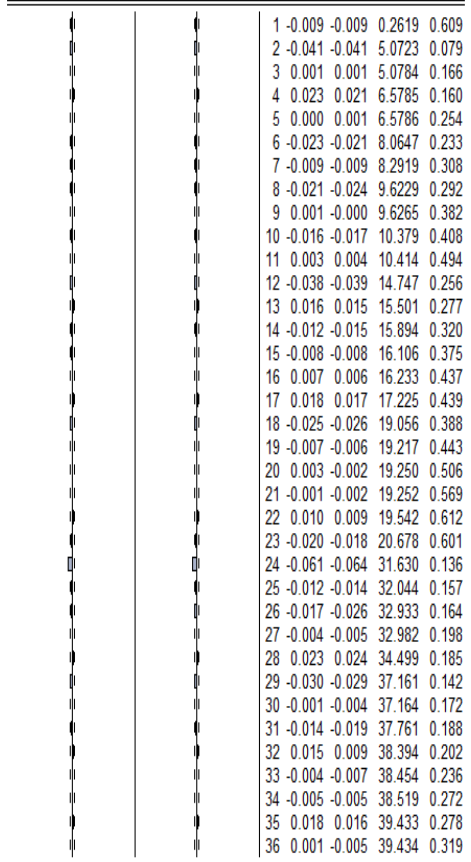
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.010	-0.010	0.2672	0.605
		2	-0.042	-0.042	5.3992	0.067
		3	0.003	0.002	5.4204	0.143
		4	0.022	0.020	6.8114	0.146
		5	0.002	0.002	6.8188	0.234
		6	-0.022	-0.021	8.3023	0.217
		7	-0.010	-0.010	8.5980	0.283
		8	-0.020	-0.022	9.7393	0.284
		9	-0.001	-0.003	9.7457	0.371
		10	-0.022	-0.023	11.200	0.342
		11	0.007	0.007	11.335	0.416
		12	-0.039	-0.041	15.911	0.195
		13	0.015	0.014	16.534	0.221
		14	-0.012	-0.015	16.938	0.259
		15	-0.009	-0.008	17.163	0.309
		16	0.010	0.009	17.477	0.355
		17	0.014	0.013	18.063	0.385
		18	-0.024	-0.025	19.717	0.349
		19	-0.003	-0.002	19.737	0.411
		20	0.005	-0.000	19.800	0.470
		21	-0.002	-0.002	19.809	0.533
		22	0.007	0.006	19.946	0.586
		23	-0.017	-0.016	20.848	0.590
		24	-0.060	-0.063	31.476	0.141
		25	-0.008	-0.010	31.677	0.168
		26	-0.016	-0.023	32.414	0.180
		27	-0.007	-0.008	32.579	0.211
		28	0.023	0.024	34.151	0.196
		29	-0.026	-0.026	36.175	0.169
		30	-0.007	-0.010	36.302	0.198
		31	-0.021	-0.025	37.571	0.193
		32	0.018	0.012	38.543	0.198
		33	0.001	-0.003	38.546	0.233
		34	-0.005	-0.005	38.609	0.269
		35	0.016	0.015	39.400	0.279
		36	-0.001	-0.008	39.406	0.320

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0055	0.941
		2	-0.002	-0.002	0.0235	0.988
		3	-0.003	-0.003	0.0474	0.997
		4	-0.002	-0.002	0.0567	1.000
		5	-0.003	-0.003	0.0835	1.000
		6	-0.003	-0.003	0.1039	1.000
		7	-0.001	-0.001	0.1093	1.000
		8	-0.003	-0.003	0.1308	1.000
		9	-0.002	-0.002	0.1474	1.000
		10	-0.003	-0.003	0.1699	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.1839	1.000
		12	-0.002	-0.002	0.1909	1.000
		13	-0.002	-0.003	0.2086	1.000
		14	-0.003	-0.003	0.2273	1.000
		15	-0.003	-0.003	0.2493	1.000
		16	-0.003	-0.003	0.2757	1.000
		17	-0.003	-0.003	0.3001	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.3018	1.000
		19	-0.003	-0.003	0.3311	1.000
		20	-0.003	-0.003	0.3612	1.000
		21	-0.003	-0.003	0.3818	1.000
		22	-0.002	-0.002	0.3932	1.000
		23	-0.003	-0.003	0.4172	1.000
		24	0.077	0.077	18.090	0.799
		25	-0.003	-0.003	18.112	0.838
		26	-0.002	-0.002	18.126	0.871
		27	-0.003	-0.002	18.146	0.899
		28	-0.002	-0.002	18.156	0.922
		29	-0.001	-0.001	18.161	0.941
		30	-0.003	-0.003	18.188	0.955
		31	0.001	0.001	18.190	0.967
		32	-0.003	-0.003	18.219	0.976
		33	0.008	0.008	18.419	0.981
		34	0.005	0.005	18.495	0.986
		35	-0.003	-0.003	18.521	0.990
		36	-0.002	-0.002	18.539	0.993

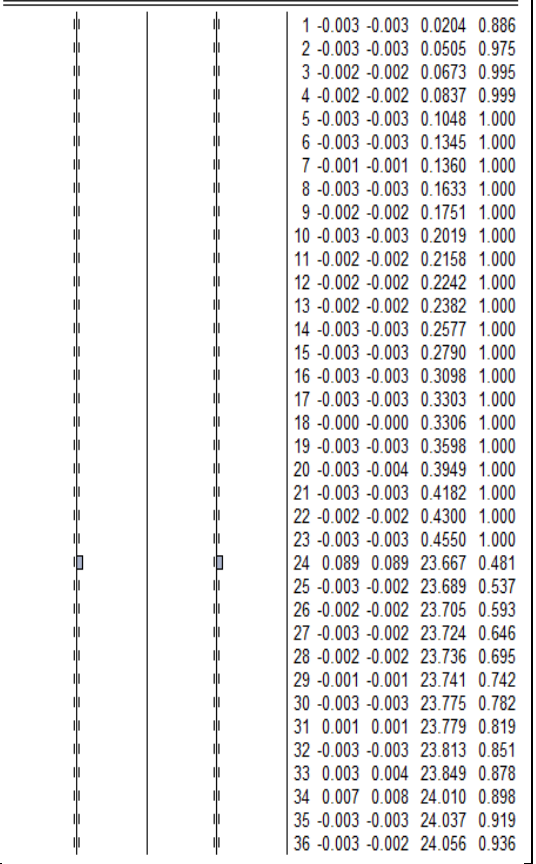
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.012	-0.012	0.4446	0.505
		2	-0.033	-0.034	3.7257	0.155
		3	0.008	0.007	3.9266	0.269
		4	0.041	0.040	8.7503	0.068
		5	-0.005	-0.003	8.8192	0.116
		6	-0.036	-0.033	12.544	0.051
		7	-0.005	-0.007	12.617	0.082
		8	0.004	0.000	12.669	0.124
		9	0.005	0.005	12.733	0.175
		10	-0.010	-0.007	13.009	0.223
		11	-0.005	-0.005	13.083	0.288
		12	-0.029	-0.032	15.606	0.210
		13	0.028	0.026	17.896	0.161
		14	-0.020	-0.020	19.028	0.164
		15	-0.033	-0.031	22.260	0.101
		16	-0.007	-0.008	22.407	0.131
		17	0.028	0.024	24.734	0.101
		18	-0.022	-0.022	26.218	0.095
		19	-0.008	-0.003	26.390	0.120
		20	-0.000	-0.003	26.390	0.153
		21	0.001	-0.003	26.396	0.192
		22	-0.003	-0.002	26.418	0.234
		23	-0.014	-0.012	27.017	0.255
		24	-0.143	-0.147	87.227	0.000
		25	-0.003	-0.008	87.262	0.000
		26	-0.018	-0.030	88.195	0.000
		27	-0.003	-0.002	88.226	0.000
		28	0.011	0.021	88.589	0.000
		29	-0.041	-0.043	93.490	0.000
		30	0.003	-0.011	93.517	0.000
		31	0.007	0.004	93.664	0.000
		32	-0.000	-0.002	93.664	0.000
		33	-0.005	-0.003	93.753	0.000
		34	-0.010	-0.015	94.062	0.000
		35	0.014	0.010	94.649	0.000
		36	0.008	-0.003	94.837	0.000

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.003	-0.003	0.0239	0.877
		2	-0.003	-0.003	0.0579	0.971
		3	-0.002	-0.002	0.0673	0.995
		4	0.001	0.001	0.0712	0.999
		5	0.007	0.007	0.2233	0.999
		6	-0.000	-0.000	0.2240	1.000
		7	0.001	0.001	0.2250	1.000
		8	-0.003	-0.003	0.2471	1.000
		9	-0.001	-0.001	0.2491	1.000
		10	-0.001	-0.001	0.2540	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.2684	1.000
		12	0.008	0.008	0.4405	1.000
		13	0.000	0.000	0.4408	1.000
		14	0.003	0.003	0.4720	1.000
		15	0.003	0.003	0.4937	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.5094	1.000
		17	-0.003	-0.003	0.5345	1.000
		18	0.017	0.017	1.3571	1.000
		19	0.005	0.005	1.4202	1.000
		20	-0.004	-0.004	1.4618	1.000
		21	-0.003	-0.003	1.4911	1.000
		22	0.001	0.001	1.4942	1.000
		23	-0.004	-0.004	1.5310	1.000
		24	0.476	0.476	671.19	0.000
		25	0.000	0.003	671.19	0.000
		26	-0.002	0.002	671.20	0.000
		27	-0.002	-0.002	671.22	0.000
		28	0.004	0.003	671.28	0.000
		29	0.001	-0.006	671.28	0.000
		30	-0.003	0.001	671.31	0.000
		31	0.001	0.000	671.32	0.000
		32	-0.003	-0.002	671.35	0.000
		33	-0.001	0.001	671.35	0.000
		34	0.019	0.027	672.39	0.000
		35	0.002	0.006	672.40	0.000
		36	-0.003	-0.011	672.42	0.000

2,1

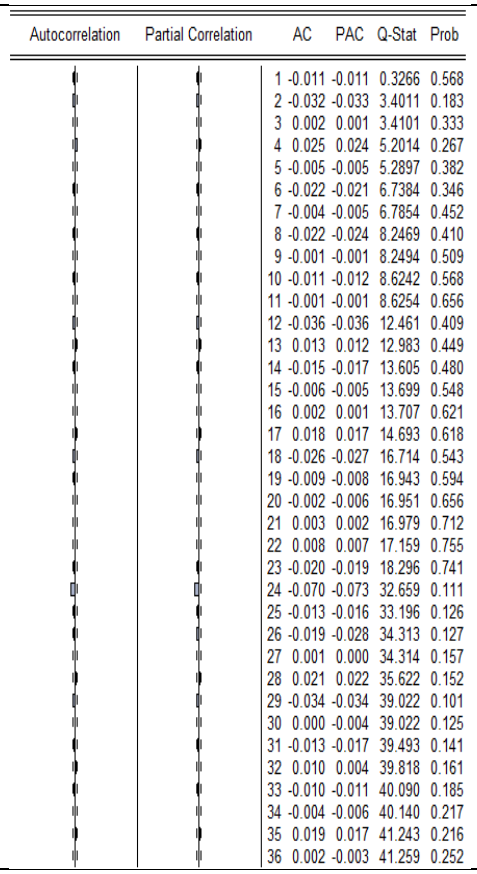


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.009	-0.009	0.2619	0.609
		2	-0.041	-0.041	5.0723	0.079
		3	0.001	0.001	5.0784	0.166
		4	0.023	0.021	6.5785	0.160
		5	0.000	0.001	6.5786	0.254
		6	-0.023	-0.021	8.0647	0.233
		7	-0.009	-0.009	8.2919	0.308
		8	-0.021	-0.024	9.6229	0.292
		9	0.001	-0.000	9.6265	0.382
		10	-0.016	-0.017	10.379	0.408
		11	0.003	0.004	10.414	0.494
		12	-0.038	-0.039	14.747	0.256
		13	0.016	0.015	15.501	0.277
		14	-0.012	-0.015	15.894	0.320
		15	-0.008	-0.008	16.106	0.375
		16	0.007	0.006	16.233	0.437
		17	0.018	0.017	17.225	0.439
		18	-0.025	-0.026	19.056	0.388
		19	-0.007	-0.006	19.217	0.443
		20	0.003	-0.002	19.250	0.506
		21	-0.001	-0.002	19.252	0.569
		22	0.010	0.009	19.542	0.612
		23	-0.020	-0.018	20.678	0.601
		24	-0.061	-0.064	31.630	0.136
		25	-0.012	-0.014	32.044	0.157
		26	-0.017	-0.026	32.933	0.164
		27	-0.004	-0.005	32.982	0.198
		28	0.023	0.024	34.499	0.185
		29	-0.030	-0.029	37.161	0.142
		30	-0.001	-0.004	37.164	0.172
		31	-0.014	-0.019	37.761	0.188
		32	0.015	0.009	38.394	0.202
		33	-0.004	-0.007	38.454	0.236
		34	-0.005	-0.005	38.519	0.272
		35	0.018	0.016	39.433	0.278
		36	0.001	-0.005	39.434	0.319

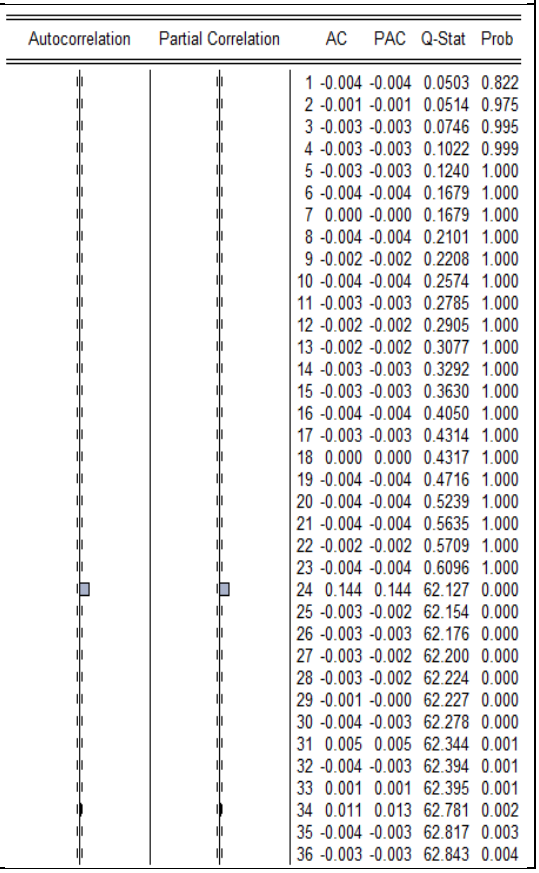


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.003	-0.003	0.0204	0.886
		2	-0.003	-0.003	0.0505	0.975
		3	-0.002	-0.002	0.0673	0.995
		4	-0.002	-0.002	0.0837	0.999
		5	-0.003	-0.003	0.1048	1.000
		6	-0.003	-0.003	0.1345	1.000
		7	-0.001	-0.001	0.1360	1.000
		8	-0.003	-0.003	0.1633	1.000
		9	-0.002	-0.002	0.1751	1.000
		10	-0.003	-0.003	0.2019	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.2158	1.000
		12	-0.002	-0.002	0.2242	1.000
		13	-0.002	-0.002	0.2382	1.000
		14	-0.003	-0.003	0.2577	1.000
		15	-0.003	-0.003	0.2790	1.000
		16	-0.003	-0.003	0.3098	1.000
		17	-0.003	-0.003	0.3303	1.000
		18	-0.000	-0.000	0.3306	1.000
		19	-0.003	-0.003	0.3598	1.000
		20	-0.003	-0.004	0.3949	1.000
		21	-0.003	-0.003	0.4182	1.000
		22	-0.002	-0.002	0.4300	1.000
		23	-0.003	-0.003	0.4550	1.000
		24	0.089	0.089	23.667	0.481
		25	-0.003	-0.002	23.689	0.537
		26	-0.002	-0.002	23.705	0.593
		27	-0.003	-0.002	23.724	0.646
		28	-0.002	-0.002	23.736	0.695
		29	-0.001	-0.001	23.741	0.742
		30	-0.003	-0.003	23.775	0.782
		31	0.001	0.001	23.779	0.819
		32	-0.003	-0.003	23.813	0.851
		33	0.003	0.004	23.849	0.878
		34	0.007	0.008	24.010	0.898
		35	-0.003	-0.003	24.037	0.919
		36	-0.003	-0.002	24.056	0.936

2,2



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.011	-0.011	0.3266	0.568
		2	-0.032	-0.033	3.4011	0.183
		3	0.002	0.001	3.4101	0.333
		4	0.025	0.024	5.2014	0.267
		5	-0.005	-0.005	5.2897	0.382
		6	-0.022	-0.021	6.7384	0.346
		7	-0.004	-0.005	6.7854	0.452
		8	-0.022	-0.024	8.2469	0.410
		9	-0.001	-0.001	8.2494	0.509
		10	-0.011	-0.012	8.6242	0.568
		11	-0.001	-0.001	8.6254	0.656
		12	-0.036	-0.036	12.461	0.409
		13	0.013	0.012	12.983	0.449
		14	-0.015	-0.017	13.605	0.480
		15	-0.006	-0.005	13.699	0.548
		16	0.002	0.001	13.707	0.621
		17	0.018	0.017	14.693	0.618
		18	-0.026	-0.027	16.714	0.543
		19	-0.009	-0.008	16.943	0.594
		20	-0.002	-0.006	16.951	0.656
		21	0.003	0.002	16.979	0.712
		22	0.008	0.007	17.159	0.755
		23	-0.020	-0.019	18.296	0.741
		24	-0.070	-0.073	32.659	0.111
		25	-0.013	-0.016	33.196	0.126
		26	-0.019	-0.028	34.313	0.127
		27	0.001	0.000	34.314	0.157
		28	0.021	0.022	35.622	0.152
		29	-0.034	-0.034	39.022	0.101
		30	0.000	-0.004	39.022	0.125
		31	-0.013	-0.017	39.493	0.141
		32	0.010	0.004	39.818	0.161
		33	-0.010	-0.011	40.090	0.185
		34	-0.004	-0.006	40.140	0.217
		35	0.019	0.017	41.243	0.216
		36	0.002	-0.003	41.259	0.252



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.004	-0.004	0.0503	0.822
		2	-0.001	-0.001	0.0514	0.975
		3	-0.003	-0.003	0.0746	0.995
		4	-0.003	-0.003	0.1022	0.999
		5	-0.003	-0.003	0.1240	1.000
		6	-0.004	-0.004	0.1679	1.000
		7	0.000	-0.000	0.1679	1.000
		8	-0.004	-0.004	0.2101	1.000
		9	-0.002	-0.002	0.2208	1.000
		10	-0.004	-0.004	0.2574	1.000
		11	-0.003	-0.003	0.2785	1.000
		12	-0.002	-0.002	0.2905	1.000
		13	-0.002	-0.002	0.3077	1.000
		14	-0.003	-0.003	0.3292	1.000
		15	-0.003	-0.003	0.3630	1.000
		16	-0.004	-0.004	0.4050	1.000
		17	-0.003	-0.003	0.4314	1.000
		18	0.000	0.000	0.4317	1.000
		19	-0.004	-0.004	0.4716	1.000
		20	-0.004	-0.004	0.5239	1.000
		21	-0.004	-0.004	0.5635	1.000
		22	-0.002	-0.002	0.5709	1.000
		23	-0.004	-0.004	0.6096	1.000
		24	0.144	0.144	62.127	0.000
		25	-0.003	-0.002	62.154	0.000
		26	-0.003	-0.003	62.176	0.000
		27	-0.003	-0.002	62.200	0.000
		28	-0.003	-0.002	62.224	0.000
		29	-0.001	-0.000	62.227	0.000
		30	-0.004	-0.003	62.278	0.000
		31	0.005	0.005	62.344	0.001
		32	-0.004	-0.003	62.394	0.001
		33	0.001	0.001	62.395	0.001
		34	0.011	0.013	62.781	0.002
		35	-0.004	-0.003	62.817	0.003
		36	-0.003	-0.003	62.843	0.004

Conoco

GARCH (p,q)	Correlograma Teste Q	Correlograma Teste Q²

0,1

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.032	-0.032	3.1756	0.075
		2	-0.015	-0.016	3.8160	0.148
		3	-0.026	-0.027	5.8885	0.117
		4	-0.010	-0.012	6.1970	0.185
		5	0.008	0.006	6.3697	0.272
		6	0.021	0.020	7.6547	0.265
		7	0.019	0.020	8.7039	0.275
		8	-0.008	-0.006	8.9096	0.350
		9	-0.023	-0.022	10.555	0.307
		10	0.001	0.001	10.559	0.393
		11	-0.001	-0.002	10.565	0.480
		12	-0.008	-0.010	10.745	0.551
		13	0.000	-0.002	10.745	0.632
		14	-0.017	-0.017	11.624	0.636
		15	0.006	0.006	11.748	0.698
		16	0.018	0.019	12.742	0.692
		17	0.016	0.016	13.499	0.702
		18	-0.015	-0.013	14.152	0.719
		19	0.002	0.003	14.161	0.774
		20	-0.016	-0.015	14.962	0.779
		21	-0.010	-0.012	15.261	0.810
		22	0.017	0.015	16.178	0.807
		23	0.002	0.000	16.193	0.847
		24	-0.013	-0.013	16.737	0.860
		25	0.016	0.017	17.507	0.863
		26	0.009	0.011	17.732	0.885
		27	-0.001	-0.000	17.735	0.911
		28	-0.011	-0.011	18.113	0.923
		29	-0.018	-0.019	19.105	0.919
		30	-0.041	-0.042	24.163	0.765
		31	-0.003	-0.007	24.197	0.802
		32	-0.013	-0.019	24.731	0.817
		33	0.003	-0.002	24.753	0.849
		34	-0.018	-0.017	25.695	0.846
		35	-0.032	-0.032	28.781	0.762
		36	0.009	0.009	29.003	0.790

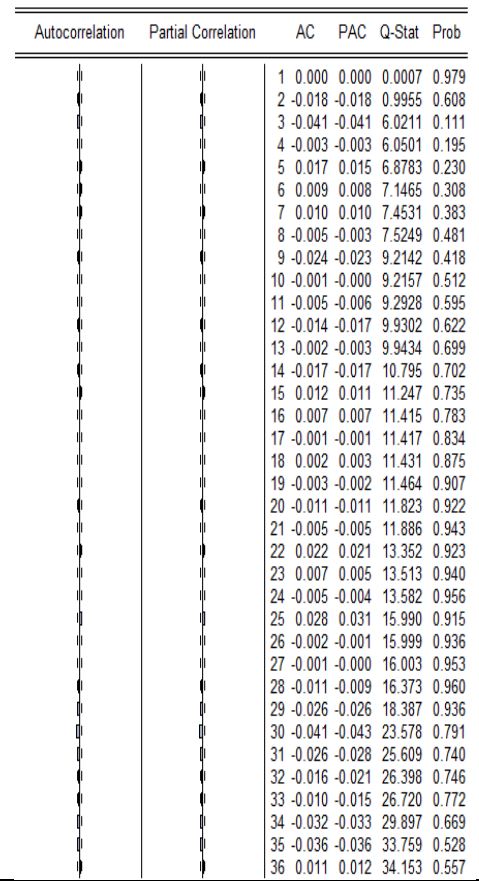
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.005	0.005	0.0819	0.775
		2	0.001	0.001	0.0829	0.959
		3	0.002	0.002	0.0919	0.993
		4	-0.000	-0.000	0.0924	0.999
		5	-0.001	-0.001	0.0950	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.0972	1.000
		7	-0.000	-0.000	0.0975	1.000
		8	-0.001	-0.001	0.0987	1.000
		9	-0.001	-0.001	0.1020	1.000
		10	-0.000	-0.000	0.1020	1.000
		11	-0.001	-0.001	0.1042	1.000
		12	-0.001	-0.001	0.1060	1.000
		13	0.000	0.000	0.1061	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.1110	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.1129	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.1149	1.000
		17	-0.000	-0.000	0.1152	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.1171	1.000
		19	0.000	0.000	0.1171	1.000
		20	-0.001	-0.001	0.1181	1.000
		21	-0.000	-0.000	0.1181	1.000
		22	0.004	0.004	0.1704	1.000
		23	0.001	0.001	0.1739	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.1755	1.000
		25	-0.001	-0.001	0.1792	1.000
		26	0.000	0.000	0.1794	1.000
		27	0.001	0.001	0.1837	1.000
		28	0.000	0.000	0.1843	1.000
		29	0.001	0.001	0.1861	1.000
		30	-0.000	-0.000	0.1861	1.000
		31	-0.000	-0.000	0.1864	1.000
		32	-0.001	-0.001	0.1873	1.000
		33	-0.001	-0.001	0.1911	1.000
		34	-0.001	-0.001	0.1958	1.000
		35	0.000	0.000	0.1958	1.000
		36	-0.000	-0.000	0.1958	1.000

0,2

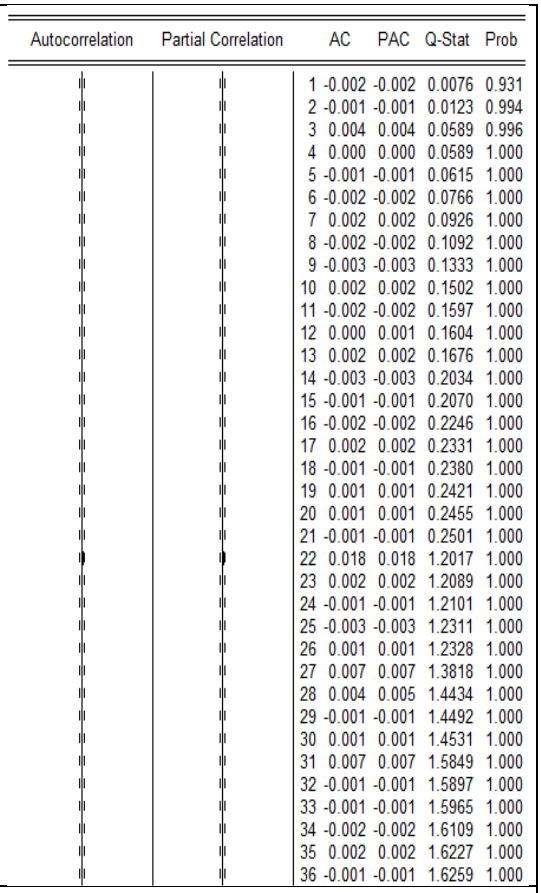
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.032	-0.032	3.1823	0.074
		2	-0.015	-0.016	3.8240	0.148
		3	-0.026	-0.027	5.8883	0.117
		4	-0.010	-0.012	6.1976	0.185
		5	0.008	0.006	6.3730	0.272
		6	0.021	0.020	7.6577	0.264
		7	0.019	0.020	8.7100	0.274
		8	-0.008	-0.006	8.9145	0.350
		9	-0.023	-0.022	10.555	0.307
		10	0.001	0.001	10.560	0.393
		11	-0.001	-0.002	10.566	0.480
		12	-0.008	-0.010	10.745	0.551
		13	0.000	-0.002	10.745	0.632
		14	-0.017	-0.017	11.625	0.636
		15	0.006	0.006	11.748	0.698
		16	0.018	0.019	12.753	0.691
		17	0.016	0.016	13.508	0.702
		18	-0.015	-0.013	14.162	0.718
		19	0.002	0.003	14.171	0.774
		20	-0.016	-0.015	14.967	0.778
		21	-0.010	-0.012	15.267	0.809
		22	0.017	0.014	16.179	0.807
		23	0.002	0.000	16.193	0.847
		24	-0.013	-0.013	16.740	0.860
		25	0.016	0.017	17.512	0.862
		26	0.009	0.011	17.738	0.885
		27	-0.001	-0.000	17.741	0.911
		28	-0.011	-0.011	18.116	0.923
		29	-0.018	-0.019	19.112	0.918
		30	-0.041	-0.042	24.161	0.765
		31	-0.003	-0.007	24.195	0.803
		32	-0.013	-0.019	24.733	0.817
		33	0.003	-0.002	24.754	0.849
		34	-0.018	-0.017	25.696	0.846
		35	-0.032	-0.032	28.780	0.762
		36	0.009	0.009	29.002	0.790

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.005	0.005	0.0818	0.775
		2	0.001	0.001	0.0828	0.959
		3	0.002	0.002	0.0919	0.993
		4	-0.000	-0.000	0.0923	0.999
		5	-0.001	-0.001	0.0949	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.0971	1.000
		7	-0.000	-0.000	0.0974	1.000
		8	-0.001	-0.001	0.0986	1.000
		9	-0.001	-0.001	0.1019	1.000
		10	-0.000	-0.000	0.1019	1.000
		11	-0.001	-0.001	0.1041	1.000
		12	-0.001	-0.001	0.1059	1.000
		13	0.000	0.000	0.1060	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.1109	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.1128	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.1149	1.000
		17	-0.000	-0.000	0.1151	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.1170	1.000
		19	0.000	0.000	0.1170	1.000
		20	-0.001	-0.001	0.1180	1.000
		21	-0.000	-0.000	0.1180	1.000
		22	0.004	0.004	0.1704	1.000
		23	0.001	0.001	0.1739	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.1755	1.000
		25	-0.001	-0.001	0.1791	1.000
		26	0.000	0.000	0.1794	1.000
		27	0.001	0.001	0.1837	1.000
		28	0.000	0.000	0.1843	1.000
		29	0.001	0.001	0.1861	1.000
		30	-0.000	-0.000	0.1861	1.000
		31	-0.000	-0.000	0.1864	1.000
		32	-0.001	-0.001	0.1872	1.000
		33	-0.001	-0.001	0.1911	1.000
		34	-0.001	-0.001	0.1958	1.000
		35	0.000	0.000	0.1958	1.000
		36	-0.000	-0.000	0.1958	1.000

1,0

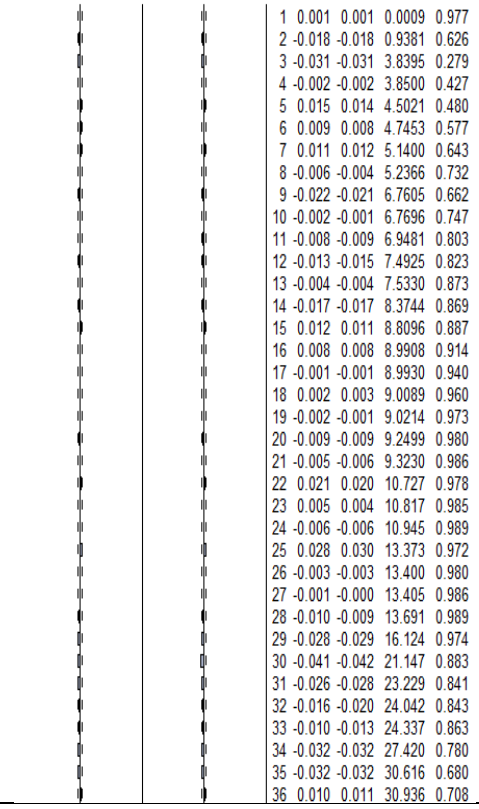


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.000	0.000	0.0007	0.979
		2	-0.018	-0.018	0.9955	0.608
		3	-0.041	-0.041	6.0211	0.111
		4	-0.003	-0.003	6.0501	0.195
		5	0.017	0.015	6.8783	0.230
		6	0.009	0.008	7.1465	0.308
		7	0.010	0.010	7.4531	0.383
		8	-0.005	-0.003	7.5249	0.481
		9	-0.024	-0.023	9.2142	0.418
		10	-0.001	-0.000	9.2157	0.512
		11	-0.005	-0.006	9.2928	0.595
		12	-0.014	-0.017	9.9302	0.622
		13	-0.002	-0.003	9.9434	0.699
		14	-0.017	-0.017	10.795	0.702
		15	0.012	0.011	11.247	0.735
		16	0.007	0.007	11.415	0.783
		17	-0.001	-0.001	11.417	0.834
		18	0.002	0.003	11.431	0.875
		19	-0.003	-0.002	11.464	0.907
		20	-0.011	-0.011	11.823	0.922
		21	-0.005	-0.005	11.886	0.943
		22	0.022	0.021	13.352	0.923
		23	0.007	0.005	13.513	0.940
		24	-0.005	-0.004	13.582	0.956
		25	0.028	0.031	15.990	0.915
		26	-0.002	-0.001	15.999	0.936
		27	-0.001	-0.000	16.003	0.953
		28	-0.011	-0.009	16.373	0.960
		29	-0.026	-0.026	18.387	0.936
		30	-0.041	-0.043	23.578	0.791
		31	-0.026	-0.028	25.609	0.740
		32	-0.016	-0.021	26.398	0.746
		33	-0.010	-0.015	26.720	0.772
		34	-0.032	-0.033	29.897	0.669
		35	-0.036	-0.036	33.759	0.528
		36	0.011	0.012	34.153	0.557

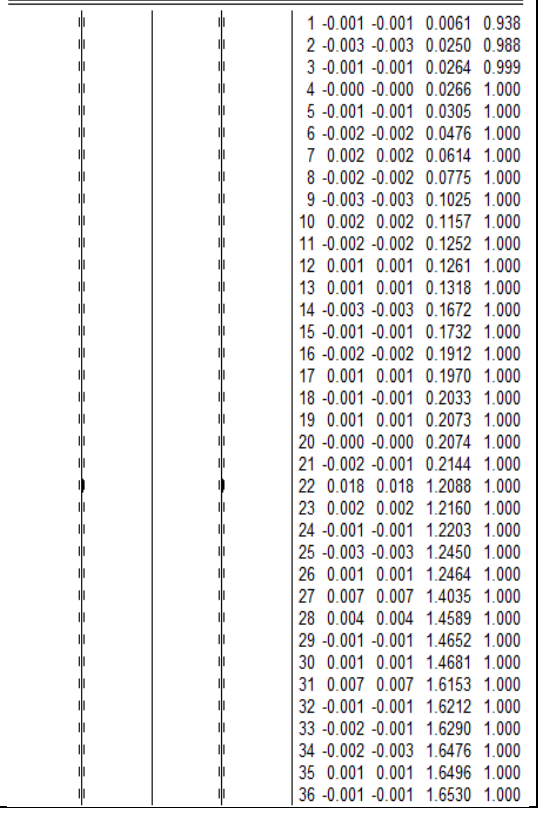


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.002	-0.002	0.0076	0.931
		2	-0.001	-0.001	0.0123	0.994
		3	0.004	0.004	0.0589	0.996
		4	0.000	0.000	0.0589	1.000
		5	-0.001	-0.001	0.0615	1.000
		6	-0.002	-0.002	0.0766	1.000
		7	0.002	0.002	0.0926	1.000
		8	-0.002	-0.002	0.1092	1.000
		9	-0.003	-0.003	0.1333	1.000
		10	0.002	0.002	0.1502	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.1597	1.000
		12	0.000	0.001	0.1604	1.000
		13	0.002	0.002	0.1676	1.000
		14	-0.003	-0.003	0.2034	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.2070	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.2246	1.000
		17	0.002	0.002	0.2331	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.2380	1.000
		19	0.001	0.001	0.2421	1.000
		20	0.001	0.001	0.2455	1.000
		21	-0.001	-0.001	0.2501	1.000
		22	0.018	0.018	1.2017	1.000
		23	0.002	0.002	1.2089	1.000
		24	-0.001	-0.001	1.2101	1.000
		25	-0.003	-0.003	1.2311	1.000
		26	0.001	0.001	1.2328	1.000
		27	0.007	0.007	1.3818	1.000
		28	0.004	0.005	1.4434	1.000
		29	-0.001	-0.001	1.4492	1.000
		30	0.001	0.001	1.4531	1.000
		31	0.007	0.007	1.5849	1.000
		32	-0.001	-0.001	1.5897	1.000
		33	-0.001	-0.001	1.5965	1.000
		34	-0.002	-0.002	1.6109	1.000
		35	0.002	0.002	1.6227	1.000
		36	-0.001	-0.001	1.6259	1.000

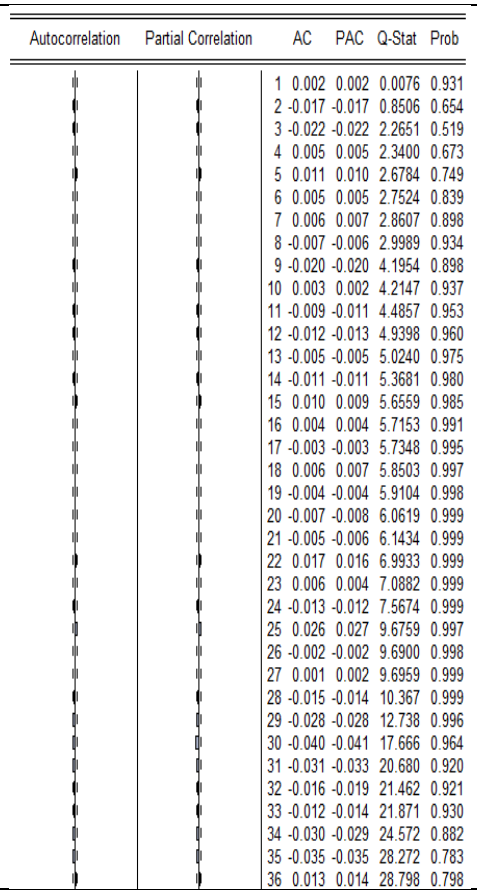
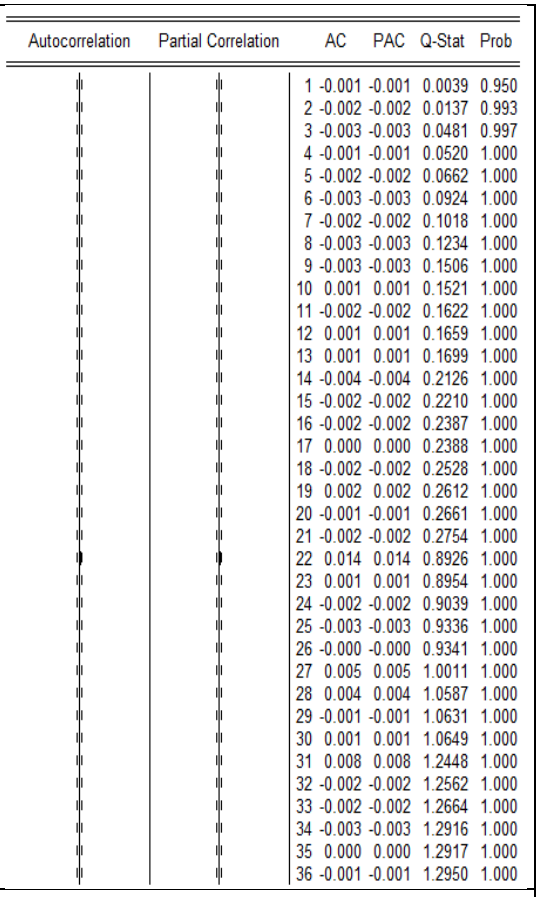
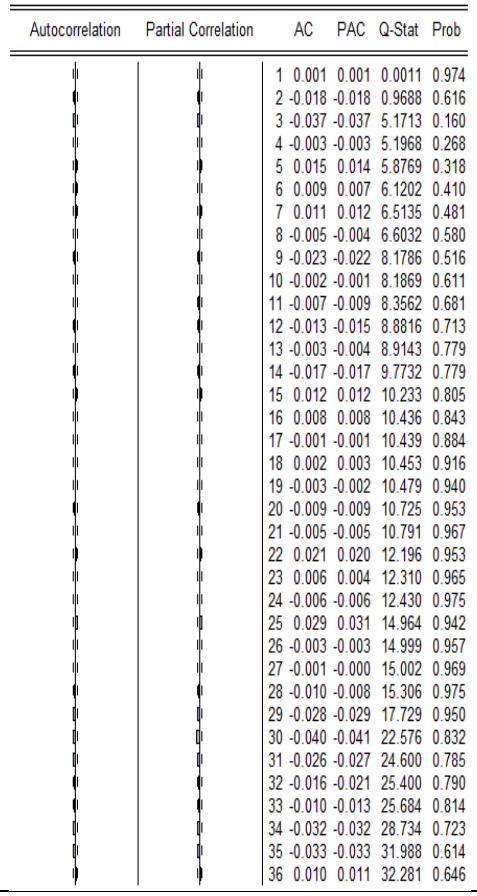
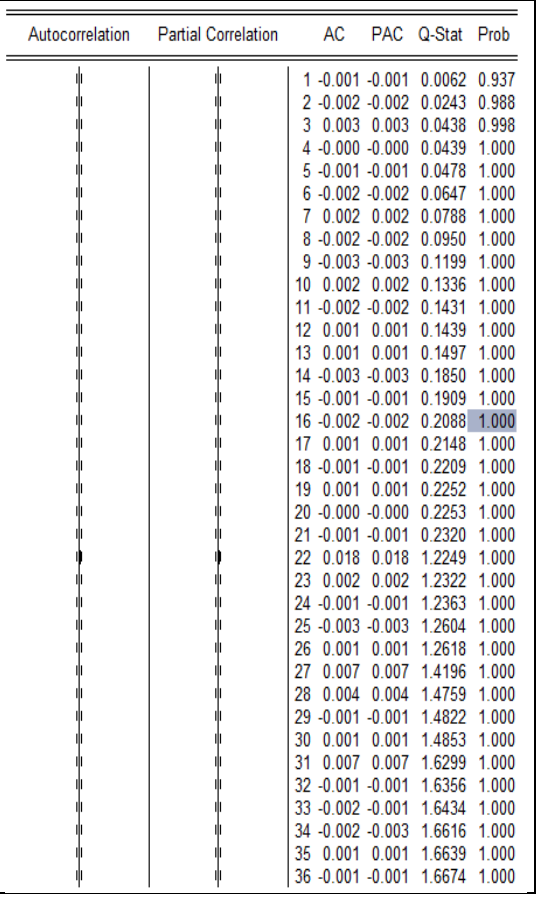
1,1



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.001	0.001	0.0009	0.977
		2	-0.018	-0.018	0.9381	0.626
		3	-0.031	-0.031	3.8395	0.279
		4	-0.002	-0.002	3.8500	0.427
		5	0.015	0.014	4.5021	0.480
		6	0.009	0.008	4.7453	0.577
		7	0.011	0.012	5.1400	0.643
		8	-0.006	-0.004	5.2366	0.732
		9	-0.022	-0.021	6.7605	0.662
		10	-0.002	-0.001	6.7696	0.747
		11	-0.008	-0.009	6.9481	0.803
		12	-0.013	-0.015	7.4925	0.823
		13	-0.004	-0.004	7.5330	0.873
		14	-0.017	-0.017	8.3744	0.869
		15	0.012	0.011	8.8096	0.887
		16	0.008	0.008	8.9908	0.914
		17	-0.001	-0.001	8.9930	0.940
		18	0.002	0.003	9.0089	0.960
		19	-0.002	-0.001	9.0214	0.973
		20	-0.009	-0.009	9.2499	0.980
		21	-0.005	-0.006	9.3230	0.986
		22	0.021	0.020	10.727	0.978
		23	0.005	0.004	10.817	0.985
		24	-0.006	-0.006	10.945	0.989
		25	0.028	0.030	13.373	0.972
		26	-0.003	-0.003	13.400	0.980
		27	-0.001	-0.000	13.405	0.986
		28	-0.010	-0.009	13.691	0.989
		29	-0.028	-0.029	16.124	0.974
		30	-0.041	-0.042	21.147	0.883
		31	-0.026	-0.028	23.229	0.841
		32	-0.016	-0.020	24.042	0.843
		33	-0.010	-0.013	24.337	0.863
		34	-0.032	-0.032	27.420	0.780
		35	-0.032	-0.032	30.616	0.680
		36	0.010	0.011	30.936	0.708



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0061	0.938
		2	-0.003	-0.003	0.0250	0.988
		3	-0.001	-0.001	0.0264	0.999
		4	-0.000	-0.000	0.0266	1.000
		5	-0.001	-0.001	0.0305	1.000
		6	-0.002	-0.002	0.0476	1.000
		7	0.002	0.002	0.0614	1.000
		8	-0.002	-0.002	0.0775	1.000
		9	-0.003	-0.003	0.1025	1.000
		10	0.002	0.002	0.1157	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.1252	1.000
		12	0.001	0.001	0.1261	1.000
		13	0.001	0.001	0.1318	1.000
		14	-0.003	-0.003	0.1672	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.1732	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.1912	1.000
		17	0.001	0.001	0.1970	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.2033	1.000
		19	0.001	0.001	0.2073	1.000
		20	-0.000	-0.000	0.2074	1.000
		21	-0.002	-0.001	0.2144	1.000
		22	0.018	0.018	1.2088	1.000
		23	0.002	0.002	1.2160	1.000
		24	-0.001	-0.001	1.2203	1.000
		25	-0.003	-0.003	1.2450	1.000
		26	0.001	0.001	1.2464	1.000
		27	0.007	0.007	1.4035	1.000
		28	0.004	0.004	1.4589	1.000
		29	-0.001	-0.001	1.4652	1.000
		30	0.001	0.001	1.4681	1.000
		31	0.007	0.007	1.6153	1.000
		32	-0.001	-0.001	1.6212	1.000
		33	-0.002	-0.001	1.6290	1.000
		34	-0.002	-0.003	1.6476	1.000
		35	0.001	0.001	1.6496	1.000
		36	-0.001	-0.001	1.6530	1.000

1,2		
2,0		

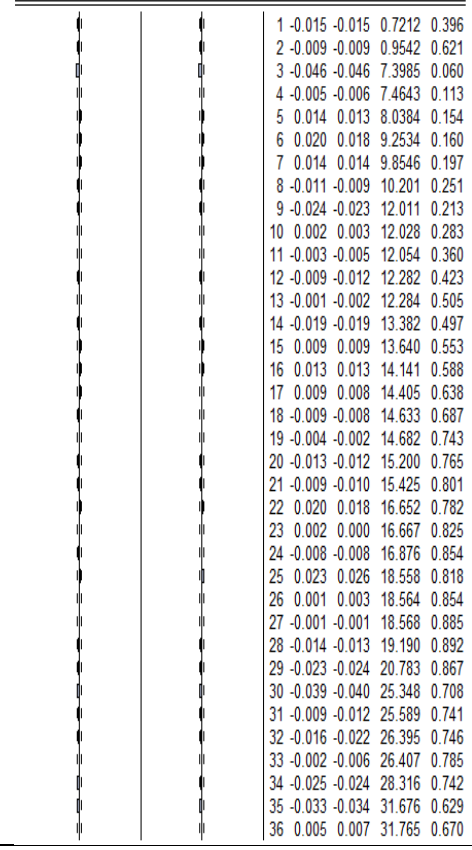
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.002	0.002	0.0076	0.931
		2	-0.017	-0.017	0.8506	0.654
		3	-0.022	-0.022	2.2651	0.519
		4	0.005	0.005	2.3400	0.673
		5	0.011	0.010	2.6784	0.749
		6	0.005	0.005	2.7524	0.839
		7	0.006	0.007	2.8607	0.898
		8	-0.007	-0.006	2.9989	0.934
		9	-0.020	-0.020	4.1954	0.898
		10	0.003	0.002	4.2147	0.937
		11	-0.009	-0.011	4.4857	0.953
		12	-0.012	-0.013	4.9398	0.960
		13	-0.005	-0.005	5.0240	0.975
		14	-0.011	-0.011	5.3681	0.980
		15	0.010	0.009	5.6559	0.985
		16	0.004	0.004	5.7153	0.991
		17	-0.003	-0.003	5.7348	0.995
		18	0.006	0.007	5.8503	0.997
		19	-0.004	-0.004	5.9104	0.998
		20	-0.007	-0.008	6.0619	0.999
		21	-0.005	-0.006	6.1434	0.999
		22	0.017	0.016	6.9933	0.999
		23	0.006	0.004	7.0882	0.999
		24	-0.013	-0.012	7.5674	0.999
		25	0.026	0.027	9.6759	0.997
		26	-0.002	-0.002	9.6900	0.998
		27	0.001	0.002	9.6959	0.999
		28	-0.015	-0.014	10.367	0.999
		29	-0.028	-0.028	12.738	0.996
		30	-0.040	-0.041	17.666	0.964
		31	-0.031	-0.033	20.680	0.920
		32	-0.016	-0.019	21.462	0.921
		33	-0.012	-0.014	21.871	0.930
		34	-0.030	-0.029	24.572	0.882
		35	-0.035	-0.035	28.272	0.783
		36	0.013	0.014	28.798	0.798

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0039	0.950
		2	-0.002	-0.002	0.0137	0.993
		3	-0.003	-0.003	0.0481	0.997
		4	-0.001	-0.001	0.0520	1.000
		5	-0.002	-0.002	0.0662	1.000
		6	-0.003	-0.003	0.0924	1.000
		7	-0.002	-0.002	0.1018	1.000
		8	-0.003	-0.003	0.1234	1.000
		9	-0.003	-0.003	0.1506	1.000
		10	0.001	0.001	0.1521	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.1622	1.000
		12	0.001	0.001	0.1659	1.000
		13	0.001	0.001	0.1699	1.000
		14	-0.004	-0.004	0.2126	1.000
		15	-0.002	-0.002	0.2210	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.2387	1.000
		17	0.000	0.000	0.2388	1.000
		18	-0.002	-0.002	0.2528	1.000
		19	0.002	0.002	0.2612	1.000
		20	-0.001	-0.001	0.2661	1.000
		21	-0.002	-0.002	0.2754	1.000
		22	0.014	0.014	0.8926	1.000
		23	0.001	0.001	0.8954	1.000
		24	-0.002	-0.002	0.9039	1.000
		25	-0.003	-0.003	0.9336	1.000
		26	-0.000	-0.000	0.9341	1.000
		27	0.005	0.005	1.0011	1.000
		28	0.004	0.004	1.0587	1.000
		29	-0.001	-0.001	1.0631	1.000
		30	0.001	0.001	1.0649	1.000
		31	0.008	0.008	1.2448	1.000
		32	-0.002	-0.002	1.2562	1.000
		33	-0.002	-0.002	1.2664	1.000
		34	-0.003	-0.003	1.2916	1.000
		35	0.000	0.000	1.2917	1.000
		36	-0.001	-0.001	1.2950	1.000

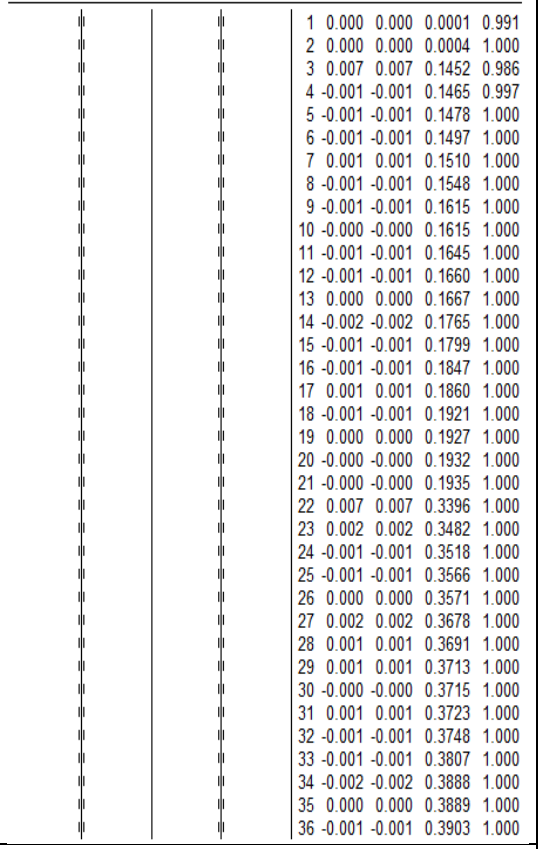
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.001	0.001	0.0011	0.974
		2	-0.018	-0.018	0.9688	0.616
		3	-0.037	-0.037	5.1713	0.160
		4	-0.003	-0.003	5.1968	0.268
		5	0.015	0.014	5.8769	0.318
		6	0.009	0.007	6.1202	0.410
		7	0.011	0.012	6.5135	0.481
		8	-0.005	-0.004	6.6032	0.580
		9	-0.023	-0.022	8.1786	0.516
		10	-0.002	-0.001	8.1869	0.611
		11	-0.007	-0.009	8.3562	0.681
		12	-0.013	-0.015	8.8816	0.713
		13	-0.003	-0.004	8.9143	0.779
		14	-0.017	-0.017	9.7732	0.779
		15	0.012	0.012	10.233	0.805
		16	0.008	0.008	10.436	0.843
		17	-0.001	-0.001	10.439	0.884
		18	0.002	0.003	10.453	0.916
		19	-0.003	-0.002	10.479	0.940
		20	-0.009	-0.009	10.725	0.953
		21	-0.005	-0.005	10.791	0.967
		22	0.021	0.020	12.196	0.953
		23	0.006	0.004	12.310	0.965
		24	-0.006	-0.006	12.430	0.975
		25	0.029	0.031	14.964	0.942
		26	-0.003	-0.003	14.999	0.957
		27	-0.001	-0.000	15.002	0.969
		28	-0.010	-0.008	15.306	0.975
		29	-0.028	-0.029	17.729	0.950
		30	-0.040	-0.041	22.576	0.832
		31	-0.026	-0.027	24.600	0.785
		32	-0.016	-0.021	25.400	0.790
		33	-0.010	-0.013	25.684	0.814
		34	-0.032	-0.032	28.734	0.723
		35	-0.033	-0.033	31.988	0.614
		36	0.010	0.011	32.281	0.646

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.001	-0.001	0.0062	0.937
		2	-0.002	-0.002	0.0243	0.988
		3	0.003	0.003	0.0438	0.998
		4	-0.000	-0.000	0.0439	1.000
		5	-0.001	-0.001	0.0478	1.000
		6	-0.002	-0.002	0.0647	1.000
		7	0.002	0.002	0.0788	1.000
		8	-0.002	-0.002	0.0950	1.000
		9	-0.003	-0.003	0.1199	1.000
		10	0.002	0.002	0.1336	1.000
		11	-0.002	-0.002	0.1431	1.000
		12	0.001	0.001	0.1439	1.000
		13	0.001	0.001	0.1497	1.000
		14	-0.003	-0.003	0.1850	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.1909	1.000
		16	-0.002	-0.002	0.2088	1.000
		17	0.001	0.001	0.2148	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.2209	1.000
		19	0.001	0.001	0.2252	1.000
		20	-0.000	-0.000	0.2253	1.000
		21	-0.001	-0.001	0.2320	1.000
		22	0.018	0.018	1.2249	1.000
		23	0.002	0.002	1.2322	1.000
		24	-0.001	-0.001	1.2363	1.000
		25	-0.003	-0.003	1.2604	1.000
		26	0.001	0.001	1.2618	1.000
		27	0.007	0.007	1.4196	1.000
		28	0.004	0.004	1.4759	1.000
		29	-0.001	-0.001	1.4822	1.000
		30	0.001	0.001	1.4853	1.000
		31	0.007	0.007	1.6299	1.000
		32	-0.001	-0.001	1.6356	1.000
		33	-0.002	-0.001	1.6434	1.000
		34	-0.002	-0.003	1.6616	1.000
		35	0.001	0.001	1.6639	1.000
		36	-0.001	-0.001	1.6674	1.000

2,1

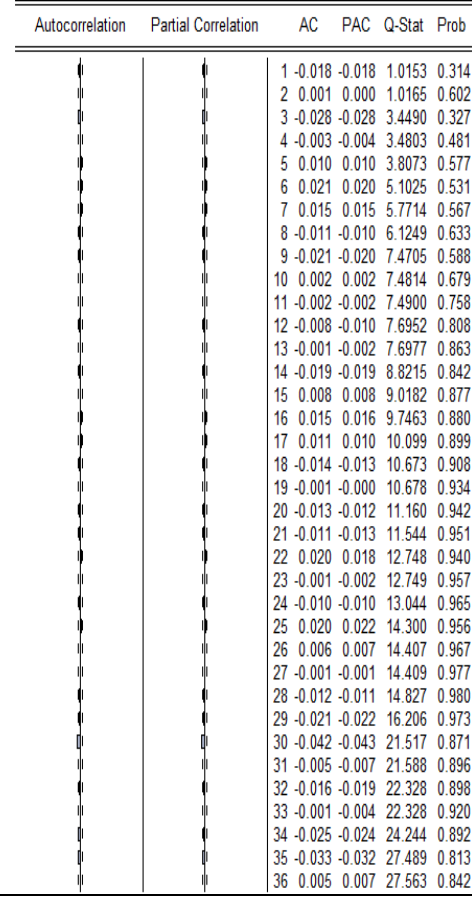


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.015	-0.015	0.7212	0.396
		2	-0.009	-0.009	0.9542	0.621
		3	-0.046	-0.046	7.3985	0.060
		4	-0.005	-0.006	7.4643	0.113
		5	0.014	0.013	8.0384	0.154
		6	0.020	0.018	9.2534	0.160
		7	0.014	0.014	9.8546	0.197
		8	-0.011	-0.009	10.201	0.251
		9	-0.024	-0.023	12.011	0.213
		10	0.002	0.003	12.028	0.283
		11	-0.003	-0.005	12.054	0.360
		12	-0.009	-0.012	12.282	0.423
		13	-0.001	-0.002	12.284	0.505
		14	-0.019	-0.019	13.382	0.497
		15	0.009	0.009	13.640	0.553
		16	0.013	0.013	14.141	0.588
		17	0.009	0.008	14.405	0.638
		18	-0.009	-0.008	14.633	0.687
		19	-0.004	-0.002	14.682	0.743
		20	-0.013	-0.012	15.200	0.765
		21	-0.009	-0.010	15.425	0.801
		22	0.020	0.018	16.652	0.782
		23	0.002	0.000	16.667	0.825
		24	-0.008	-0.008	16.876	0.854
		25	0.023	0.026	18.558	0.818
		26	0.001	0.003	18.564	0.854
		27	-0.001	-0.001	18.568	0.885
		28	-0.014	-0.013	19.190	0.892
		29	-0.023	-0.024	20.783	0.867
		30	-0.039	-0.040	25.348	0.708
		31	-0.009	-0.012	25.589	0.741
		32	-0.016	-0.022	26.395	0.746
		33	-0.002	-0.006	26.407	0.785
		34	-0.025	-0.024	28.316	0.742
		35	-0.033	-0.034	31.676	0.629
		36	0.005	0.007	31.765	0.670

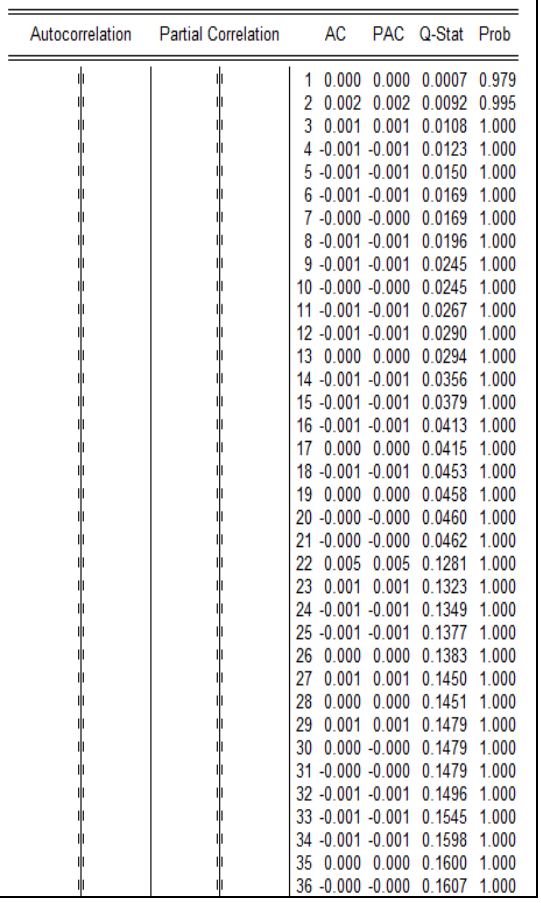


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.000	0.000	0.0001	0.991
		2	0.000	0.000	0.0004	1.000
		3	0.007	0.007	0.1452	0.986
		4	-0.001	-0.001	0.1465	0.997
		5	-0.001	-0.001	0.1478	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.1497	1.000
		7	0.001	0.001	0.1510	1.000
		8	-0.001	-0.001	0.1548	1.000
		9	-0.001	-0.001	0.1615	1.000
		10	-0.000	-0.000	0.1615	1.000
		11	-0.001	-0.001	0.1645	1.000
		12	-0.001	-0.001	0.1660	1.000
		13	0.000	0.000	0.1667	1.000
		14	-0.002	-0.002	0.1765	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.1799	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.1847	1.000
		17	0.001	0.001	0.1860	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.1921	1.000
		19	0.000	0.000	0.1927	1.000
		20	-0.000	-0.000	0.1932	1.000
		21	-0.000	-0.000	0.1935	1.000
		22	0.007	0.007	0.3396	1.000
		23	0.002	0.002	0.3482	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.3518	1.000
		25	-0.001	-0.001	0.3566	1.000
		26	0.000	0.000	0.3571	1.000
		27	0.002	0.002	0.3678	1.000
		28	0.001	0.001	0.3691	1.000
		29	0.001	0.001	0.3713	1.000
		30	-0.000	-0.000	0.3715	1.000
		31	0.001	0.001	0.3723	1.000
		32	-0.001	-0.001	0.3748	1.000
		33	-0.001	-0.001	0.3807	1.000
		34	-0.002	-0.002	0.3888	1.000
		35	0.000	0.000	0.3889	1.000
		36	-0.001	-0.001	0.3903	1.000

2,2



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.018	-0.018	1.0153	0.314
		2	0.001	0.000	1.0165	0.602
		3	-0.028	-0.028	3.4490	0.327
		4	-0.003	-0.004	3.4803	0.481
		5	0.010	0.010	3.8073	0.577
		6	0.021	0.020	5.1025	0.531
		7	0.015	0.015	5.7714	0.567
		8	-0.011	-0.010	6.1249	0.633
		9	-0.021	-0.020	7.4705	0.588
		10	0.002	0.002	7.4814	0.679
		11	-0.002	-0.002	7.4900	0.758
		12	-0.008	-0.010	7.6952	0.808
		13	-0.001	-0.002	7.6977	0.863
		14	-0.019	-0.019	8.8215	0.842
		15	0.008	0.008	9.0182	0.877
		16	0.015	0.016	9.7463	0.880
		17	0.011	0.010	10.099	0.899
		18	-0.014	-0.013	10.673	0.908
		19	-0.001	-0.000	10.678	0.934
		20	-0.013	-0.012	11.160	0.942
		21	-0.011	-0.013	11.544	0.951
		22	0.020	0.018	12.748	0.940
		23	-0.001	-0.002	12.749	0.957
		24	-0.010	-0.010	13.044	0.965
		25	0.020	0.022	14.300	0.956
		26	0.006	0.007	14.407	0.967
		27	-0.001	-0.001	14.409	0.977
		28	-0.012	-0.011	14.827	0.980
		29	-0.021	-0.022	16.206	0.973
		30	-0.042	-0.043	21.517	0.871
		31	-0.005	-0.007	21.588	0.896
		32	-0.016	-0.019	22.328	0.898
		33	-0.001	-0.004	22.328	0.920
		34	-0.025	-0.024	24.244	0.892
		35	-0.033	-0.032	27.489	0.813
		36	0.005	0.007	27.563	0.842



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.000	0.000	0.0007	0.979
		2	0.002	0.002	0.0092	0.995
		3	0.001	0.001	0.0108	1.000
		4	-0.001	-0.001	0.0123	1.000
		5	-0.001	-0.001	0.0150	1.000
		6	-0.001	-0.001	0.0169	1.000
		7	-0.000	-0.000	0.0169	1.000
		8	-0.001	-0.001	0.0196	1.000
		9	-0.001	-0.001	0.0245	1.000
		10	-0.000	-0.000	0.0245	1.000
		11	-0.001	-0.001	0.0267	1.000
		12	-0.001	-0.001	0.0290	1.000
		13	0.000	0.000	0.0294	1.000
		14	-0.001	-0.001	0.0356	1.000
		15	-0.001	-0.001	0.0379	1.000
		16	-0.001	-0.001	0.0413	1.000
		17	0.000	0.000	0.0415	1.000
		18	-0.001	-0.001	0.0453	1.000
		19	0.000	0.000	0.0458	1.000
		20	-0.000	-0.000	0.0460	1.000
		21	-0.000	-0.000	0.0462	1.000
		22	0.005	0.005	0.1281	1.000
		23	0.001	0.001	0.1323	1.000
		24	-0.001	-0.001	0.1349	1.000
		25	-0.001	-0.001	0.1377	1.000
		26	0.000	0.000	0.1383	1.000
		27	0.001	0.001	0.1450	1.000
		28	0.000	0.000	0.1451	1.000
		29	0.001	0.001	0.1479	1.000
		30	0.000	-0.000	0.1479	1.000
		31	-0.000	-0.000	0.1479	1.000
		32	-0.001	-0.001	0.1496	1.000
		33	-0.001	-0.001	0.1545	1.000
		34	-0.001	-0.001	0.1598	1.000
		35	0.000	0.000	0.1600	1.000
		36	-0.000	-0.000	0.1607	1.000

Tabela A1.2 – Coeficientes e Significância Estatística dos modelos testados para Shell e BP com *dummy* para crise

Companhia	Garch (p,q)	C	γ (WTI)	β (S&P500)	*Dummy* crise 2008	R^2 ajustado
Shell	1,1	0.000427	0.104909**	0.431396**	-0.00154	0.151221
	1,2	0.000441	0.107057**	0.430916**	-0.00191	0.149552
BP	1,1	-9.52E-05	0.195403**	0.760419**	0.000285	0.426806
	1,2	-0.000145	0.19388**	0.764386**	0.000391	0.426753

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Tabela A1.3 - Testes estatísticos nos resíduos das regressões para Shell e BP com *dummy* para crise

Companhia	Garch (p,q)	DW	LM	Q	Q^2	JB
Shell	1,1	2.228824	0.0513	21.614**	0.0512	10651472.0**
	1,2	2.228731	0.0497	21.293**	0.0496	107015653.0**
BP	1,1	2.091268	8.713351	22.399**	9.0422	1627.6**
	1,2	2.091092	10.22951	24.1**	10.279	1626.0**

**apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 1%.
*apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Tabela A1.4 – Coeficientes e Significância Estatística dos modelos testados para Shell e BP com *dummy* para crise e *dummy* particular

Companhia	Garch (p,q)	C	γ (WTI)	β (S&P500)	*Dummy* crise 2008	*Dummy* particular	R^2 ajustado
Shell	1,1	0.000182	0.104194**	0.432601**	-0.00196	0.4789	0.151221
	1,2	0.000144	0.103393**	0.434556**	-0.00214	0.478948	0.149552
BP	1,1	-9.38E-05	0.197525**	0.766745**	0.000366	-0.024342**	0.426806
	1,2	-0.000104	0.196692**	0.76822**	0.000408	-0.02409**	0.426753

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Tabela A1.5 - Testes estatísticos nos resíduos das regressões para Shell e BP com *dummy* para crise e *dummy* particular

Companhia	Garch (p,q)	DW	LM	Q	Q^2	JB
Shell	1,1	2.284273	6.416547	30.037**	6.474	5011.7**
	1,2	2.28465	3.43786	29.299**	3.4944	5313.3**
BP	1,1	2.110676	4.139314	27.145**	4.036	523.0**
	1,2	2.111178	3.289197	27.984**	3.1488	506.6**

**apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 1%.
*apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Tabela A1.6 – Coeficientes e Significância Estatística das modelgens com EGARCH para Shell e BP com *dummy* para crise e *dummy* particular

Companhia	EGarch (p,q)	γ (WTI)	β (S&P500)	*Dummy* crise 2008	*Dummy* particular	R^2 ajustado
Shell	1,1	0.106527**	0.407772**	0.000941	0.478866**	0.349249
	1,2	0.106989**	0.405898**	0.001133	0.478822**	0.348910
BP	1,1	0.194581**	0.769445**	2.31E-05	-0.026389**	0.431700
	1,2	0.193749**	0.770153**	5.35E-05	-0.026136**	0.431761

**significante estatisticamente ao nível de 1%.
*significante estatisticamente ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Tabela A1.7 - Testes estatísticos nos resíduos das regressões para Shell e BP com *dummy* para crise e *dummy* particular

Companhia	EGarch (p,q)	DW	LM	Q	Q^2	JB
Shell	1,1	2.276989	5.603822	26.870**	5.5901	4123.3**
	1,2	2.276240	3.150613	26.432**	3.1439	4083.8**
BP	1,1	2.102872	9.537649	19.144**	10.042	504.7**
	1,2	2.103601	8.491803	25.446**	8.9717	498.6**

**apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 1%.
*apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

Tabela A1.8 - Testes estatísticos nos resíduos das regressões anuais de Shell e BP com modelo Garch (1,1)

Companhia	*Ano*	*DW*		*LM (8) (p)*		*Q (8) (p)*		*Q² (8) (p)*		*JB (p)*	
Shell	2001	2.101775	independência	0.433634	0.434	14.747	0.064	7.6988	0.463	50.3**	0.000
	2002	2.459537**	inconclusivo	0.64678	0.647	17.317**	0.027	6.0724	0.639	5.6	0.062
	2003	2.160746	independência	0.999816	1.000	9.61	0.293	0.579	1.000	37.7**	0.000
	2004	2.15379	independência	0.769881	0.770	12.8	0.119	5.0826	0.749	11.4**	0.003
	2005	1.993693	independência	0.200824	0.201	6.0678	0.640	11.074	0.198	8.4*	0.015
	2006	2.56806**	dependente	0.996831	0.997	11.021	0.201	1.2352	0.996	7443.3**	0.000
	2007	2.478114	inconclusivo	0.701795	0.702	3.8372	0.872	5.8055	0.669	292.0**	0.000
	2008	2.278285	independência	0.918897	0.919	12.564	0.128	3.3061	0.914	9.7**	0.008
	2009	2.196509	independência	0.606283	0.606	19.478**	0.013	6.7632	0.562	1.1	0.573
	2010	2.254673	independência	0.46942	0.469	12.157	0.144	7.7893	0.454	5.5	0.064
	2011	2.248152	independência	0.792077	0.792	7.7484	0.458	4.5443	0.805	34.6**	0.000
BP	2000	2.259232	independência	0.802604	0.803	12.585	0.127	5.4502	0.709	2.9**	0.233
	2001	2.059847	independência	0.997914	0.998	3.5707	0.894	1.0861	0.998	62.8	0.000
	2002	2.087804	independência	0.648708	0.649	15.103	0.057	5.7641	0.674	7.8*	0.020
	2003	2.120505	independência	0.637888	0.638	11.143	0.194	6.5347	0.588	0.4**	0.821
	2004	1.904848	independência	0.325766	0.326	9.8494	0.276	10.929	0.206	1.1**	0.578
	2005	2.086493	independência	0.048023*	0.048	20.114**	0.010	12.893	0.116	0.4**	0.836
	2006	2.117913	independência	0.111571	0.112	16.433**	0.037	12.287	0.135	6.4*	0.040
	2007	1.754378	independência	0.97615	0.976	11.015	0.201	2.2477	0.972	2861946.0	0.000
	2008	2.19474	independência	0.759393	0.759	9.6801	0.288	4.8852	0.770	7.7*	0.022
	2009	2.07942	independência	0.998976	0.999	1.8543	0.985	0.9917	0.998	62.1	0.000
	2010	2.072761	independência	0.972932	0.973	8.4938	0.387	2.327	0.969	34.1	0.000
	2011	2.092844	independência	0.239303	0.239	7.9967	0.434	9.0709	0.336	10.7	0.005

**apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 1%.
*apresenta rejeição da hipótese nula ao nível de 5%.
Fonte: elaboração própria

APÊNDICE B -

Dados Coletados dos Relatórios Anuais Submetidos à SEC

Empresas	Data	Reservas Provadas (MM beq)			Alavancagem		Integração			Atividades Financeiras				Produção (M bpd)
		Desenv.	Não desenv.	Total	Dívida de longo prazo (US$ MM)	Patrimônio Líquido (US$ MM)	Receita Upstream (US$MM)	Receita Downstream (US$MM)	Receita Total (US$MM)	Dividendos distribuídos (US$ MM)	Recompra de ações (US$ MM)	Total inv financeiros (US$MM)	Investimentos em E&P (US$MM)	
Exxon	12/31/1999	13,359	7,367	20,726	8,402	63,466	5,886	1,227	7,910	5,872	670	6,542	6,063	4,235
	12/31/2000	13,674	7,198	20,872	7,280	70,757	12,369	3,418	17,720	6,123	2,352	8,475	7,759	4,277
	12/31/2001	13,216	7,600	20,815	7,099	73,161	10,429	4,227	15,320	6,254	5,721	11,975	8,816	4,255
	12/31/2002	12,991	8,119	21,109	6,655	74,597	9,598	1,300	11,460	6,386	4,499	10,885	10,394	4,238
	12/31/2003	13,211	7,992	21,203	4,756	89,915	14,502	3,516	21,510	6,945	5,447	12,392	11,988	4,203
	12/31/2004	13,181	7,773	20,954	5,013	101,756	16,675	5,706	25,330	7,111	8,991	16,102	11,715	4,215
	12/31/2005	13,821	7,821	21,642	6,220	111,186	24,349	7,992	36,130	7,478	17,280	24,758	14,470	4,065
	12/31/2006	13,934	8,176	22,110	6,645	113,844	26,230	8,454	39,500	7,867	28,385	36,252	16,231	4,237
	12/31/2007	13,222	8,535	21,757	7,183	121,762	26,497	9,573	40,610	7,910	30,743	38,653	15,724	4,180
	12/31/2008	13,608	7,507	21,115	7,025	112,965	35,402	8,151	45,220	8,433	34,981	43,414	19,734	3,921
	12/31/2009	15,467	7,518	22,985	7,129	110,569	17,107	1,781	19,280	8,303	18,951	27,254	20,704	3,932
	12/31/2010	17,116	7,693	24,809	12,227	146,839	24,097	3,567	30,460	8,779	12,050	20,829	27,319	4,447
	12/31/2011	16,094	8,838	24,932	9,322	154,396	34,439	4,459	41,060	9,326	21,131	30,457	33,091	4,506
Chevron	12/31/1999	4,631	1,662	6,293	5,174	17,749	1,575	431	2,070	1,625	-	1,625	4,756	2,825
	12/31/2000	4,651	1,942	6,593	4,872	19,925	4,491	653	5,183	1,688	-	1,688	2,981	2,741
	12/31/2001	8,125	3,634	11,759	8,704	33,958	4,312	1,814	3,288	2,858	751	3,609	6,696	2,695
	12/31/2002	6,971	4,919	11,891	10,666	31,604	4,556	-367	1,132	2,991	-41	2,950	5,814	2,626
	12/31/2003	8,320	3,644	11,964	10,651	36,295	6,198	1,167	7,230	3,070	18	3,088	5,325	2,523
	12/31/2004	5,600	5,652	11,252	10,217	45,230	9,490	3,250	13,034	3,277	1,663	4,940	6,396	2,509
	12/31/2005	8,182	3,723	11,906	11,807	62,676	11,724	2,766	14,099	3,476	2,737	6,213	27,456	2,374
	12/31/2006	7,110	4,510	11,620	7,405	68,935	13,142	3,973	17,138	4,456	4,491	8,947	12,945	2,667
	12/31/2007	6,885	3,892	10,777	5,664	77,088	14,816	3,502	18,688	4,868	6,389	11,257	16,654	2,619
	12/31/2008	7,295	3,901	11,196	5,742	86,648	22,169	3,152	23,931	5,261	6,821	12,082	18,995	2,530
	12/31/2009	6,952	4,363	11,315	9,829	91,914	10,932	473	10,483	5,373	-168	5,205	14,117	2,704
	12/31/2010	6,657	3,888	10,545	11,003	105,081	17,677	2,478	19,024	5,746	306	6,052	18,850	2,763
	12/31/2011	6,237	4,998	11,236	9,684	121,382	24,786	3,591	26,895	6,210	3,193	9,403	27,397	2,673

Empresas	Data	Reservas Provadas (MM beq)			Alavancagem		Integração			Atividades Financeiras				Produção (M bpd)
		Desenv.	Não desenv.	Total	Dívida de longo prazo (US$ MM)	Patrimônio Líquido (US$ MM)	Receita Upstream (US$MM)	Receita Downstream (US$MM)	Receita Total (US$MM)	Dividendos distribuídos (US$ MM)	Recompra de ações (US$ MM)	Total inv financeiros (US$MM)	Investimentos em E&P (US$MM)	
Shell	12/31/1999													
	12/31/2000													
	12/31/2001	8,623	10,498	19,120	1,832	57,965	8,023	3,067	10,852	9,627	-	9,627	7,678	3,695
	12/31/2002	8,726	10,644	19,371	6,817	52,508	6,997	1,618	9,419	7,189	-	7,189	16,001	3,907
	12/31/2003	7,918	6,688	14,606	9,100	53,845	9,105	2,860	12,496	6,548	-	6,548	10,427	3,808
	12/31/2004	6,794	5,464	12,258	6,362	57,271	9,784	7,380	18,030	,655	698	8,353	10,170	3,641
	12/31/2005	6,398	5,557	11,955	5,503	90,924	14,238	9,982	26,568	10,849	4,988	15,837	13,568	3,375
	12/31/2006	5,732	6,552	12,284	2,282	105,726	15,195	7,125	26,311	8,431	8,047	16,478	22,100	3,343
	12/31/2007	5,427	5,182	10,609	2,290	123,960	15,268	10,439	31,926	9,204	4,387	13,591	20,861	3,187
	12/31/2008	5,265	5,413	10,678	1,314	127,285	21,176	446	26,476	9,841	3,573	13,414	29,335	3,121
	12/31/2009	6,434	7,443	13,876	2,331	136,431	8,354	3,054	12,718	10,717	-	10,717	25,500	3,094
	12/31/2010	7,259	6,767	14,025	3,757	148,013	15,935	2,950	20,474	9,979	-	9,979	28,704	3,260
	12/31/2011	9,308	4,700	14,008	4,140	169,517	24,455	4,289	31,185	7,315	1,106	8,421	25,084	3,164
BP	12/31/1999													
	12/31/2000													
	12/31/2001	9,505	6,567	16,072	14,875	65,161	12,355	407	14,127	4,881	1,100	5,981	8,643	3,370
	12/31/2002	9,726	7,570	17,297	15,476	69,409	8,483	1,956	12,543	5,304	555	5,859	9,293	3,469
	12/31/2003	9,803	8,282	18,085	16,190	70,595	15,084	3,235	17,668	5,674	1,889	7,563	14,655	3,557
	12/31/2004	9,859	8,159	18,019	16,800	76,656	18,087	6,544	25,032	6,074	7,208	13,282	9,822	3,948
	12/31/2005	9,488	8,128	17,616	15,313	79,661	25,508	6,442	32,323	8,186	11,315	19,501	10,212	3,966
	12/31/2006	9,662	7,775	17,436	16,201	84,624	29,629	5,541	35,658	7,969	15,151	23,120	12,716	3,878
	12/31/2007	9,655	7,901	17,556	19,094	93,690	26,938	6,072	32,352	8,333	7,113	15,446	15,591	3,771
	12/31/2008	9,804	8,083	17,888	23,239	91,303	37,915	(1,884)	35,239	10,767	2,567	13,334	21,815	3,790
	12/31/2009	10,202	7,831	18,033	29,918	101,613	24,942	4,517	26,426	10,899	(207)	10,692	16,205	3,949
	12/31/2010	10,172	7,899	18,071	37,258	94,987	30,970	7,239	(3,702)	2,942	(169)	2,773	20,167	3,822
	12/31/2011	9,829	7,919	17,748	40,606	111,465	30,632	7,961	39,817	4,317	(74)	4,243	25,849	3,454

Empresas	Data	Reservas Provadas (MM beq)			Alavancagem		Integração			Atividades Financeiras				Produção (M bpd)
		Desenv.	Não desenv.	Total	Dívida de longo prazo (US$ MM)	Patrimônio Líquido (US$ MM)	Receita Upstream (US$MM)	Receita Downstream (US$MM)	Receita Total (US$MM)	Dividendos distribuídos (US$ MM)	Recompra de ações (US$ MM)	Total inv financeiros (US$MM)	Investimentos em E&P (US$MM)	
Total	12/31/1999													
	12/31/2000													
	12/31/2001	5,638	4,978	10,616	9,937	30,199	4,140	2,055	7,203	2,162	4,956	7,118	4,650	2,197
	12/31/2002	5,850	4,977	10,827	9,649	30,539	4,416	804	6,306	2,483	2,329	4,813	4,890	2,416
	12/31/2003	5,752	5,282	11,034	11,055	34,359	5,943	1,650	8,707	3,045	4,349	7,395	5,501	2,539
	12/31/2004	5,493	5,308	10,801	10,314	39,510	7,324	2,914	11,900	5,625	4,078	9,703	6,313	2,585
	12/31/2005	5,332	5,386	10,717	13,272	50,400	9,956	3,616	15,594	4,646	4,024	8,670	7,588	2,489
	12/31/2006	5,312	5,415	10,728	14,011	50,804	10,973	3,508	16,584	5,450	4,161	9,610	10,375	2,356
	12/31/2007	5,180	4,887	10,066	15,966	61,478	12,128	3,474	17,653	6,493	1,967	8,460	12,376	2,391
	12/31/2008	5,046	5,019	10,065	20,101	72,057	15,773	3,778	21,568	7,586	1,369	8,956	14,704	2,341
	12/31/2009	5,835	4,648	10,483	22,155	73,300	8,902	1,329	11,474	7,358	(88)	7,270	16,109	2,640
	12/31/2010	5,708	4,987	10,695	20,536	80,091	11,397	1,548	14,249	6,960	(119)	6,841	16,022	2,822
	12/31/2011	6,046	5,377	11,423	21,086	94,708	14,484	1,508	16,767	7,394	(670)	6,725	28,593	2,917
Conoco	12/31/1999	1,400	1,154	2,554	4,271	4,555	856	248	744	445	-	445	1,507	700
	12/31/2000	1,542	1,106	2,647	6,622	5,628	1,867	412	1,902	474	-	474	2,240	746
	12/31/2001	2,158	1,421	3,579	8,610	14,340	1,699	517	1,661	403	-51	352	8,181	821
	12/31/2002	5,445	2,366	7,810	18,917	29,517	1,749	198	(295)	684	256	940	17,692	1,069
	12/31/2003	5,276	2,572	7,848	16,340	34,366	4,302	1,402	4,735	1,107	-108	999	4,480	1,590
	12/31/2004	6,009	2,480	8,488	14,370	42,723	5,702	2,978	8,129	1,232	-430	802	6,639	1,581
	12/31/2005	6,851	2,515	9,366	10,758	52,731	8,430	4,861	13,529	1,639	1,522	3,161	10,508	1,789
	12/31/2006	8,192	2,976	11,169	23,091	82,646	9,848	2,863	15,550	2,277	903	3,180	41,469	2,337
	12/31/2007	7,639	2,921	10,560	20,289	88,983	4,615	6,376	11,891	2,661	6,716	9,377	16,292	2,301
	12/31/2008	7,152	2,823	9,975	27,085	55,165	(13,479)	4,957	(16,998)	2,854	8,051	10,905	19,417	2,212
	12/31/2009	7,239	3,087	10,326	26,925	62,613	3,604	350	4,414	2,832	(13)	2,819	10,936	2,291
	12/31/2010	6,093	2,217	8,310	22,656	69,109	9,198	498	11,358	3,175	3,733	6,908	10,954	2,078
	12/31/2011	5,922	2,465	8,387	21,610	65,734	8,242	4,209	12,436	3,632	11,027	14,659	13,507	1,619