



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

ANÁLISE DO PREÇO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO SOBRE O DESEMPENHO E
LUCRATIVIDADE DAS EMPRESAS PETROLÍFERAS.

Luciano Jorge de Carvalho Junior

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadores: Rosemarie Bröker Bone

Eduardo Pontual Ribeiro

Rio de Janeiro

Maio 2011

ANÁLISE DO PREÇO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO SOBRE O DESEMPENHO E
LUCRATIVIDADE DAS EMPRESAS PETROLÍFERAS

Luciano Jorge de Carvalho Junior

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO
DE ENGENHARIA DO PETRÓLEO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO DO PETRÓLEO.

Examinada por:

Prof. Rosemarie Bröker Bone, D. Sc.

Prof. Regis da Rocha Motta, Ph. D.

Prof. José Roberto Ribas, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MAIO DE 2011

Carvalho Junior, Luciano Jorge de

Análise do preço e produção de petróleo sobre o desempenho e lucratividade das empresas petrolíferas/ Luciano Jorge de Carvalho Junior. – Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2009.

IX, 42 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Rosemarie Bröker Bone

Eduardo Pontual Ribeiro

Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/ Curso de Engenharia do Petróleo, 2011.

Referencias Bibliográficas: p. 41-42.

1. Análise econométrica. 2. Empresas Petrolíferas. 3. Indicadores econômico-financeiros. 4. Lucratividade. 5. Petrobras. I. Bone, Rosemarie Bröker *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia do Petróleo. III. Título.

Agradecimentos

Agradeço a todos os que passaram por minha vida, pois contribuíram, mesmo que da forma mais sutil, para o que sou.

Todos os que tiveram contato comigo devem ser reconhecidos. Entretanto, não posso deixar de destacar certas pessoas.

Primeiramente, agradeço a minha mãe, pai e irmã, verdadeira família.

Aos professores que contribuíram para a minha formação têm especial destaque a profa. Rosemarie Bröker Bone, prof. Regis da Rocha Motta, prof. Eduardo Pontual Ribeiro, prof. Alexandre Leiras e prof. Virgílio Ferreira, que me orientaram durante a graduação.

À UFRJ, a todo seu corpo docente, administrativo e diretor, e ao PRH-21, programa em parceria da UFRJ com a ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), pelo seu apoio institucional e financeiro.

Como colegas de turma, agradeço especialmente aos amigos João Gabriel, Daniel Maia, Talles do Couto e Lucas Cardoso.

Aos diversos mestres que tive durante a vida, devo citar ainda aqueles que contribuíram para minha formação como ser humano: Moura Sensei Hachidan e Marco Aurelio Sensei Nanadan, além dos professores Fernando Luz e Nilo Pinto Silva.

A todos, expresso meu mais sincero “OBRIGADO”!

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/ UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro do Petróleo.

ANÁLISE DO PREÇO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO SOBRE A LUCRATIVIDADE DAS EMPRESAS PETROLÍFERAS

Luciano Jorge de Carvalho Junior

Maio/2011

Orientadores: Rosemarie Bröker Bone
Eduardo Pontual Ribeiro

Curso: Engenharia do Petróleo

Até a crise financeira de 2008, as empresas petrolíferas tiveram aumentos significativos nos lucros, seguindo o boom do preço do petróleo. Este lucro tem sua origem em diversos elos da cadeia de produção, mas na Exploração e Produção, onde o produto é homogêneo e o preço é determinado pelo mercado, uma maior eficiência produtiva está associada com a redução dos custos operacionais e a expansão da produção. Assim, a influência dos preços do petróleo sobre indicadores operacionais e econômicos é sentida com maior intensidade neste segmento. Desta forma, o objetivo deste trabalho é identificar o efeito dos preços do petróleo sobre os indicadores de desempenho de grandes empresas petrolíferas. Para atingir este objetivo, dados do primeiro trimestre de 2001 ao segundo trimestre de 2008 são utilizados para estimar um modelo econométrico para a Exxon Mobil e Chevron, companhias de capital aberto, e para a Petrobras e Eni, sociedades de economia mista. A estimação do modelo proposto utiliza o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e os resultados mostram que o preço do barril de petróleo é a variável capaz de explicar a maior parte das variações nos principais indicadores. Quando se analisa a rentabilidade, os resultados diferem entre as empresas. A principal variável para explicar a lucratividade da ENI e da Chevron é o preço do petróleo. Para a ExxonMobil é o preço do petróleo e a produção, sugerindo a presença de economias de escala. E para a Petrobras, a rentabilidade é impulsionado pelo nível de produção, o que também indica economias de escala. Não parece ser estabelecido um padrão claro capaz de distinguir empresas de economia mista das empresas privadas no que diz respeito a sua lucratividade. Pode-se dizer que a Petrobras ea ExxonMobil estão em melhor posição para enfrentar momentos de crise, uma vez que são menos vulneráveis à volatilidade dos preços do petróleo e compreender a sua motivação para acrescentar novas reservas em um ritmo muito superior à produção.

Palavras-chaves: análise econométrica, empresas petrolíferas, indicadores econômico-financeiros, lucratividade, Petrobras.

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

ANALYSIS OF OIL PRICES AND PRODUCTION ON THE PERFORMANCE AND
PROFITABILITY OF OIL COMPANIES

Luciano Jorge de Carvalho Junior

May/2011

Advisors: Rosemarie Bröker Bone

Eduardo Pontual Ribeiro

Course: Petroleum Engineering

Until the financial crisis of 2008, oil companies had significant profit increases, following the oil price boom. This profit has its origin in various links of the production chain, but in the Exploration and Production, where the product is homogeneous and the price is determined by the market, greater productive efficiency is associated with the reduction of average operating costs and the expansion of production. Thus, the influence of oil prices upon operational and economic indicators is felt with the greatest intensity in this segment. So the goal of this work is to identify the effect of oil prices on key performance indicators of major oil companies. In order to achieve this goal, quarterly data from first quarter, 2001 to second quarter, 2008 are used to estimate an econometric model for Exxon Mobil and Chevron, privately held companies, and for Petrobras and Eni, mixed-economy companies. The estimation of the proposed model uses the Ordinary Least Squares Method (OLS) and the results show that the price of a barrel of oil is the variable capable of explaining much of the variation in the main indicators. When profitability is analyzed, the results differ between firms. The main variable to explain the profitability of ENI and Chevron is oil price. For ExxonMobil it is the oil price and production, suggesting the presence of economies of scale. And for Petrobras, profitability is driven by the production level, which also indicates economies of scale. There does not seem to be a clear pattern to separate mixed-economy companies from private companies as regards to the profitability. One can say that Petrobras and ExxonMobil are in better position to face moments of crisis since they are less vulnerable to volatility in oil price and understand their motivation to add reserves at a pace much higher than production.

Keywords: econometric analysis, financial and economic indicators, oil companies, Petrobras, profitability.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABELAS	ix
1. Introdução	1
2. Descrição das empresas	2
2.1 Chevron	2
2.2 Eni	3
2.3 ExxonMobil	3
2.4 Petrobras	4
2.5 Comparação entre as empresas	5
3. Evolução recente do preços do barril de petróleo	14
4. Metodologia	16
5. Descrição das variáveis e resultados esperados	18
6. Resultados	21
6.1 Chevron	21
6.2 ExxonMobil	24
6.3 Eni	26
6.4 Petrobras	28

7. Análise da lucratividade das empresas petrolíferas	30
7.1 Chevron	31
7.2 Eni	34
7.3 ExxonMobil	35
7.4 Petrobras	36
8. Conclusões	38
9. Referências Bibliográficas	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ranking das empresas petrolíferas em valor de mercado para o ano de 2008 -----	6
Figura 2 – Maiores empresas do mundo em termos de reservas combinadas em 2008-----	7
Figura 3 – Reservas de líquidos e em óleo equivalente por empresa em 31/12/2008-----	8
Figura 4 – Evolução das reservas combinadas por empresa-----	9
Figura 5 – Evolução das reservas de óleo cru, condensado e líquido de gás natural-----	10
Figura 6 – Participação nacional na produção combinada de hidrocarbonetos -----	10
Figura 7 – Produção total de óleo cru, condensado e líquido de gás natural por empresa-----	11
Figura 8 – Produção total de gás natural por empresa-----	12
Figura 9 – Margem Operacional de cada empresa-----	13
Figura 10 – Preço a valores constantes de 2008 do barril de petróleo tipo brent -----	14
Figura 11 – Margem operacional da Chevron -----	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimação de modelo para elasticidades-preço da Chevron utilizando MQO -----	22
Tabela 2 – Estimação das elasticidades-preço da Chevron por Cochrane-Orcutt -----	23
Tabela 3 – Estimação de modelo para elasticidades-preço da ExxonMobil por MQO -----	24
Tabela 4 – Estimação para elasticidades-preço da Exxon por Cochrane-Orcutt -----	25
Tabela 5 – Estimação de modelo para as elasticidades-preço da Eni utilizando MQO -----	26
Tabela 6 – Estimação para as elasticidades-preço da Eni utilizando Cochrane-Orcutt -----	27
Tabela 7 – Estimação de modelo para elasticidades-preço da Petrobras utilizando MQO -----	28
Tabela 8 – Estimação para elasticidades-preço da Petrobras por Cochrane-Orcutt -----	29
Tabela 9 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron -----	31
Tabela 10 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron -----	31
Tabela 11 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron -----	33
Tabela 12 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron -----	33
Tabela 13 – Estimação de modelo para a lucratividade da Eni-----	34
Tabela 14 – Estimação de modelo para a lucratividade da Eni -----	34
Tabela 15 – Estimação de modelo para a lucratividade da ExxonMobil -----	35
Tabela 16 – Estimação de modelo para a lucratividade da ExxonMobil -----	35
Tabela 17 – Estimação de modelo para a lucratividade da Petrobras -----	36
Tabela 18 – Estimação de modelo para a lucratividade da Petrobras -----	38

1. Introdução

Para o período compreendido entre 2003 e o primeiro semestre de 2008, as empresas petrolíferas apresentam recordes consecutivos de lucro. Este lucro tem sua origem nos vários segmentos das empresas, entretanto, na Exploração e Produção, onde o produto é homogêneo e o preço é determinado pelo mercado, torna-se mais fácil observar os efeitos de variações no preço do barril de petróleo sobre o desempenho das companhias ao se desconsiderar a parte não-operacional.

Deste modo, a pesquisa sobre o tema torna-se relevante ao ter como objetivo identificar o efeito do preço do petróleo sobre os diversos indicadores de algumas das maiores empresas do setor em um contexto de aumento dos preços desta *commodity*. Selecionam-se, assim, quatro empresas que se destacam pelo valor de mercado que possuem e por se distinguirem como privadas ou estatais.

Estas empresas são as norte-americanas Exxon Mobil e Chevron, a brasileira Petrobras e a italiana Eni SpA, onde as duas primeiras são de capital aberto e as duas últimas economias mistas. Posicionam-se ainda em função da capitalização de mercado no setor petrolífero para o ano de 2008 em 1º, 4º, 9º e 10º, respectivamente, segundo ranking da PFC Energy.

Para alcançar o objetivo deste trabalho, o presente trabalho é composto por nove seções, da qual a primeira é esta introdução. Na segunda seção, são descritas as empresas sob análise tendo em vista seus dados operacionais e os segmentos em que atuam. Na terceira, analisa-se a evolução dos preços do petróleo para o período em que este trabalho se situa. Na quarta seção, é exposta a metodologia usada neste trabalho. Esta seção mostra o modelo econométrico do qual se faz uso e as fontes de onde são retirados os dados para a estimação. Na quinta seção, descrevem-se as variáveis sob análise e os resultados esperados. Na sexta seção, apresentam-se os resultados obtidos para cada empresa selecionada, iniciando a discussão dos mesmos que será aprofundada na sétima seção com a análise da lucratividade das empresas. Na oitava seção são apresentadas as conclusões e a nona mostra as referências utilizadas.

2. Descrição das empresas

As quatro empresas escolhidas para a análise feita neste artigo figuram entre as dez maiores do mundo em valor de mercado segundo ranking da consultoria PFC Energy e são classificadas como empresas integradas de energia, isto é, suas atividades englobam a exploração, produção, refino e distribuição de derivados.

2.1 Chevron

A Chevron Corporation, fundada em 1879 nos Estados Unidos e sediada na Califórnia, é a segunda maior empresa petrolífera norte-americana e a terceira maior empresa de energia não-governamental do mundo, operando como uma companhia integrada de energia em todo o globo. É considerada ainda como uma das seis supermajors, as maiores empresas petrolíferas privadas remanescentes das Sete Irmãs, após a onda de aquisições ocorridas no setor entre 1998 e 2002 em que adquiriu a Texaco em 2001.

As operações da empresa incluem a exploração, o desenvolvimento, a produção e comercialização de petróleo bruto e gás natural, o refino e o transporte de petróleo bruto, gás natural e derivados. A empresa também está envolvida na produção e comercialização de carvão e molibdênio, na geração de energia elétrica e em ramos do setor financeiro.

A Chevron é a principal produtora de energia geotérmica, após ter realizado a aquisição da Unocal Corporation em 2005, e ainda investe em biocombustíveis, na tecnologia para conversão de gás em líquido, em células de combustível, energia solar e hidrogênio.

Ao término de 2008, a capitalização no mercado da Chevron, valor da companhia conforme determinado pelo preço de mercado de suas ações ordinárias em circulação, registra o montante de 150,3 bilhões de dólares e a situa como a quarta maior empresa ao se analisar o valor de mercado da companhia.

2.2 Eni

A Eni SpA é uma sociedade anônima com participação acionária do governo italiano de 30%. Suas atividades englobam os setores de petróleo e gás, eletricidade, petroquímica, serviços e engenharia, estando presente em 70 países. Seu segmento de Exploração e Produção se dá em 36 países, operando na Itália, no norte e oeste da África, no mar do Norte, no Golfo do México e na Austrália. Também opera em áreas com grande potencial para a exploração e produção como o Mar Cáspio, o Oriente Médio e o Extremo Oriente, a Índia e o Alasca.

A produção de óleo ocorre principalmente na Líbia, Egito, Nigéria, Congo, Mar do Norte e Angola, com menores proporções na Tunísia e nos Estados Unidos. A Eni também investe no desenvolvimento de tecnologias para os biocombustíveis, energia solar fotovoltaica e produção de hidrogênio através de uma ampla base de cooperação externa.

Suas reservas combinadas de óleo e gás natural ao final de 2008 eram de 6.600 milhões de barris de óleo equivalente e as de líquido de 3 335 milhões de barris, posicionando-a como a oitava maior empresa de economia mista em termos de reservas combinadas e a vigésima oitava no geral.

Em 31 de dezembro de 2008, o valor de mercado da companhia atingia a cifra de 93,6 bilhões de dólares, o que a coloca como décima maior companhia com base na capitalização de mercado.

2.3 ExxonMobil

A Exxon, empresa norte-americana fundada em 1870 e sediada no Texas, está engajada na exploração, produção, transporte e venda de petróleo bruto, gás natural e derivados. Suas atividades ainda incluem a manufatura e comercialização de produtos petroquímicos, o que inclui olefinas, aromáticos, polietileno e outros produtos especiais.

É a maior das seis supermajors, com uma produção diária de 3.921 milhares de barris de óleo equivalente em 2008, o que corresponde a aproximadamente 3% da produção mundial e é menor que a produção de muitas das maiores companhias petrolíferas estatais. Posiciona-se segundo o ranking de reservas combinadas de óleo e gás na décima sétima posição com menos de 1% do total mundial.

Em 31 de dezembro de 2008, tinha 7 576 milhões de barris de reservas provadas de óleo cru, condensado e líquido de gás natural (LGN), e 31.402 bilhões de pés cúbicos de reserva provada de gás natural.

Atualmente, não possui investimentos na produção de energia renovável por considerá-la pouco rentável, mas planeja investir US\$ 600 milhões até 2015 para desenvolver biocombustível a partir de algas em parceria de pesquisa com a Synthetic Genomics, empresa privada com foco em estudos genéticos.

2.4 Petrobras

A Petrobras é uma empresa de economia mista criada no Brasil em 1953, constituída sob a forma de sociedade anônima de capital aberto e vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com participação do governo sobre o capital social de 32,2% de suas ações e com 55,7% do capital votante sob o controle da União Federal.

Ao final de 2008, a capitalização da empresa no mercado é de 96,8 bilhões de dólares, posicionando-a como a nona maior companhia de petróleo no mundo com base no valor de mercado. Líder do setor petrolífero brasileiro, vem expandindo suas operações para estar entre as cinco maiores empresas integradas de energia do mundo até 2020, conforme consta em seu plano estratégico.

A Petrobras atua em 27 países, com atividades de exploração e produção em 20. Suas estratégias de negócio estão focadas em exploração e produção, downstream (refino, transporte e comercialização), petroquímica, distribuição, gás, energia e biocombustíveis.

Em 31 de dezembro de 2008, suas reservas combinadas alcançavam 11,2 bilhões de barris de óleo equivalente, situando-a como a quinta maior empresa de economia mista do mundo em termos de reservas e a vigésima ao se considerar todas as outras.

O recorde diário de produção, alcançado em 2008, é de 2 milhões e 400 mil barris de óleo equivalente, volume somente superado por oito empresas no mundo, com uma produção de óleo, condensado e líquidos de gás natural de dois milhões de barris.

A Petrobras também investe em projetos de energias renováveis e biocombustíveis, que incluem a geração de eletricidade através de usinas eólicas, solares e de pequenas centrais hidrelétricas, além da produção e comercialização de biodiesel e etanol.

2.5 Comparação entre as empresas

As empresas selecionadas estão consistentemente posicionadas entre as dez maiores do mundo no segmento de energia nos últimos dez anos. Para o ano de 2008, classificam-se segundo o valor de mercado como é mostrado na figura 1.

Em 31 de dezembro de 2008, a capitalização de mercado da Exxon alcançou o valor de 406,1 bilhões de dólares, um resultado que supera em 65,4 bilhões o valor de mercado combinado das três outras empresas selecionadas para esta análise.

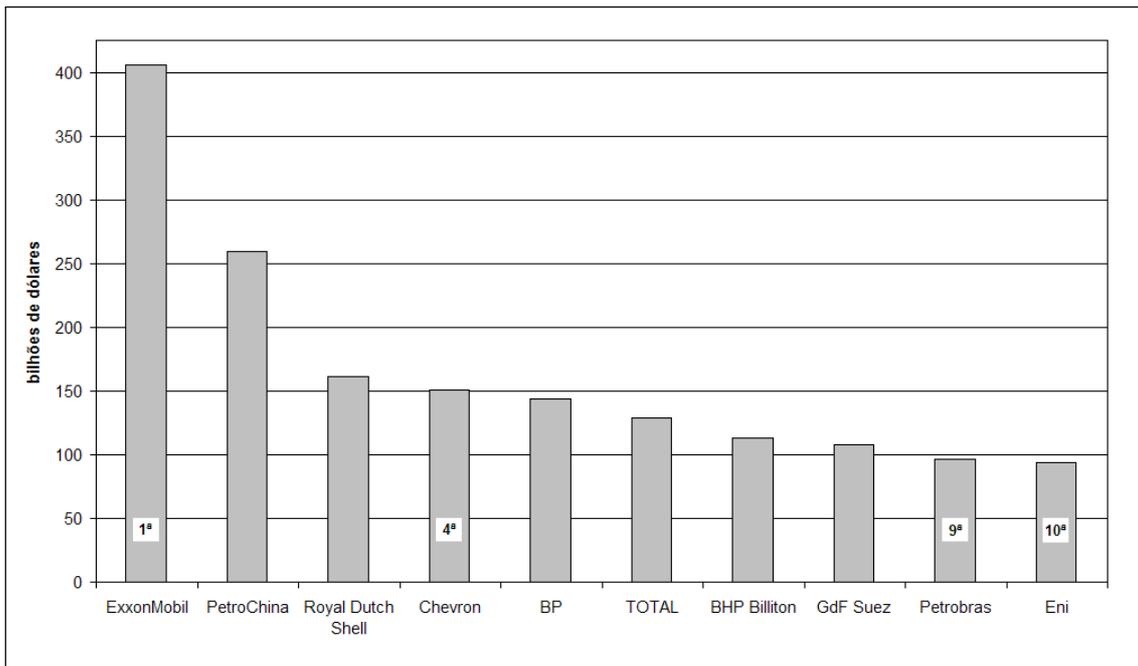


Figura 1 - Ranking das empresas petrolíferas em valor de mercado para o ano de 2008.
Fonte: PFC Energy.

Ao final de 2008, a Exxon também apresenta a maior reserva de hidrocarbonetos combinada, seguida da Chevron, Petrobras e Eni, nesta ordem. Entretanto, a reserva de líquidos da Petrobras supera as das outras empresas, inclusive as da Exxon, cuja reserva está em um patamar próximo da outra empresa norte-americana, a Chevron. Esta situação está descrita nas figuras 2 e 3.

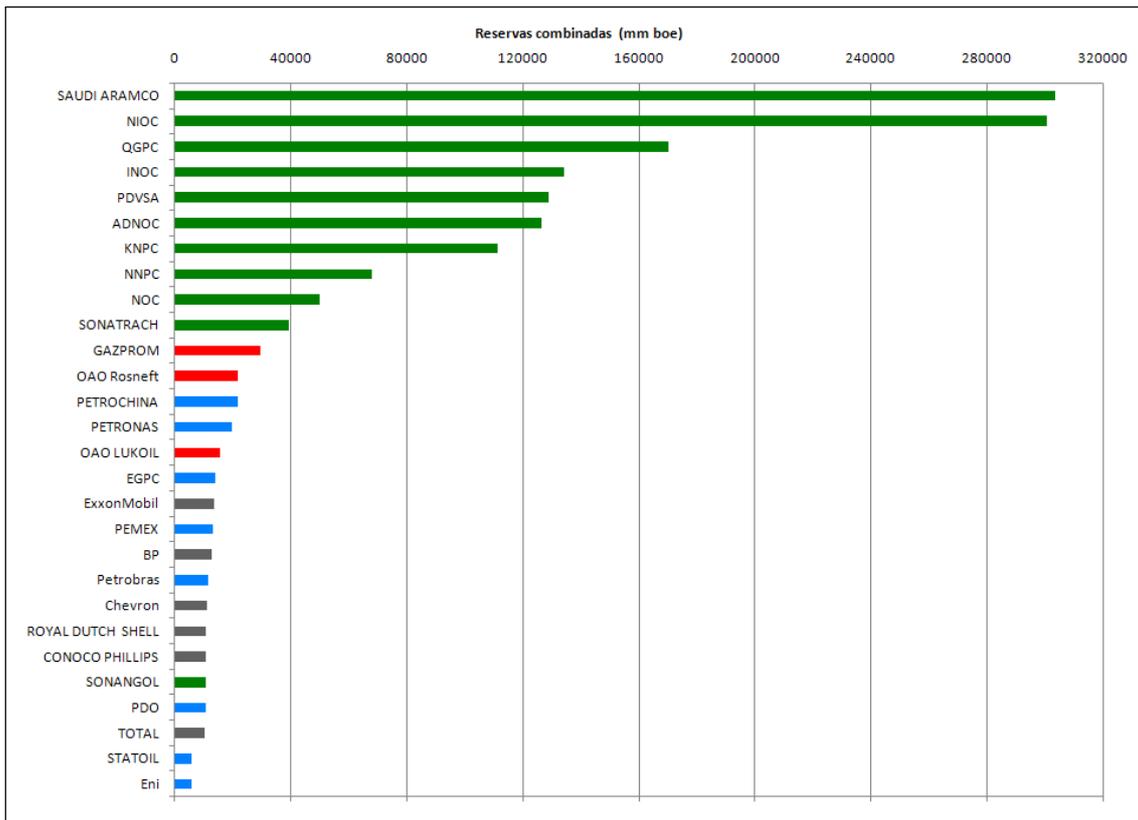


Figura 2 – Maiores empresas do mundo em termos de reservas combinadas em 2008.
Fonte: Petrostrategies.

A figura acima ilustra o posicionamento das empresas petrolíferas de acordo com suas reservas combinadas de hidrocarbonetos.

Denotadas por verde estão as companhias nacionais de petróleo, sobretudo as oriundas do Oriente Médio. Em preto, distinguem-se as empresas privadas. Em azul, as empresas de economia mista e, em vermelho, as grandes companhias que exploram e produzem gás natural na Rússia.

A figura 3 tem por objetivo mostrar que as empresas sob análise obtêm suas receitas a partir de aproximadamente o mesmo nível de reservas. Portanto, este é um dos critérios utilizados para a seleção das empresas sob estudo.

Aliado a este fato, situa-se a obtenção de lucros com ordem de grandeza de bilhões de dólares e a participação do governo no capital acionário, que distingue Exxon e Chevron como companhias privadas e Petrobras e Eni, como empresas de economia mista.

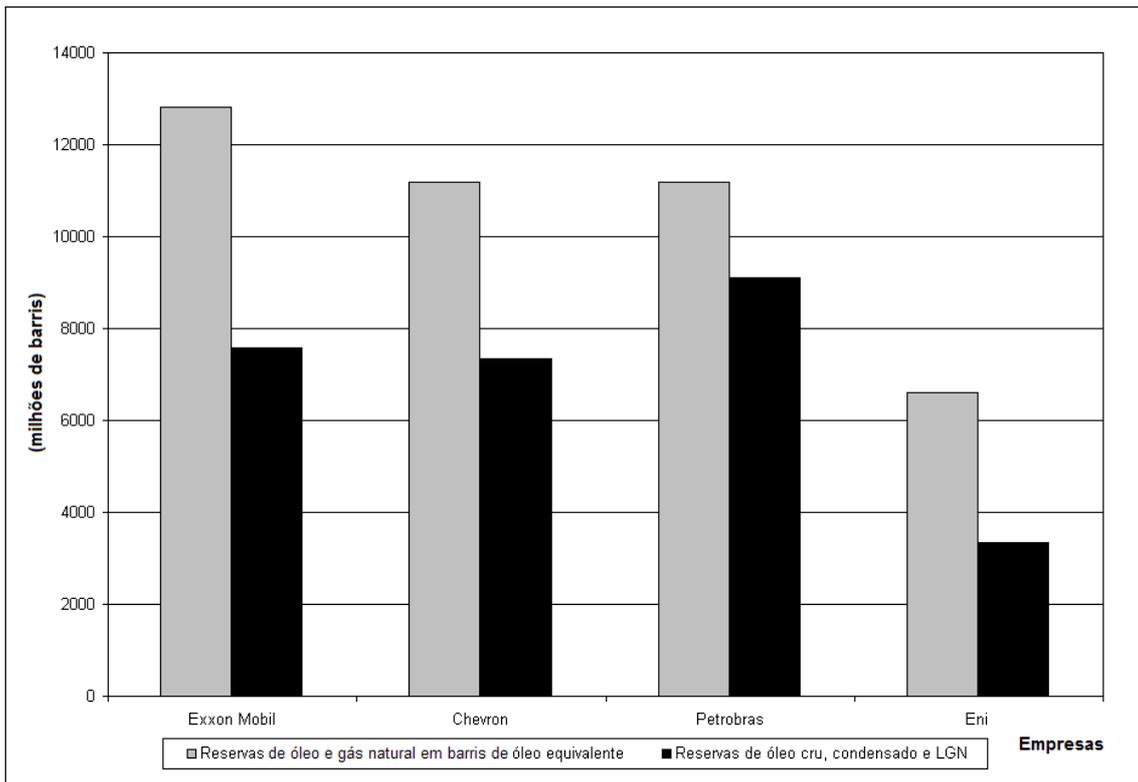


Figura 3 – Reservas de líquidos e em óleo equivalente por empresa em 31/12/2008.
Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

Observa-se pela figura 4 que para o período em estudo, as empresas norte-americanas têm uma tendência acentuada de queda em suas reservas combinadas de óleo e gás, com uma diminuição de aproximadamente 20% em seis anos.

A Petrobras também apresenta uma queda em seu quadro de 2007 para 2008 de 4%, caindo para 11.191 milhões de barris de óleo equivalente, mas consegue se manter com uma reserva superior aos 11 bilhões de barris de óleo equivalente e com o mesmo tamanho de reservas da Chevron após já a ter superado em 2007.

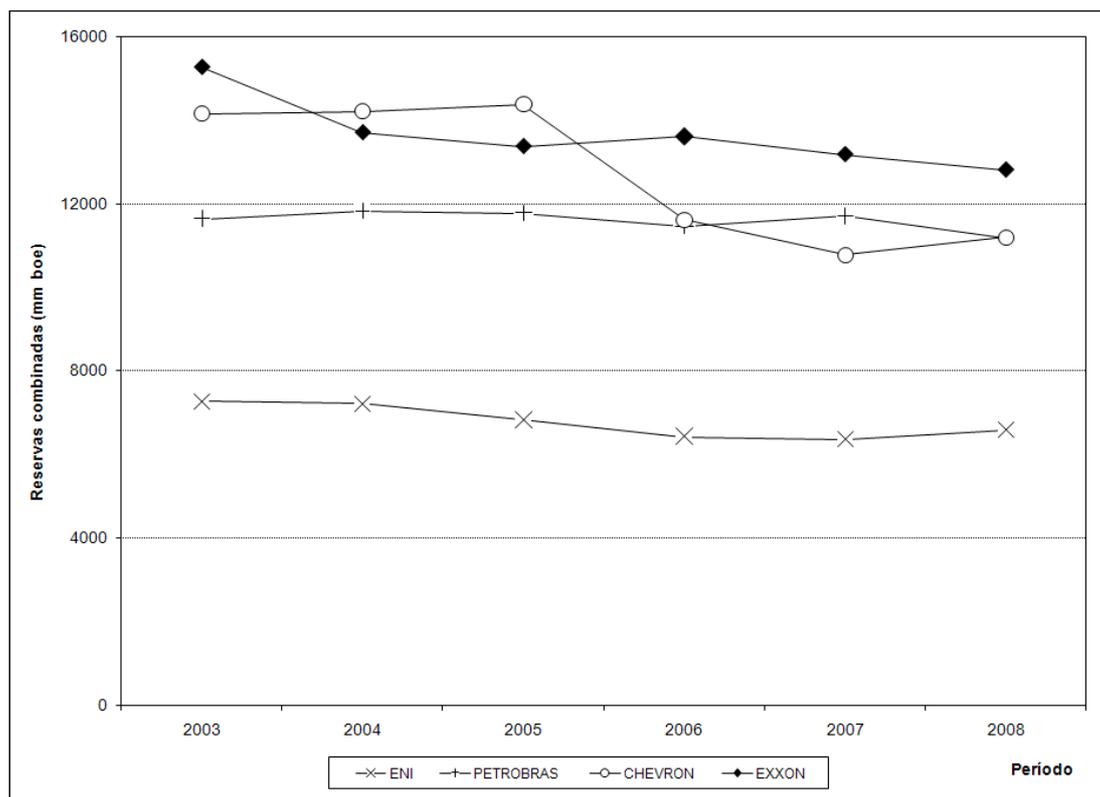


Figura 4 – Evolução das reservas combinadas por empresa.
Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

A evolução das reservas de óleo de cada empresa no período de 2003 a 2008 é apresentada na figura 5 e permite observar que a Exxon e a Petrobras apresentam as mesmas reservas em 2003, mas que ao final de 2008 o mesmo já não se verifica devido à queda de 23% no tamanho das reservas da Exxon.

Deste modo, a Petrobras é a empresa com maior reserva de líquidos, ao final de 2008, com 9,1 bilhões de barris de reservas de óleo cru, condensado e líquido de gás natural. Em segundo lugar posiciona-se a Exxon com 7,6 bilhões. Em terceiro, vem a Chevron com 7,4 bilhões e, em quarto, a Eni com 3,3 bilhões.

Convém, ainda avaliar a dependência de fontes de suprimento estrangeiras pela produção realizada nos respectivos países de origem conforme mostra figura 6.

Observa-se que a Petrobras apresenta um nível muito maior de produção média diária que as duas empresas norte-americanas, enquanto que a Eni apresenta apenas uma produção residual na Itália, sendo mais da metade da sua produção oriunda do Norte e Oeste da África.

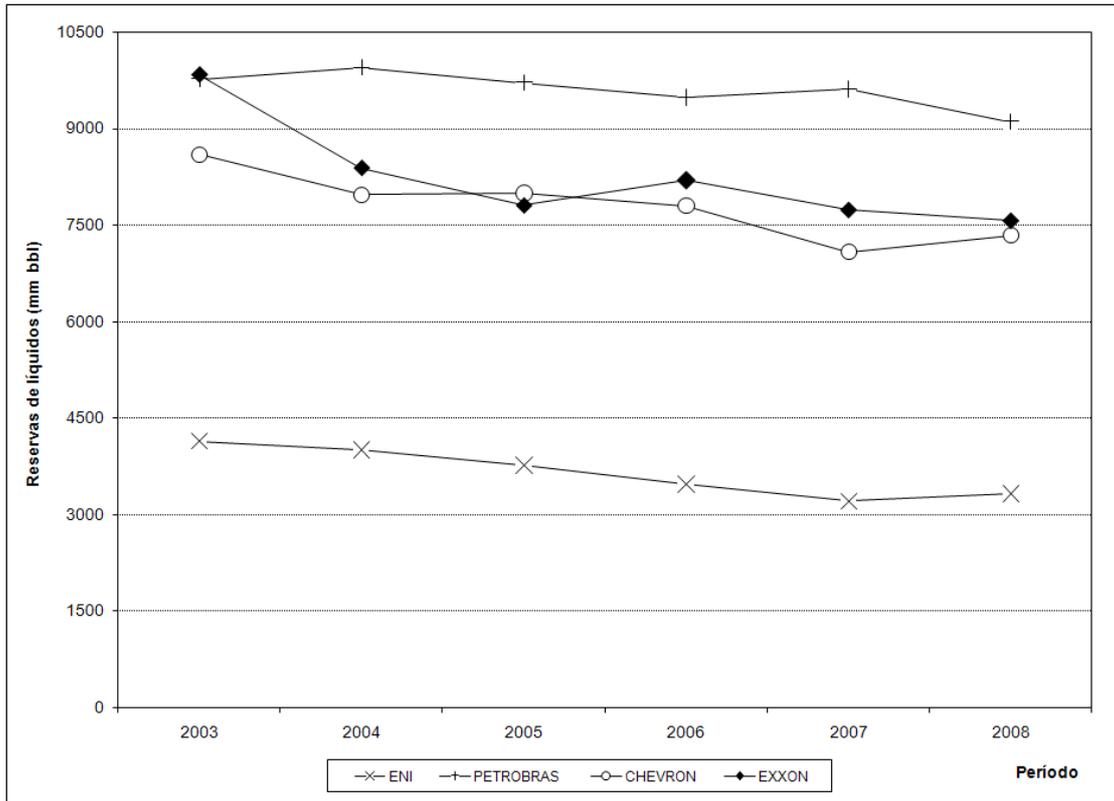


Figura 5 – Evolução das reservas de óleo cru, condensado e líquido de gás natural.
Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

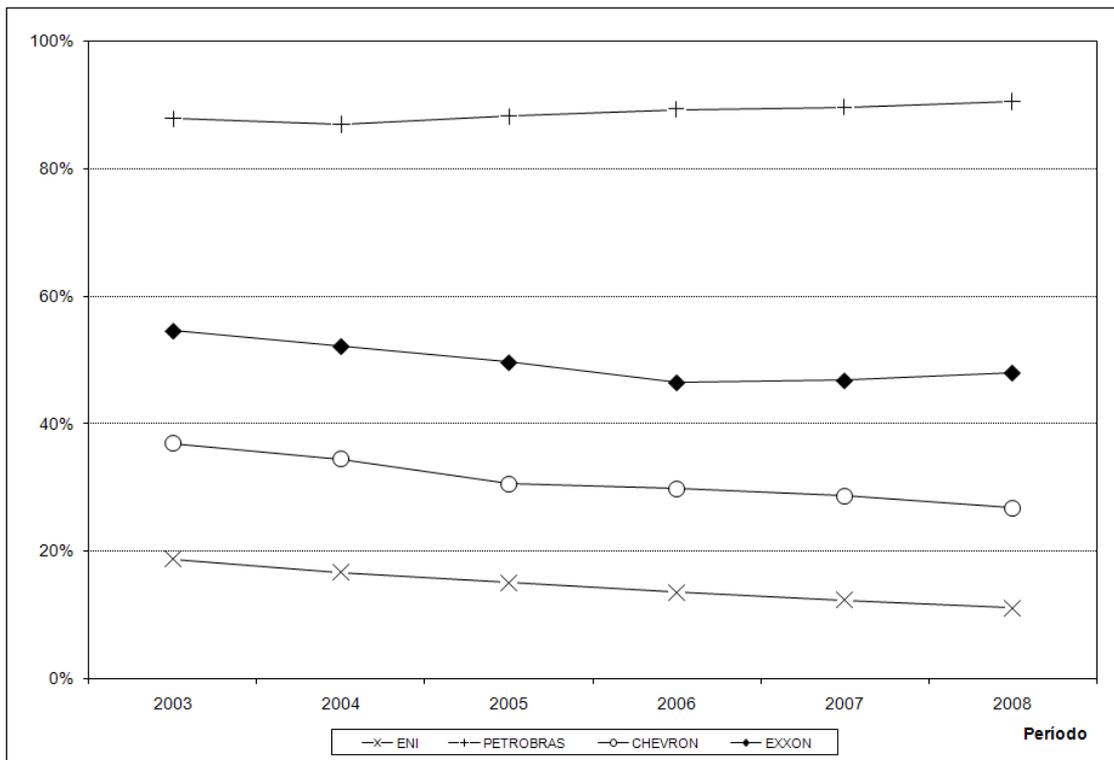


Figura 6 – Participação nacional na produção combinada de hidrocarbonetos.
Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

A figura 7 revela a Exxon como sendo a maior produtora de líquidos e a Petrobras como a segunda maior, após superar a Chevron em 2004 com um aumento contínuo de sua produção nos últimos anos.

Já a Eni mantém a sua produção praticamente constante durante os últimos seis anos, em um nível equivalente a metade da produção da Petrobras em 2008.

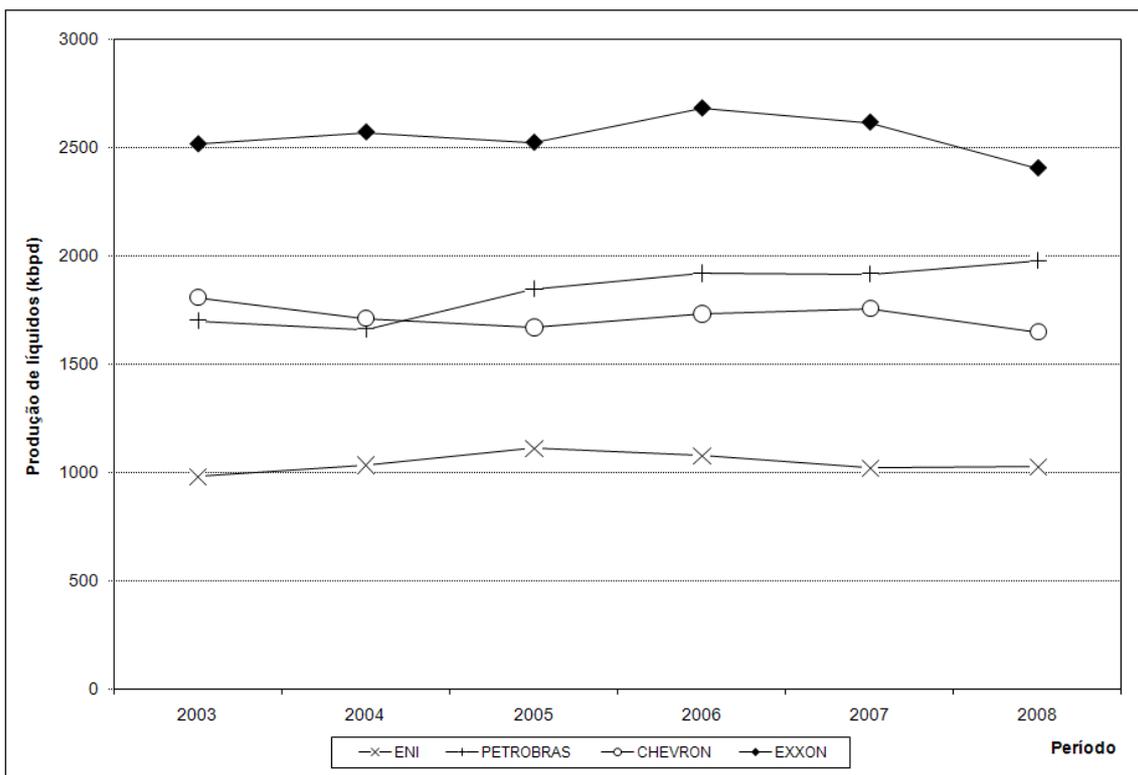


Figura 7 – Produção total de óleo cru, condensado e líquido de gás natural por empresa.
Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

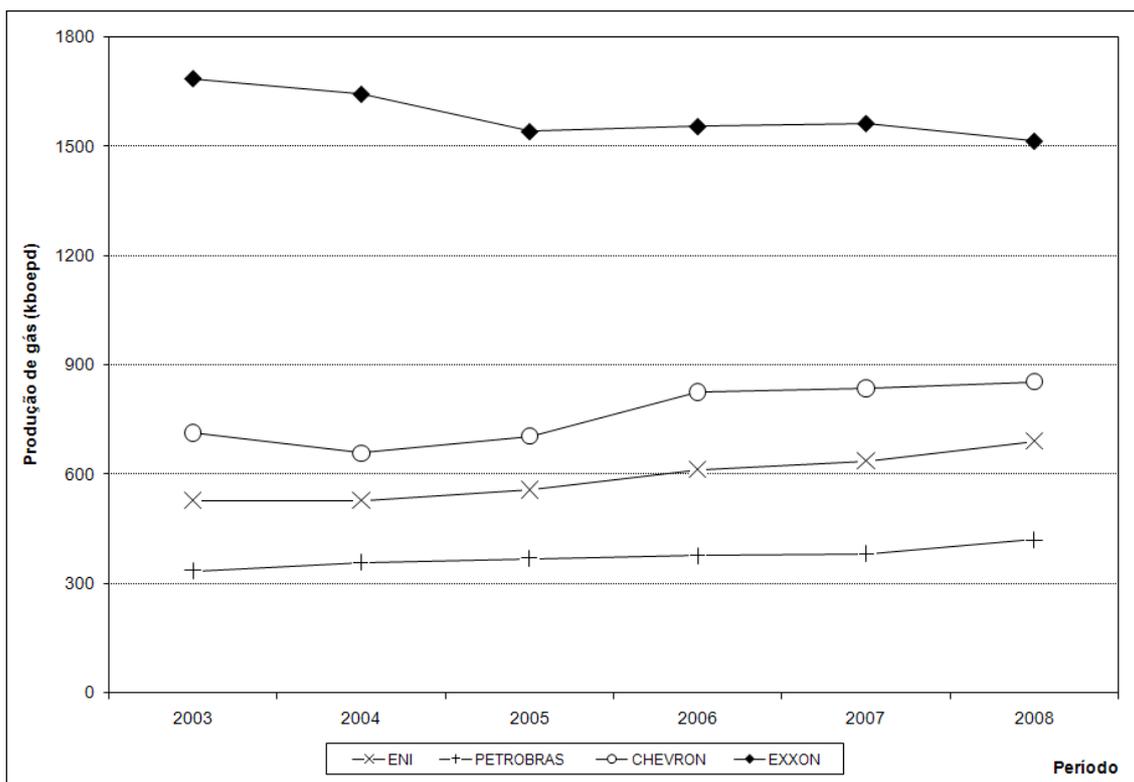


Figura 8 – Produção total de gás natural por empresa.
Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

A figura 8 destaca a produção de gás natural de cada empresa e permite depreender o quanto a produção de gás da Petrobras é pequena ao se ter em vista as reservas combinadas da Petrobras e da Eni.

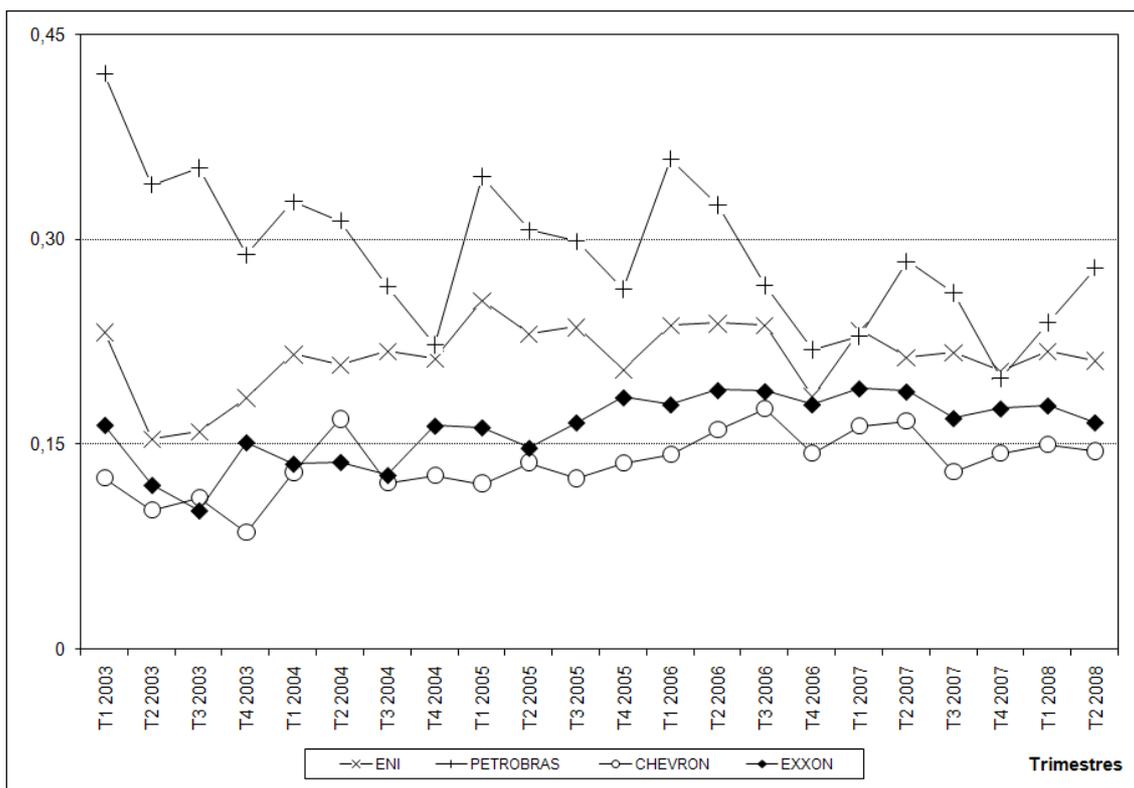


Figura 9 – Margem Operacional de cada empresa.
Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

A figura 9 ainda compara a rentabilidade das empresas petrolíferas através da margem operacional, indicador que desconsidera a escala da empresa ao medir a eficiência em produzir lucro por meio das vendas.

Assim, a Petrobras é a empresa de maior lucratividade durante a maior parte da série histórica, gerando um lucro de US\$0,30 para cada dólar obtido de venda no segundo trimestre de 2008.

A seguir, vem a Eni, a Exxon e a Chevron, nesta ordem, com um índice quase duas vezes menor que o da Petrobras.

3. Evolução recente do preços do barril de petróleo

Para o período em análise, observa-se que o comportamento dos preços do petróleo é definido por uma forte elevação dos preços até atingir mais de 120 dólares por barril no segundo trimestre de 2008.

Esta elevação dos preços do petróleo é a maior para o período do pós-guerra, considerando-se que as tendências ascendentes anteriores duravam em média de dois a três anos e que esta tem duração de cinco anos.

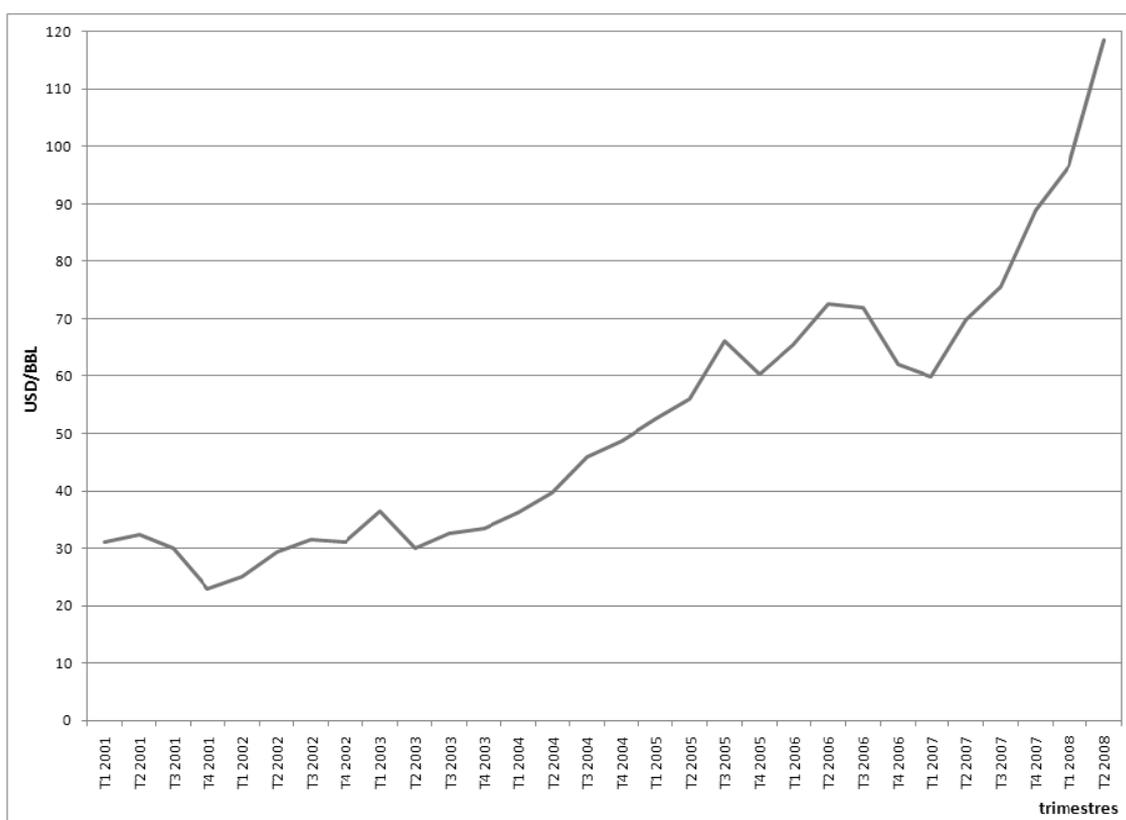


Figura 10 – Preço a valores constantes de 2008 do barril de petróleo tipo Brent.

Fonte: Elaboração do autor a partir de relatórios financeiros.

O rápido crescimento dos preços das *commodities*, incluindo o petróleo, pode ser visto como um efeito atrasado das políticas monetárias excessivamente expansionistas do período entre 2001 e 2004, quando as principais taxas de juros são severamente reduzidas a um patamar sem comparação desde a Segunda Guerra Mundial.

Tal política expansionista se reflete em um crescimento econômico mundial rápido e, conseqüentemente, a um aumento da demanda por petróleo. Dado que a oferta de petróleo é rígida ou cresce a um ritmo inferior ao da procura, a demanda excessiva resulta no período de aumento dos preços retratado na figura 10.

Entretanto, com o advento da crise financeira internacional e suas repercussões sobre a economia real, a demanda por energia diminui e os preços despencam para 50 dólares por barril já no quarto trimestre de 2008, recuando ao nível de preços que se observa em 2005, o correspondente a menos da metade do preço recorde do barril.

Assim, devido a esta quebra estrutural, a análise feita neste trabalho utiliza justamente os dados que compõem a série temporal no momento anterior ao de agravamento da crise, ou seja, a quebra do Lehman Brothers no terceiro trimestre de 2008.

4. Metodologia

A análise feita neste artigo utiliza informações colhidas das demonstrações financeiras de cada empresa selecionada, fazendo uso de dados trimestrais provenientes dos demonstrativos financeiros 10K e 10Q, para as companhias americanas, e 20F e 6K, no caso da Eni e da Petrobras.

Estes relatórios são obtidos junto a Securities and Exchange Commission (SEC, a Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos) e fornecem os dados que são utilizados para avaliar a influência do preço internacional do petróleo sobre os indicadores que avaliam o desempenho das empresas. Estas informações tem a mesma base de comparação, pois utilizam o padrão contábil norte-americano.

Após a coleta de dados, faz-se inicialmente a estimação dos parâmetros do modelo pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

Esta técnica é a forma de estimação mais amplamente utilizada em econometria e consiste em um estimador que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos da regressão, de forma a maximizar o grau de ajuste do modelo.

O método baseia-se no princípio de máxima verossimilhança e procura encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados ao minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre a curva ajustada e as observações, onde tais diferenças recebem o nome de resíduos.

Entretanto, quando os resíduos são autocorrelacionados as estimativas de mínimos quadrados ordinários dos parâmetros não são eficientes, isto é, não apresentam variância mínima, além de seu erro-padrão ser viesado, o que conduz a testes e intervalos de confiança incorretos.

Assim, a existência de autocorrelação serial é diagnosticada pela estatística de Durbin-Watson (EDW) e sua correção é feita pelo método iterativo de Cochrane-Orcutt.

A análise econométrica faz uso do *software* livre Gretl e transforma a variável

explicativa preço real do barril de petróleo do tipo Brent em logaritmo natural. Já as variáveis dependentes são transformadas em logaritmo ou não segundo a necessidade.

Assim, utiliza-se a forma funcional linearizável logarítmica ou semilogarítmica, permitindo quantificar o efeito que qualquer variação registrada sobre o preço do petróleo gera sobre a variável dependente.

A forma logarítmica tem muitas aplicações em economia e permite o cálculo de elasticidade constante, sendo este o próprio coeficiente da variável. De modo geral, o uso de tal função é adequado toda vez que uma variável cresce com o aumento de outra, porém a taxas crescentes ou decrescentes.

Já a forma semilogarítmica é usada quando os acréscimos ou decréscimos da variável dependente como resposta das alterações na variável explicativa não são proporcionais com o crescimento desta.

Esta regressão se utiliza de séries históricas com vinte e duas observações trimestrais que cobrem o período que se estende do primeiro trimestre de 2003 (T1 2003) até o segundo trimestre de 2008 (T2 2008), período imediatamente anterior a crise financeira internacional.

O modelo econométrico empregado na análise feita por este trabalho é descrito pela equação abaixo:

$$Y = b_0 + b_1 \ln P_t + \varepsilon_t; \quad (1)$$

onde:

Y = Variável dependente qualquer sob análise transformada em logaritmo ou não;

P_t = preço a valores constantes de dezembro de 2008 do barril do tipo Brent deflacionado pelo índice de preços ao consumidor norte-americano (CPI) em dólares no tempo t; e,

O coeficientes b_1 representa a elasticidade-preço (variação da variável dependente em função da variação do preço do barril). Já ε_t é um termo residual, que representa a influência coletiva de quaisquer variáveis omitidas no modelo que também possam afetar a variável dependente. O coeficiente b_0 é o ponto de interseção da reta com o eixo vertical.

5. Descrição das variáveis e resultados esperados

O preço real do barril de petróleo constitui a variável explicativa do modelo e é obtido através da Agência de Informação Energética americana (EIA, na sigla em inglês) pela média do preço praticado no trimestre em questão e deflacionado pelo índice de preços ao consumidor norte-americano a valores constantes de dezembro de 2008.

A influência do preço do petróleo se dará sobre um conjunto de variáveis dependentes que se dividem em vários grupos. Deste modo, busca-se analisar o efeito resultante sobre os gastos em capital nos diversos segmentos em que atua cada companhia, o desempenho das ações, a produção de hidrocarbonetos, os indicadores financeiros e o balanço patrimonial de cada empresa.

Os gastos em capital ou CAPEX, *capital expenditures*, são despesas que produzem benefícios ao longo de um período futuro longo, superior a um ano. O CAPEX ocorre quando uma empresa compra ativos, imobilizado, ou investe em ativos já existentes que possuam uma vida útil superior ao exercício em que ocorre a compra ou investimento.

O CAPEX é usado pela empresa para adquirir ou melhorar ativos físicos tais como instalações, equipamento, veículos e outros tipos de ativos que possuem vidas e usos que não se esgotam no exercício em que são adquiridos e que, portanto, estão sujeitos a um reconhecimento do respectivo custo ao longo de vários exercícios, via amortizações.

A análise sobre os investimentos em capital (CAPEX) é feita sobre os segmentos em que atuam estas empresas integradas de petróleo.

Assim, o segmento de Exploração e Produção lida com as operações que permitem a extração de petróleo e gás natural. O setor de refino manufatura e vende os derivados combustíveis de petróleo. O setor petroquímico atua na confecção e venda de produtos químicos derivados do petróleo, tais como plásticos, resinas e solventes.

Para a Petrobras e Eni, ocorre ainda a distinção entre produção de gás e energia da conta de exploração e produção de óleo. A Petrobras ainda discrimina uma conta em que contempla todas as atividades descritas anteriormente no contexto internacional. Isto se deve a uma atuação recente destas empresas nestes segmentos e a preocupação em medir os efeitos incipientes destes investimentos.

Espera-se que os investimentos em capital e o preço do barril de petróleo estejam correlacionados positivamente, pois um preço maior do barril de petróleo motiva a aquisição ou melhora dos bens físicos da empresa que são utilizados para incremento da produção dada a conjuntura de aumento de preços.

Sobre o desempenho das ações, espera-se que também estejam correlacionados positivamente, pois um preço maior do petróleo aumenta o valor do principal ativo das empresas petrolíferas, i.e. suas reservas, e por conseguinte as ações de cada empresa.

A produção de hidrocarbonetos leva em conta a produção de líquidos em milhares de barris por dia, i.e. a média diária de óleo cru, condensado e líquidos de gás natural extraídos no trimestre em questão, a produção de gás natural, em milhões de metros cúbicos por dia, e a produção combinada de óleo e gás natural, onde o gás é convertido para uma base de óleo-equivalente segundo a relação de seis milhões de pés cúbicos para cada mil barris de óleo-equivalente.

Espera-se que a preço do barril exerça influência negativa sobre a produção de óleo, dado que as empresas preferem um fluxo de caixa constante e não desejam que suas reservas se exauram a um ritmo superior ao que é preconizado quando se observa a relação da reserva sobre a produção.

Espera-se que a produção de gás natural seja influenciada positivamente pelo preço do petróleo, pois com a maior inserção do gás na matriz energética mundial e produção não mais residual deste insumo, este passa a ser um bem substituto ao petróleo.

Já sobre a produção combinada de hidrocarbonetos não se pode estabelecer uma relação *a priori* com o preço do petróleo por não se saber qual a produção que prepondera sobre o total de hidrocarbonetos, se a de óleo ou de gás natural.

Para análise, os indicadores financeiros utilizados são a margem operacional e a relação entre preço e lucro das ações, que o mercado chama de P/L. O P/L divide o preço do papel no mercado pelo lucro por ação da empresa no trimestre em questão. O resultado da conta mostra quanto tempo, em trimestres, o investidor precisará ficar com a ação para, em tese, reaver o investimento apenas por meio do lucro da companhia, e não pela sua valorização. Isso, se o lucro for totalmente distribuído aos acionistas, o que não acontece na prática.

Espera-se que o preço tenha uma influência negativa sobre o P/L, pois um preço maior induz um lucro maior e este diminui o tempo que a ação demoraria para se pagar.

Já sobre a margem operacional, espera-se que este efeito seja positivo, pois um preço maior significa um lucro maior para a empresa o que aumenta a sua lucratividade.

Analisa-se também as diversas contas do Balanço Patrimonial. Espera-se que o preço tenha influência positiva sobre o valor dos ativos de cada empresa, sobre o passivo, custos, lucro e vendas.

6. Resultados

O objetivo desta seção é estimar os parâmetros do modelo elaborado para cada empresa selecionada, usando o método dos mínimos quadrados ordinários para a regressão.

6.1 Chevron

Os resultados da regressão para estimação das elasticidades-preço da Chevron são apresentados na tabela 1, com os valores dos coeficientes, desvios-padrão, estatística t e nível de significância. A análise é feita para o período que se estende do primeiro trimestre de 2003 ao segundo trimestre de 2008 (T1 2003 – T2 2008) e conta com 22 observações.

A estimação dos coeficientes das elasticidades-preço indica o quanto 1% de variação dos preços do petróleo traz sobre a variável em questão. Assim, o valor denotado na coluna Coeficiente fornece esta variação percentual como a decorrente deste incremento de 1% sobre os preços.

A existência de um valor negativo indica que as variações sobre as variáveis dependentes terá o sentido inverso, ou seja, ocorrendo um incremento de preços, tal variável sofrerá um decréscimo em suas observações.

Deve-se atentar também para os valores do coeficiente de determinação R^2 e da estatística de Durbin-Watson, onde o primeiro indica o percentual de variação da variável dependente atribuído a todas as variáveis explanatórias e o segundo se existe autocorrelação de resíduos para valores distantes de 2.

Método: Mínimos Quadrados Ordinários
 Número de Observações: 22 (T1 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX E&P	0,97657	0,10939	8,927	2,06e-08	***	1,367	0,799
ln CAPEX Refino	1,13181	0,18567	6,096	5,87e-06	***	2,519	0,650
ln CAPEX Petroquímico	0,44286	0,24744	1,790	0,0887	*	1,756	0,138
ln CAPEX Financeiro	0,24579	0,19945	1,232	0,2321		1,484	0,071
ln CAPEX Total	0,95786	0,11507	8,324	6,28e-08	***	1,610	0,776
<i>Ações</i>							
ln CVX	0,83848	0,05775	14,52	4,4e-12	***	0,636	0,913
ln Lucro Líquido por Ação	0,78830	0,09245	8,527	4,3e-08	***	1,683	0,784
<i>Produção</i>							
ln Óleo	-0,04994	0,01804	-2,769	0,0118	**	0,489	0,277
ln Gás Natural	0,22571	0,05283	4,272	0,0004	***	0,459	0,477
ln Hidrocarbonetos	0,03518	0,02697	1,304	0,2069		0,367	0,078
<i>Indicadores financeiros</i>							
MO	0,03520	0,01085	3,245	0,0041	***	1,585	0,345
P/L	-43,098	7,41701	-5,811	1,1E-05	***	1,149	0,628
<i>Balanço</i>							
ln Ativos Circulantes	0,69326	0,05248	13,21	2,5e-11	***	1,551	0,897
ln Total de Ativos	0,56747	0,03906	14,53	4,3e-12	***	0,732	0,913
ln Passivo Circulante	0,62624	0,04166	15,03	2,3e-12	***	0,626	0,919
ln Pasivo Total	0,41773	0,03307	12,63	5,5e-11	***	0,751	0,889
ln Total de Custos	0,61517	0,02669	23,05	7,07e-16	***	0,904	0,964
ln Custos Operacionais	0,69046	0,05506	12,54	6,23e-11	***	1,585	0,887
ln Custos em Exploração	0,77078	0,16054	4,801	0,0001	***	1,576	0,535
ln EBIT	0,89572	0,07808	11,47	3,00e-10	***	1,770	0,868
ln Vendas	0,64383	0,02554	25,21	1,25e-16	***	1,120	0,969

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 1 – Estimação de modelo para elasticidades-preço da Chevron utilizando MQO.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl.

Os valores em negrito da tabela anterior indicam os resultados que não necessitam de correção para o problema de autocorrelação serial.

Desta forma, a tabela 2 dispõe os resultados obtidos para o cálculo dos coeficientes das elasticidades-preço empregando-se o método iterativo de Cochrane-Orcutt para a correção do problema de autocorrelação serial.

Método: Cochrane-Orcutt
 Número de Observações: 21 (T2 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX E&P	0,82468	0,163387	5,047	7,15e-05	***	2,126	0,808
ln CAPEX Refino	1,15816	0,145803	7,943	1,86e-07	***	1,682	0,663
ln CAPEX Financeiro	0,14617	0,258262	0,566	0,5780		2,072	0,104
ln CAPEX Total	0,88501	0,142406	6,215	5,71e-06	***	1,989	0,766
<i>Ações</i>							
ln CVX	0,21135	0,100869	2,095	0,0498	**	1,944	0,980
<i>Produção</i>							
ln Óleo	-0,0712	0,032854	-2,167	0,0431	**	2,161	0,683
ln Gás Natural	0,11204	0,102816	1,090	0,2895		1,398	0,807
ln Hidrocarbonetos	-0,04388	0,051313	-0,855	0,4032		1,505	0,726
<i>Indicadores Financeiros</i>							
MO	0,03473	0,01363	2,549	0,0196	**	1,871	0,361
P/L	-37,390	11,3498	-3,294	0,0038	***	2,271	0,666
<i>Balanço</i>							
ln Ativos Circulantes	0,66616	0,065250	10,21	3,77e-09	***	2,110	0,895
ln Total de Ativos	0,34802	0,101505	3,429	0,0028	***	2,142	0,951
ln Passivo Circulante	0,65472	0,068346	9,580	1,05e-08	***	1,353	0,959
ln Passivo Total	0,41954	0,057551	7,290	6,48e-07	***	1,764	0,932
ln Vendas	0,63560	0,036471	17,43	3,83e-13	***	1,768	0,974
ln Total de Custos				4,79e-	***		
	0,60293	0,0398776	15,12	012		1,394	0,974
ln Custos Operacionais	0,65723	0,0662821	9,916	6,03e-09	***	2,059	0,886
ln Custos em Exploração	0,74176	0,205322	3,613	0,0019	***	1,929	0,541

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 2 – Estimação das elasticidades-preço da Chevron por Cochrane-Orcutt.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl.

Observa-se que as variáveis Hidrocarbonetos e Gás Natural não se mostram estatisticamente significativa pois não passam em um teste de hipótese de 10% de significância (p-valor > 0,10). O mesmo ocorre quando se consideram os investimentos em capital no setor financeiro da Chevron.

Os resultados mostram que as variáveis comportam-se da maneira esperada. Entretanto, salienta-se que a variável independente preço do petróleo possui, através do coeficiente de determinação (R²), poder explicativo sobre variações na margem operacional inferior ao que ocorre para as demais variáveis.

Observa-se ainda que, para o período sob análise, os investimentos em capital no refino apresentam uma elasticidade-preço maior do que a do segmento de exploração e produção. Assim, dado o contexto de aumento de preços, prevê-se o deslocamento da atuação da Chevron para uma visão mais orientada ao abastecimento de derivados de petróleo ao mercado doméstico norte-americano.

6.2 ExxonMobil

Sob a mesma ordem de disposição utilizada na subseção anterior são expostos os resultados obtidos para a ExxonMobil. A tabela 3 mostra os resultados utilizando o método de mínimos quadrados.

Método: Mínimos Quadrados Ordinários
Número de Observações: 22 (T1 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX E&P	0,385035	0,048243	7,981	1,21e-07	***	1,999	0,761
ln CAPEX Refino	0,237368	0,092712	2,560	0,0187	**	1,921	0,247
ln CAPEX Petroquímico	0,949638	0,203686	4,662	0,0001	***	0,665	0,521
ln CAPEX Financeiro	-0,105768	0,491969	-0,2150	0,8320		1,928	0,002
ln CAPEX Total	0,402473	0,053085	7,582	2,65e-07	***	2,063	0,742
<i>Ações</i>							
ln XOM	0,795391	0,055503	14,33	5,57e-12	***	0,734	0,911
ln Lucro Líquido por Ação	0,861758	0,079636	10,82	8,26e-10	***	1,995	0,854
<i>Produção</i>							
ln Óleo	-0,002843	0,022458	-0,127	0,9005		0,573	0,001
ln Gás Natural	-0,093573	0,072800	-1,285	0,2134		1,890	0,076
ln Hidrocarbonetos	-0,039006	0,034315	-1,137	0,2691		1,812	0,061
<i>Indicadores financeiros</i>							
MO	0,047624	0,010348	4,602	0,0002	***	1,317	0,514
P/L	-4,47488	4,09735	-1,092	0,2878		1,990	0,0563
<i>Balanço</i>							
ln Ativos Circulantes	0,611106	0,025873	23,62	4,41e-16	***	1,264	0,965
ln Total de Ativos	0,330739	0,013369	24,74	1,80e-16	***	1,319	0,968
ln Passivo Circulante	0,437352	0,026652	16,41	4,54e-13	***	1,336	0,931
ln Passivo Total	0,347210	0,019779	17,55	1,28e-13	***	0,829	0,939
ln Custos	0,490402	0,026198	18,72	3,80e-14	***	1,656	0,946
ln EBIT	0,821174	0,063509	12,93	3,60e-11	***	1,675	0,893
ln Vendas	0,537307	0,020962	25,63	9,04e-17	***	1,304	0,970

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 3 – Estimação de modelo para elasticidades-preço da ExxonMobil por MQO
Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl

Já a tabela 4 apresenta os resultados para as variáveis que necessitaram o método de Cochran-Orcutt para correção da autocorrelação serial.

Por esta tabela, observa-se que a produção de gás natural da Exxon não se encontra atrelada aos preços do barril do tipo Brent. Isto se deve a natureza dos contratos de comercialização do gás natural produzido pela Exxon que não vincula os preços deste insumo à referência internacional do preço do óleo e se faz voltada ao mercado interno dos Estados Unidos.

Método: Cochrane-Orcutt

Número de Observações: 21 (T2 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX Petroquímico	0,714169	0,422083	1,692	0,1070		2,028	0,717
<i>Ações</i>							
ln XOM	0,092498	0,096996	0,9536	0,3522		2,007	0,981
<i>Produção</i>							
ln Óleo	-0,103673	0,046771	-2,217	0,0391	**	1,412	0,575
<i>Indicadores Financeiros</i>							
MO	0,048741	0,013254	3,678	0,0016	***	1,617	0,586
<i>Balanço</i>							
ln Ativos Circulantes	0,550045	0,039065	14,08	1,67e-11	***	2,258	0,972
ln Total de Ativos	0,308119	0,014310	21,53	8,30e-15	***	1,840	0,979
ln Passivo Circulante	0,439687	0,036749	11,96	2,72e-10	***	2,025	0,931
ln Passivo Total	0,176288	0,062557	2,818	0,0110	**	2,864	0,963
ln Vendas	0,528369	0,0270398	19,54	4,86e-14	***	2,148	0,974
ln Custos	0,484577	0,0300682	16,12	1,55e-12	***	2,006	0,944

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 4 – Estimação para elasticidades-preço da Exxon por Cochrane-Orcutt

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl

Pelas tabelas 3 e 4, vê-se que o preço não é variável estatisticamente significativa para explicar os investimentos de capital realizados nos setores financeiro e químico da Exxon. Também não pode ser utilizado para explicar variações na relação P/L, nem sobre a produção de gás natural, total de hidrocarbonetos e o preço da ação XOM.

6.3 Eni

Os resultados encontrados para a Eni através do MQO são demonstrados pela tabela 5. Esta tabela já indica que a produção de gás natural sofre um incremento menos que proporcional dada uma variação positiva no preço do petróleo. O mesmo ocorre para os custos, lucro antes de impostos e vendas.

Desta forma, observa-se que aumentos do preço do petróleo são capazes de produzir alterações na estratégia de produção da companhia de forma a prover a substituição de um insumo pelo outro.

Método: Mínimos Quadrados Ordinários
Número de Observações: 22 (T1 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX E&P	0,264906	0,111335	2,379	0,0274	**	1,056	0,221
ln CAPEX Gas&Energia	-0,072242	0,179042	-0,4035	0,6909		1,550	0,008
ln CAPEX Refino	0,244831	0,252878	0,9682	0,3445		2,692	0,0448
ln CAPEX Petroquímico	0,106571	0,301380	0,3536	0,7273		2,824	0,006
ln CAPEX Total	0,285500	0,138058	2,068	0,0518	*	1,450	0,176
<i>Ações</i>							
ln ENI	0,677641	0,0564856	12,00	1,37e-10	***	0,453	0,878
ln ADR	0,684944	0,0482617	14,19	6,65e-12	***	0,928	0,910
<i>Produção</i>							
ln Óleo	0,035226	0,029414	1,198	0,2451		0,747	0,067
ln Gás Natural	0,249779	0,034163	7,311	4,55e-07	***	1,708	0,728
ln Hidrocarbonetos	0,120428	0,021395	5,629	1,65e-05	***	1,621	0,613
<i>Indicadores financeiros</i>							
MO	0,0294884	0,013662	2,158	0,0432	**	1,544	0,189
<i>Balanço</i>							
ln Custos	0,560850	0,053317	10,52	1,34e-09	***	1,658	0,847
ln EBIT	0,780063	0,085657	9,107	1,49e-08	***	1,795	0,806
ln Vendas	0,588717	0,049997	11,78	1,90e-10	***	1,717	0,874
ln Salários	0,190241	0,024555	7,747	1,91e-07	***	1,633	0,750

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 5 – Estimação de modelo para as elasticidades-preço da Eni utilizando MQO.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl.

Os resultados obtidos após a correção do problema de autocorrelação serial mostram que os investimentos em capital realizados pela Eni não são afetados pelo preço de referência do petróleo, pois esta não é uma variável significativa em nenhum dos casos.

A produção de óleo também não sofre influência do preço de referência internacional do barril do tipo Brent. Pode-se constatar ainda que todas as outras variáveis seguem as variações no preço do barril no mesmo sentido só que de forma menos que proporcional.

Método: Cochrane-Orcutt

Número de Observações: 21 (T2 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX E&P	0,262824	0,180620	1,455	0,1620		2,166	0,375
ln CAPEX Gas&Energia	-0,139633	0,214516	-0,6509	0,5229		1,934	0,057
ln CAPEX Refino	0,193570	0,168539	1,149	0,2650		1,867	0,188
ln CAPEX Petroquímico	-0,007048	0,180008	-0,03915	0,9692		1,775	0,262
ln CAPEX Total	0,269232	0,185372	1,452	0,1627		2,041	0,211
<i>Ações</i>							
ln ADR	0,545861	0,0739227	7,384	5,4e-07	***	2,027	0,942
ln ENI	0,244725	0,0918520	2,664	0,0153	**	1,914	0,972
<i>Produção</i>							
ln Óleo	-0,027306	0,042907	-0,6364	0,5321		2,508	0,387
ln Gás Natural	0,237201	0,0417291	5,684	1,8e-05	***	1,966	0,717
ln Hidrocarbonetos	0,103374	0,022480	4,598	0,0002	***	2,018	0,608
<i>Indicadores Financeiros</i>							
MO	0,036143	0,0160505	2,252	0,0364	**	1,481	0,273
<i>Balanço</i>							
ln Custos	0,554608	0,0657326	8,437	7,5e-08	***	1,727	0,844
ln Salários	0,186099	0,0304718	6,107	7,2e-06	***	1,882	0,740

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 6 – Estimação para as elasticidades-preço da Eni utilizando Cochrane-Orcutt.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl.

Cita-se ainda o baixo poder explicativo que o preço do petróleo tem sobre a lucratividade da Eni. Isto é alvo de análise mais aprofundada na sétima seção.

6.4 Petrobras

Os resultados obtidos para a Petrobras através do método de mínimos quadrados são mostrados na tabela 7.

Os resultados mostram, através dos coeficientes do logaritmo das variáveis CAPEX Gás&Energia e CAPEX Internacional, que os investimentos da Petrobras no período de 2003 a 2008 estão sendo direcionados para uma maior produção de gás e energias alternativas, bem como para uma maior projeção internacional.

Método: Mínimos Quadrados Ordinários
Número de Observações: 22 (T1 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX E&P	1,00419	0,140453	7,150	6,3e-07	***	2,535	0,719
ln CAPEX Gás&Energia	1,71443	0,447053	3,835	0,0010	***	1,9512	0,424
ln CAPEX Refino	0,77560	0,199463	3,888	0,0009	***	1,645	0,431
ln CAPEX Internacional	1,59374	0,295476	5,394	2,8e-05	***	1,209	0,593
ln CAPEX Total	1,13854	0,144122	7,900	1,4e-07	***	1,673	0,757
<i>Ações</i>							
ln PBR	1,99612	0,112811	17,69	1,1E-13	***	1,004	0,940
<i>Produção</i>							
ln Óleo	0,15185	0,023623	6,428	2,9e-06	***	1,056	0,674
ln Gás Natural	0,14639	0,031228	4,688	0,0001	***	1,953	0,524
ln Hidrocarbonetos	0,15066	0,022158	6,799	1,3e-06	***	1,406	0,698
<i>Indicadores financeiros</i>							
MO	-0,07554	0,027809	-2,716	0,0133	**	1,505	0,269
<i>Balanço</i>							
ln Ativo Circulante	0,66759	0,056619	11,79	1,9e-10	***	0,700	0,874
ln Total do Ativo	0,88288	0,059876	14,75	3,3e-12	***	0,916	0,916
ln Passivo Circulante	0,77756	0,058757	13,23	2,4e-11	***	1,140	0,898
ln Passivo Total	0,57068	0,047671	11,97	1,4e-10	***	0,998	0,878
ln Total de Custos	1,17277	0,073723	15,91	8,1e-13	***	1,258	0,927
ln EBIT	1,00399	0,079668	12,60	5,7e-11	***	1,167	0,888
ln Vendas	1,06712	0,051916	20,55	6,4e-15	***	1,076	0,955
ln Salários	1,07940	0,118272	9,126	1,4e-08	***	0,740	0,806
ln Custos em Exploração	0,95641	0,230348	4,152	0,0005	***	2,262	0,463

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 7 – Estimação de modelo para elasticidades-preço da Petrobras utilizando MQO

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl.

As tabelas 7 e 8 mostram que os investimentos de capital realizados pela Petrobras reagem fortemente a variações no preço do petróleo, com grande direcionamento de recursos para a área de Gás&Energia, Internacional e para os investimentos como um todo.

Depreende-se também pela tabela 8 que o preço da ação e a produção de óleo não são influenciados pelo preço do petróleo. O mesmo ocorre para a lucratividade dada pela margem operacional, o total de ativos e os salários.

Método: Cochrane-Orcutt

Número de Observações: 21 (T2 2003 – T2 2008)

Variáveis Dependentes	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	Nível de significância	EDW	R ²
<i>Investimentos de Capital</i>							
ln CAPEX E&P	0,95571	0,083400	11,46	5,6e-10	***	2,044	0,787
ln CAPEX Internacional	1,24925	0,428814	2,913	0,0089	***	2,055	0,627
<i>Ações</i>							
ln PBR	0,35312	0,242011	1,459	0,1609		1,883	0,981
<i>Produção</i>							
ln Óleo	-0,07013	0,065244	-1,075	0,2959		1,625	0,771
ln Hidrocarbonetos	0,121767	0,026071	4,671	0,0002	***	1,096	0,725
<i>Indicadores Financeiros</i>							
MO	-0,04870	0,030150	-1,615	0,1227		1,930	0,245
<i>Balanço</i>							
ln Ativos Circulantes	0,313876	0,106912	2,936	0,0085	***	1,461	0,947
ln Total de Ativos	0,017025	0,111471	0,1527	0,8802		1,707	0,980
ln Passivo Circulante	0,607529	0,098275	6,182	6,1e-06	***	1,704	0,922
ln Passivo Total	0,445484	0,063058	7,065	1,0e-06	***	1,373	0,927
ln Total de Custos	1,04011	0,094660	10,99	1,1e-09	***	1,662	0,944
ln Custos em Exploração	0,90614	0,196509	4,611	0,0002	***	2,096	0,441
ln Salários	0,28228	0,253760	1,112	0,2798		1,912	0,903
ln Vendas	0,39299	0,151552	2,593	0,0178	**	1,911	0,975
ln EBIT	1,06172	0,109491	9,697	8,6e-09	***	1,961	0,914

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

Tabela 8 – Estimação para elasticidades-preço da Petrobras por Cochrane-Orcutt.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados do *software* Gretl.

7. Análise da lucratividade das empresas petrolíferas

Para aprofundar a análise feita até aqui por este trabalho, toma-se o indicador econômico-financeiro margem operacional e faz-se a investigação do que o influencia pelo preço de referência do petróleo e produção combinada de hidrocarbonetos.

Esta regressão estende o período para 30 observações trimestrais e cobre o período que vai do primeiro trimestre de 2001 (T1 2001) até o segundo trimestre de 2008 (T2 2008) com o objetivo de reduzir o problema da autocorrelação serial.

Utiliza-se, assim, o seguinte modelo econométrico:

$$MO_t = b_0 + b_1 \ln P_t + b_2 \ln Q_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

onde:

$$MO_t = \frac{\text{Lucro Operacional}}{\text{Receita Operacional Líquida}} = \frac{P_t \cdot Q_t - C_t \cdot Q_t}{P_t \cdot Q_t} = \frac{P_t - C_t}{P_t} = 1 - \frac{C_t}{P_t} \quad (3)$$

P_t = preço a valores constantes de junho de 2008 do barril do tipo Brent deflacionado pelo índice de preços ao consumidor norte-americano (CPI) em dólares no tempo t ; e,

Q_t = quantidade média diária de petróleo produzida em milhares de barris por dia de cada empresa no período t ;

Os coeficientes b_1 e b_2 representam, respectivamente, a elasticidade-preço (variação da margem operacional em função da variação do preço do barril) e a elasticidade-produção em relação à margem operacional (variação da margem operacional em função da variação da produção de petróleo). Já ε_t é um termo residual, que representa a influência coletiva de quaisquer variáveis omitidas no modelo que também possam afetar MO_t , e b_0 é o ponto de interseção da reta com o eixo vertical.

Espera-se que a margem operacional varie no mesmo sentido que o preço do barril de petróleo e a produção de hidrocarbonetos, pois um preço maior induz uma margem operacional maior e não há sentido em se produzir um campo se este não é economicamente viável.

7.1 Chevron

Os resultados da regressão da lucratividade da Chevron são apresentados na tabela 9, com os valores dos coeficientes, desvios-padrão, estatística t e nível de significância.

Variável Dependente: Margem Operacional
Método: Mínimos Quadrados Ordinários
Número de Observações: 30 (T1 2001 – T2 2008)

Variável	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	
Const	1,00548	1,39738	0,720	0,47799	
ln Brent	0,0795624	0,0208843	3,810	0,00073	***
ln Hidrocarbonetos	-0,152767	0,175074	-0,873	0,39058	

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,389682$

Estatística de Durbin-Watson = 1,70469

Tabela 9 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron.

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl.

Apesar de a variável Hidrocarbonetos não apresentar o sinal esperado, esta não se mostra estatisticamente significativa pois não passa em um teste de hipótese de 10% de significância ($p\text{-valor} > 0,10$). A não-significância do coeficiente desta variável permite inferir que a margem operacional não é afetada pelas escalas de produção, mas que tem como seu determinante os preços do petróleo.

Assim, o próximo modelo considera somente a variável explanatória preço do barril de petróleo para estimação de seus parâmetros.

Variável Dependente: Margem Operacional
Método: Mínimos Quadrados Ordinários
Número de Observações: 30 (T1 2001 – T2 2008)

Variável	Coefficiente	Desvio-Padrão	Estatística t	p-valor	
Const	-0,211845	0,0799467	-2,650	0,0131	**
ln Brent	0,0831327	0,0203922	4,077	0,0003	***

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,389682$

Estatística de Durbin-Watson = 1,70469

Tabela 10 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do *software* Gretl

A variável preço do barril de petróleo apresenta parâmetro positivo e elevada significância estatística (p-valor = 0,0003), sendo responsável por explicar 39% da variação ocorrida na margem operacional.

Observa-se ainda ausência de autocorrelação residual, segundo a estatística Durbin-Watson, indicando que uma variação de 1% no preço do barril gera uma variação de 0,08% na mesma direção sobre a margem operacional.

Entretanto, pode-se investigar a causa do modelo apresentar o comportamento inesperado traduzido pelo sinal negativo do coeficiente da variável produção de hidrocarbonetos. Isto se deve ao fato de 2001 e 2002 ser um período atípico para a Chevron, que apresenta lucro negativo em seus relatórios, em virtude de se considerar as despesas antes de impostos provenientes da fusão com a Texaco.

Assim, pode-se observar, através das figura 5, o quanto seria inconveniente para a análise assimilar as oito observações do índice margem operacional de tal período.

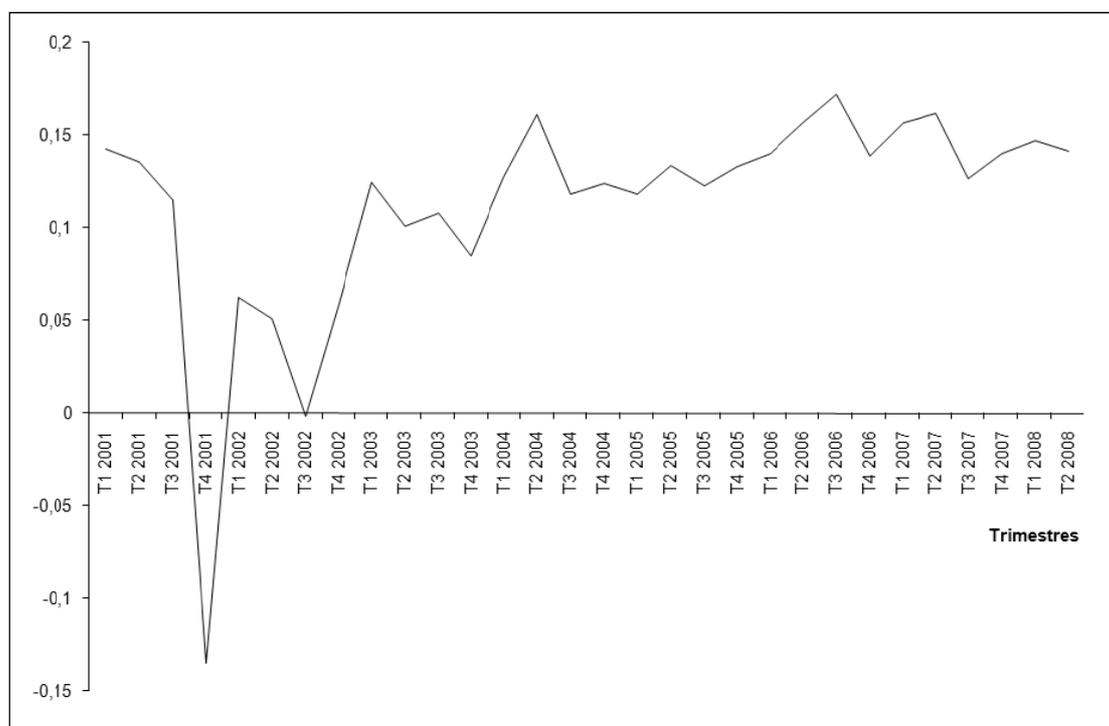


Figura 11 – Margem operacional da Chevron
Fonte: Elaboração a partir de dados da pesquisa

Portanto, realiza-se a estimação por MQO com as observações que se estendem do primeiro trimestre de 2003 ao segundo de 2008. O resultado é mostrado na tabela 11.

Variável Dependente: Margem Operacional
 Método: Mínimos Quadrados Ordinários
 Número de Observações: 22 (T1 2003 – T2 2008)

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor
Const	-0,590668	0,629763	-0,938	0,36006
ln Brent	0,0305279	0,010807	2,825	0,01082 **
ln Hidrocarbonetos	0,0762963	0,081769	0,933	0,36249

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,383758$

Estatística de Durbin-Watson = 1,65111

Tabela 11 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron.

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

Os parâmetros apresentam desta vez os sinais esperados, estando em consonância com o previsto. Observa-se também que a variável preço do barril é a única significativa em explicar as variações ocorridas na margem operacional.

Assim, a próxima tabela mostra a análise de regressão feita pelo método de Cochrane-Orcutt e considerando-se somente a variável preço do barril.

Variável Dependente: Margem Operacional
 Método: Cochrane-Orcutt
 Número de Observações: 21 (T2 2003 – T2 2008)

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor
Const	-0,00494601	0,0520361	-0,095	0,92527
ln Brent	0,0338451	0,0126221	2,681	0,01477 **

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,372828$

Estatística de Durbin-Watson = 1,86659

Tabela 12 – Estimação de modelo para a lucratividade da Chevron

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

Pode-se observar que a variável preço do barril se mostra estatisticamente significativa ao nível de significância de 5% e se constitui como o determinante da lucratividade desta empresa, com seu coeficiente indicando que uma variação de 1% acarreta uma variação no mesmo sentido de 0,03% da margem operacional.

7.2 Eni

Os resultados da regressão do modelo para a lucratividade da Eni estão apresentados na tabela 13, detalhados com os valores dos desvios-padrão, estatística-t, assim como o nível de significância.

Variável Dependente: Margem Operacional
Método: Mínimos Quadrados Ordinários
Número de Observações: 30 (T1 2001 – T2 2008)

Variável	Coefficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor
Const	0,294276	0,680078	0,433	0,66866
ln Brent	0,0371071	0,0222970	1,664	0,10763
ln Hidrocarbonetos	-0,0316661	0,101781	-0,311	0,75810

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,204311$

Estatística de Durbin-Watson = 1,62821

Tabela 13 – Estimação de modelo para a lucratividade da Eni

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

Primeiramente, nota-se que a estatística de Durbin-Watson indica a presença de autocorrelação serial, o que deve ser corrigido pelo método de Cochrane-Orcutt. Observa-se também que nenhuma das duas variáveis explanatórias são estatisticamente significativas e que a variável produção de hidrocarbonetos tem o sinal de seu coeficiente negativo, o que está em desacordo com o esperado.

Entretanto, o p-valor da variável preço do Barril ($p = 0,107$) ainda é capaz de justificar que um próximo modelo, conforme a tabela 14, tenha seus parâmetros estimados segundo o método iterativo de Cochrane-Orcutt.

Variável Dependente: Margem Operacional
Método: Cochrane-Orcutt
Número de Observações: 29 (T2 2001 – T2 2008)

Variável	Coefficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor
Const	0,0574282	0,0427481	1,343	0,19032
ln Brent	0,0371555	0,0108581	3,422	0,00200 ***

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,318529$

Estatística de Durbin-Watson = 1,99017

Tabela 14 – Estimação de modelo para a lucratividade da Eni

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

O resultado ilustrado na tabela 14 sugere uma resposta semelhante entre os comportamentos da Chevron e da Eni, pois o preço do barril é a variável determinante sobre a margem operacional e traz uma variação no mesmo sentido de 0,037% sobre a margem operacional quando os preços variam em 1%, mantidos constantes os demais fatores.

7.3 ExxonMobil

Os modelos estimados para a lucratividade da ExxonMobil seguem a mesma disposição dos que foram feitos para a Chevron e são vistos nas tabelas 15 e 16.

Variável Dependente: Margem Operacional

Método: Mínimos Quadrados Ordinários

Número de Observações: 30 (T1 2001 – T2 2008)

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor	
Const	-1,61527	0,456184	-3,541	0,00147	***
ln Brent	0,073807	0,0073867	9,992	<0,00001	***
ln Hidrocarbonetos	0,176164	0,0536525	3,283	0,00284	***

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,787597$

Estatística de Durbin-Watson = 0,869704

Tabela 15 – Estimação de modelo para a lucratividade da ExxonMobil

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

Pela tabela 15, vê-se que o teste de Durbin-Watson indica autocorrelação serial. Assim, o próximo modelo faz uso do método iterativo de Cochrane-Orcutt para corrigir o problema da autocorrelação dos erros, o que está representado pela tabela 16.

Variável Dependente: Margem Operacional

Método: Cochrane-Orcutt

Número de Observações: 29 (T2 2001 – T2 2008)

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor	
Const	-1,40107	0,359371	-3,899	0,00061	***
ln Brent	0,0730861	0,0124911	5,851	<0,00001	***
ln Hidrocarbonetos	0,150458	0,0414102	3,633	0,00121	***

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,854348$

Estatística de Durbin-Watson = 1,97449

Tabela 16 – Estimação de modelo para a lucratividade da ExxonMobil

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

Pode-se observar que o modelo encontra-se bem ajustado ao ter as duas variáveis independentes explicando 85,4% da variação ocorrida na margem operacional.

Além disso, a variável produção de hidrocarbonetos se mostra como o fator de maior elasticidade da margem operacional (0,15), sugerindo a presença de economias de escala para o período analisado.

7.4 Petrobras

A estimação do modelo proposto para a Petrobras é demonstrada nas tabelas que se seguem.

Variável Dependente: Margem Operacional
Método: Mínimos Quadrados Ordinários
Número de Observações: 30 (T1 2001 – T2 2008)

Variável	Coefficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor	
Const	-2,12853	0,973061	-2,187	0,03754	**
ln Brent	-0,0687558	0,0410984	-1,673	0,10589	
ln Hidrocarbonetos	0,346431	0,145442	2,382	0,02453	**

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,190029$

Estatística de Durbin-Watson = 0,897454

Tabela 17 – Estimação de modelo para a lucratividade da Petrobras

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

Observa-se nesta tabela que a variável preço do barril de petróleo apresenta sinal negativo, contrariando a previsão, mas que também esta é não-significativa. Além disso, a estatística de Durbin-Watson indica autocorrelação positiva.

Portanto, a tabela 18 faz uso do método de Cochrane-Orcutt utilizando somente a variável produção de hidrocarbonetos em sua estimação.

Pelo resultado obtido na tabela 18, observa-se que a Petrobras é a empresa, dentre as estudadas, que reage mais fortemente em sua lucratividade frente a alterações na produção de hidrocarbonetos, com uma resposta de 0,38% de variação sobre a margem operacional ao se variar 1% na produção de óleo e gás natural.

Variável Dependente: Margem Operacional
 Método: Cochrane-Orcutt
 Número de Observações: 29 (T2 2001 – T2 2008)

Variável	Coefficiente	Desvio-Padrão	estatística-t	p-valor	
Const	-2,66252	1,25885	-2,115	0,04380	**
ln Hidrocarbonetos	0,379481	0,164105	2,312	0,02861	**

* Significante a 10%

** Significante a 5%

*** Significante a 1%

$R^2 = 0,46995$

Estatística de Durbin-Watson = 1,83791

Tabela 18 – Estimação de modelo para a lucratividade da Petrobras

Fonte: Elaboração do autor a partir do resultado do software Gretl

Este resultado indica que a Petrobras apresenta economias de escala. Tal suposição é feita tendo em vista que a Margem operacional = $1 - (\text{Custo/Preço})$ e o preço é uma variável não-significativa.

Assim, do modelo, tem-se que a margem operacional é uma função da produção de hidrocarbonetos e que, portanto, um aumento de produção é seguido de um aumento menos que proporcional dos custos.

8. Conclusões

É de extrema relevância para qualquer empresa reconhecer as relações existentes entre os preços do bem ofertado e seu desempenho. Isto é especialmente verdadeiro no setor de petróleo, onde as oscilações do preço internacional do barril de petróleo constituem a única variável sobre a qual não se tem nenhum controle e isto se deve muito mais a fatores de risco político do que de qualquer outra ordem.

Além disso, o preço de referência do petróleo é provavelmente o fator de maior preponderância na elaboração do planejamento estratégico de qualquer companhia petrolífera ao influir decisivamente sobre o processo de alocação de recursos para a exploração de hidrocarbonetos. Através desta variável foi possível observar como as empresas se posicionam e são afetadas em seus indicadores.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo identificar o efeito da expansão dos preços internacionais do petróleo sobre o desempenho de algumas das maiores empresas do setor para o período compreendido entre 2003 e 2008, que culmina na crise financeira internacional e derrubada dos preços das commodities.

Selecionam-se, assim, quatro empresas que se destacam pelo valor de mercado que possuem e por se distinguirem como privadas ou estatais. O trabalho estima então os efeitos sobre as variáveis que retratam o desempenho econômico-operacional das companhias decorrentes de variações no preço do barril de petróleo em um momento em que as empresas petrolíferas apresentam lucros recordes e consecutivos.

Para tanto, o trabalho utilizou dados trimestrais que vão do primeiro trimestre de 2003 até o segundo de 2008 e que constam nas demonstrações financeiras fornecidas a Securities and Exchange Commission (SEC, a Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos).

Com isto, conduziu-se a estimação do modelo proposto utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) para a Exxon Mobil e a Chevron, empresas de capital aberto, e para a Petrobras e a Eni, empresas de economia mista.

Como verificado, o preço do barril de petróleo é o principal determinante para explicar grande parte do comportamento das variáveis econômicas das empresas petrolíferas.

Entretanto, esta variável não detém suficiente poder explicativo para a análise da rentabilidade das empresas petrolíferas. Assim, o modelo econométrico proposto para a medição da lucratividade passa a incluir também a produção de óleo e gás natural de cada empresa.

É concluído a partir desta análise, que a lucratividade da ExxonMobil, expressa por sua margem operacional, é determinada pelo preço do barril e produção de hidrocarbonetos, sugerindo que esta empresa possui economias de escala;

A principal variável para explicar a lucratividade da ENI e da Chevron é o preço do barril de petróleo, sendo a produção de hidrocarbonetos variável não-significativa.

Quanto à lucratividade da Petrobras, esta é ditada pela produção de hidrocarbonetos e, ao contrário das outras companhias, o nível de preço do barril de petróleo do tipo Brent é uma variável não-significativa. Isto se deve ao fato de a Petrobras não repassar para o mercado interno as variações a curto prazo dos preços internacionais praticados.

Isto sugere que a Petrobras detenha economias de escala, sendo mais competitiva, portanto, que outras empresas no setor de Exploração & Produção. Compreende-se daí, portanto, a motivação da Petrobras em acrescentar reservas em um ritmo superior a sua produção.

Não é definido um padrão capaz distinguir as empresas de economia mista das empresas de capital privado, pois a produção de hidrocarbonetos é a principal variável

que permite explicar as variações da margem operacional, no caso da ExxonMobil e da Petrobras, ao contrário da Eni e Chevron, que apresenta como determinante o preço do barril de petróleo.

Desta forma, a Petrobras e a ExxonMobil encontram-se em melhor situação para enfrentar momentos de crise, pois estão menos sujeitas à volatilidade dos preços do petróleo.

9. Referências Bibliográficas

ASSAF NETO, A. *Finanças Corporativas e Valor*. São Paulo: Atlas, 2003.

GUJARATI, D. N. *Basic Econometrics*. McGraw-Hill. 4ª ed. New York, 2004.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Vários números. Disponível em: [<http://www.ipeadata.gov.br>]. Acesso em 2 de fevereiro de 2010.

MATOS, Orlando Carneiro. *Econometria básica: teoria e aplicações*. Atlas. 2ª ed. São Paulo, 1997.

BRIGHAM, E. F. et al. *Administração Financeira: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2001.

CARVALHO JUNIOR, L. J. ; BONE, R. B. ; RIBEIRO, E. P. . Análise do Preço e Produção de Petróleo sobre a Lucratividade das Empresas Petrolíferas. In: 5º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2009, Fortaleza. 5o. Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Fortaleza : Editora da UFC, 2009.

CARVALHO JUNIOR, L.J.; BONE, R.B.; RIBEIRO, E.P. Análise do preço e produção de petróleo sobre a lucratividade das empresas petrolíferas. *Revista Petro & Química*, São Paulo, p. 21-29, 01 abr. 2010.

CARVALHO JUNIOR, L. J.; BONE, R.B.; MOTTA, R.R.; RIBEIRO, E.P. Influência do Preço do Barril de Petróleo sobre o Desempenho das Empresas Petrolíferas. In: XXXII Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ, 2010, Rio de Janeiro. Livro de Resumos da XXXII Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010.

CARVALHO JUNIOR, L. J.; MOTTA, R.R. Combinando Árvore de Decisão e Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT) para decidir a carteira de Investimentos de uma Empresa de Petróleo. In: XXXII Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural. Livro de Resumos da XXXI Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010.

LEVI, E.R.; CARVALHO JUNIOR, L.J. Análise do Mercado e Estimção das Demandas de cana de açúcar, açúcar e etanol brasileiro. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia de Petróleo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Banca examinadora: Rosemarie Bröker Bone, Fernando Pellon de Miranda e Alexandre Leiras.

CARVALHO JUNIOR, L. J.; BONE, R. B.; RIBEIRO, E. P. Análise do Preço e Produção de Petróleo sobre a Lucratividade das Empresas Petrolíferas. In: 5º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2009, Fortaleza. 5º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Fortaleza: Editora da UFC, 2009.

CARVALHO JUNIOR, L. J.; BONE, R. B.; RIBEIRO, E. P. Análise do Preço e Produção de Petróleo sobre a Lucratividade das Empresas Petrolíferas. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2009, Salvador. A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Abepro, 2009. v. 1.

DAHL, C. A.; STERNER, T. Analysing gasoline demand elasticities: a survey. Energy Economics, Elsevier, vol. 13(3), 1991, p. 203-210.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION – EIA. World Crude Oil Prices. Disponível em: [www.eia.doe.gov]

KRICHENE, N. Crude Oil Prices: Trends and Forecast. Washington D.C.: International Monetary Fund, 2008. (Working Paper).

MATOS, O. C. Econometria básica: teoria e aplicações. Atlas. 2. ed. São Paulo, 1997.

PETROBRAS. Análise Financeira e Demonstrações Contábeis 2007. Disponível em: [www.petrobras.com.br].

PETROBRAS. Balanço Social e ambiental 2007. Disponível em: [www.petrobras.com.br].

PETROBRAS. Relatório Anual 2007. Disponível em: [www.petrobras.com.br].

PETROLEUM INTELLIGENCE WEEKLY. PIW Ranks The World's Top Oil Companies. 2008. Disponível em: [www.energyintel.com].

PFC ENERGY. PFC Energy 50. Disponível em: [www.pfcenergy.com/pfc50.aspx].

PETROSTRATEGIES. World's Largest Oil and Gas Companies. Disponível em: [www.petrostrategies.org]

PINDICK, R. S.; RUBINFELD, D.L. Microeconomia. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROSS, S. A. et al. Administração Financeira: corporate finance. São Paulo: Atlas, 1995.

U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS – BLS. Consumer Price Index: All Urban Consumers. Disponível em: [http://data.bls.gov/cgi-bin/surveymost?cu]

U.S. SECURITY AND EXCHANGE COMMISSION – SEC. Vários formulários. Disponível em: [www.sec.gov].