

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
CAMPUS DE SOROCABA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

MAIRA CRISTINA REBELATO FORTI

**CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO
PETRÓLEO E ESTUDO DA INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS ECONÔMICAS SOB
SUA PRODUÇÃO**

Sorocaba

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
CAMPUS DE SOROCABA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

MAIRA CRISTINA REBELATO FORTI

**CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO
PETRÓLEO E ESTUDO DA INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS ECONÔMICAS SOB
SUA PRODUÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro de Ciências e Tecnologias para a
Sustentabilidade da Universidade Federal de
São Carlos, *campus* Sorocaba, para obtenção
do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientação: Prof. Dr. Alexandre Nunes de
Almeida

Sorocaba

2013

Forti, Maira Cristina R.

Caracterização Econômica da Indústria Brasileira do Petróleo e estudo da influência das variáveis econômicas sob sua produção / Maira Cristina Rebelato Forti. -- Sorocaba, 2013

44 f. : il. ; 30 cm

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas - UFSCar, *Campus* Sorocaba, 2013.

Orientador: Alexandre Nunes de Almeida

Banca examinadora: Cassiano Bragagnolo, Mariusa Momenti Pitelli

Bibliografia

1. Petróleo. 2. Produção petrolífera. 3. Regressão linear. I. Caracterização Econômica da Indústria do Petróleo Brasileira e estudo da influência das variáveis econômicas sobre sua produção. II. Sorocaba-Universidade Federal de São Carlos.

CDD 330

MAIRA CRISTINA REBELATO FORTI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, para obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 12 de dezembro de 2013.

Orientador

Prof. Dr. Alexandre Nunes de Almeida
Universidade Federal de São Carlos

Examinador (a)

Prof. (a) Dr. (a) Cassiano Bragagnolo
Universidade Federal de São Carlos

Examinador (a)

Prof. (a) Dr.(a) Mariusa Momenti Pitelli
Universidade Federal de São Carlos

DEDICATÓRIA

Ao meu avô João Rebelato, que sempre me apoiou e que infelizmente nos deixou durante essa longa caminhada.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e fé, as quais possibilitaram toda a caminhada para chegar até aqui.

Sou grata a Universidade Federal de São Carlos, a Universidade Estadual de Maringá e a todos os professores que contribuíram para a minha formação acadêmica. Em especial ao Prof. Dr. Alexandre Nunes de Almeida e a Profa. Dra. Mariusa Momenti Pitelli.

Aos meus colegas de faculdade e de caminhada que me acompanharam até aqui, em especial à Gislaine Ito, Marina Costa, Juliane Nani (e toda turma) e minha querida e eterna irmã Luciana Galzerano.

Aos meus pais, Regina e Agostinho, pelo carinho, amor e apoio, o qual foi possível eu chegar até aqui. Também ao meu querido irmão, João Gustavo que mesmo distante consegue mandar boas vibrações e palavras de carinho.

Não poderia esquecer a Tia Jane, Vó Olga, Murilo e Pamela. Que com amor, sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha vida.

Por último, mas não menos importante, agradeço ao meu namorado André Luiz, por toda paciência, apoio, companheirismo e amor. Obrigada por tudo e por acreditar em tudo o que eu faço.

RESUMO

FORTI, Maira Cristina R. *Caracterização Econômica da Indústria Brasileira do Petróleo e estudo da influência das variáveis econômicas sob sua produção*. 2013. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Centro de Ciências e Tecnologias para Sustentabilidade, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2013.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar a indústria petrolífera brasileira e o seu contexto econômico bem como ampliar o conhecimento sobre o impacto de algumas variáveis macroeconômicas sobre sua produção. Para isto, aplicou-se o modelo de Regressão Linear Múltipla sobre as variáveis preço do barril do petróleo (US\$/barril), taxa de juros (%a.a), taxa de câmbio (R\$/US\$) e consumo aparente de derivados do petróleo (barril/mil) com o intuito de entender a influência de cada um na produção de petróleo brasileiro no período compreendido entre 2000 e 2005. Os resultados mostraram relações positivas entre a produção de petróleo brasileira e as variáveis preço do barril do petróleo, taxa de câmbio e taxa de juros no período estudado. A variável consumo aparente de derivados do petróleo não apresentou significância estatística e por isto foi excluída do modelo.

Palavras-chave: Petróleo. Produção petrolífera. Regressão Linear Múltipla.

ABSTRACT

This work intends to characterize the Brazilian oil industry and its economic context as well as expand the knowledge about the impact of some macroeconomic variables on the Brazilian oil production. In order to accomplish these goals, the Linear Multiple Regression model was used on the variables oil barrel price (US\$/barrel), interest rate (% per year), exchange rate (R\$/US\$) and apparent consumption of oil derivatives (barrel/thousand) to understand the influence of each variable on the Brazilian oil production between 2000 and 2005. The results showed a positive relation between the Brazilian oil production and the variables oil barrel price, exchange rate and interest rate at the analysis period. The variable apparent consumption of oil derivatives did not show statistical significance and therefore was excluded from the model.

Key-words: Oil, Oil production, Linear Multiple Regression.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da regressão com consumo aparente.....	30
Tabela 2 - Resultados da regressão sem consumo aparente	30
Tabela 3 - Coeficiente de correlação e coeficiente de determinação	31
Tabela 4 - Resultados do teste fator de inflação da variância	32
Tabela 5 - Resultados Qui-quadrado	32
Tabela 6 - Resultados dos limites inferior e superior	33
Tabela 7 - Resultado da correção da autocorrelação	33
Tabela 8 - Resultados da Regressão após correção da autocorrelação.....	34
Tabela 9 - Coeficiente de correlação e coeficiente de determinação após a correção da autocorrelação.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividades <i>upstream</i>	16
Figura 2 - Evolução da produção de Petróleo no Brasil	21
Figura 3 - Distribuição da produção total de Petróleo por Estado	22
Figura 4 - Produção x Consumo de Petróleo Brasileiro	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTIA DE PETRÓLEO NO BRASIL	14
2.2.2 CARACTERIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 AS CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO	15
3.2 A ATIVIDADE DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO (E&P)	16
3.3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA NO BRASIL	17
3.4 PRODUÇÃO E CONSUMO DE PETRÓLEO NO BRASIL	20
3.5 VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO	24
3.5.1 PREÇO DO PETRÓLEO	24
3.5.2 TAXA DE JUROS	25
3.5.3 TAXA DE CÂMBIO	26
3.5.4 CONSUMO APARENTE DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO	26
4. METODOLOGIA	27
4.1 BASE DE DADOS E JUSTIFICATIVA DAS VARIÁVEIS	27
4.2 PROCEDIMENTOS ECONÔMICOS	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

O petróleo começou a despertar interesse econômico ao ser utilizado como fonte de energia substituindo progressivamente o carvão vegetal para a iluminação pública. Esta função se deu até a década de 1880, quando iniciou o desenvolvimento em energia elétrica por Thomas Edison, o que fez com que o interesse pelo petróleo fosse reduzido substancialmente, voltando somente no século XX, com a invenção dos motores a base de combustíveis derivados do petróleo, como a gasolina e o diesel. A partir daí, o petróleo tornou-se fundamental e predominante na matriz energética mundial obtendo justificativas comerciais para ser explorado continuamente (NETO; COSTA, 2007).

Segundo Figueiredo (1999), com esta nova posição assumida pelo petróleo na matriz energética mundial, como principal fonte de energia, logicamente houve um aumento não só do interesse comercial e econômico por este recurso, mas também das políticas dos negócios a ele relacionados. Dois exemplos ilustrativos deste novo cenário mundial, de acordo com o autor, são o aumento da influência da OPEP no controle de seus preços e os choques do petróleo de 1973 e 1979. Ambos demonstraram o conteúdo estratégico que o petróleo começou a obter.

Para Goldenstein e Azevedo (2006), os choques do petróleo e a recessão mundial fizeram com que diversas medidas fossem tomadas para reduzir a dependência deste recurso como fonte energética, provocando um consumo do petróleo mais regulado, obrigando os consumidores a desenvolver programas de conservação de energia, assim como a busca por fontes alternativas. Mas, o alto preço do petróleo tornou possível a abertura de novas fronteiras de exploração, como no mar e em regiões de custos de produção mais elevados (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES, 1998).

No Brasil, Aragão (2005) mostra que, com o aumento dos preços, devido aos choques do petróleo, o setor conseguiu grandes descobertas e elevação da produção *offshore* (reservas localizadas no mar), além de desenvolvimento tecnológico nacional para a exploração marítima, transformando o cenário da produção petrolífera nacional.

A indústria de petróleo cresceu de maneira relevante no Brasil, nos últimos tempos, considerando que a produção nacional de petróleo saiu do patamar de um milhão de barris/dia para dois milhões de barris/dia em pouco mais de dez anos (SANT'ANNA, 2010). Em 2003, a Petrobras no Brasil e no exterior superou a marca de dois milhões de barris de óleo equivalente por dia, apesar de ter o plano de atingir mais de um milhão de barris por dia

somente com o Pré-Sal até 2017, de acordo com o Plano de Negócios e Gestão 2013 – 2017 da Petrobras¹.

Apesar da crescente produção, pode-se notar que a razão reserva/produção não se alterou muito. Isto se deve às contínuas descobertas de novas fontes de petróleo, como, por exemplo, o Pré-Sal (SANT'ANNA, 2010).

Atualmente, o país é o segundo maior produtor de petróleo na América do Sul e o sétimo maior consumidor mundial (BP, 2013). O setor petrolífero é um dos que mais cresce no país, com projetos de longo prazo e expectativas criadas principalmente a partir da descoberta das reservas na linha do pré-sal, através de grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento (COSTA, 2013). Desta forma, o Brasil pode ser considerado um grande produtor de petróleo e que possui um grande mercado consumidor interno, tendo como base os estudos da Petrobras (PETROBRAS, 2013).

Para atuar no pré-sal, a Petrobras desenvolveu tecnologia própria e atuou em parceria com diversas universidades e centros de pesquisa, assim conseguiu explorar um conjunto de rochas localizadas em águas ultraprofundas de grande parte do litoral brasileiro, com potencial para a geração e acúmulo de petróleo (PETROBRAS, 2013).

As maiores descobertas de petróleo, no Brasil, foram feitas pela Petrobras na camada do pré-sal localizada entre os estados de Santa Catarina e Espírito Santo onde se encontram grandes volumes de óleo leve, caracterizando um petróleo de alta qualidade e maior valor de mercado (PETROBRAS, 2013). De todos os vinte e seis estados brasileiros mais o Distrito Federal, apenas dez exploram e produzem petróleo, são eles: Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Paraná, Rio Grande do Norte, São Paulo, Sergipe, Espírito Santo e Rio de Janeiro, sendo os dois últimos os maiores produtores, ou seja, os estados onde concentram as maiores jazidas de petróleo do país, principalmente na Bacia de Campos (AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP, 2013).

Com base no pioneirismo brasileiro nas pesquisas e desenvolvimentos na linha do Pré-Sal e pela suma importância do petróleo como insumo para a maioria das atividades da indústria e crescimento econômico de um país, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de estudar as características econômicas e a evolução da indústria petrolífera e como algumas variáveis macroeconômicas afetaram sua produção entre 2000 e 2005 no Brasil.

¹ Disponível em: < <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/estrategia-corporativa/plano-de-negocios/> >
Acesso em: 12 de março de 2013.

Estruturou-se, então, o presente trabalho em cinco seções além desta introdução. A seção dois apresenta os objetivos do trabalho; a seção três faz uma revisão bibliográfica, apresentando o contexto econômico do mercado petrolífero no Brasil, as variáveis utilizadas no modelo econométrico desenvolvido e o comportamento esperado para as mesmas; a seção quatro apresenta a metodologia utilizada, a definição da amostra, a coleta de dados e o uso do modelo econométrico; a quinta seção apresenta os resultados e discussões; e a seção seis traz as considerações finais.

2. OBJETIVOS

Dada a relevância do petróleo no cenário internacional, pois é a principal fonte de energia, e, especialmente, a importância deste para o Brasil no contexto do pré-sal, torna-se fundamental conhecer a sua indústria e que fatores podem explicar a sua produção.

2.1 OBJETIVO GERAL

Será analisado o efeito das variáveis: preço do petróleo, taxa de câmbio, taxa de juros e consumo aparente dos derivados do petróleo, sobre a produção petrolífera, a fim de detectar como estes fatores influenciaram no comportamento da produção brasileira no período de Janeiro de 2000 à Dezembro de 2005.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO NO BRASIL

Para contribuir com a primeira parte, conhecer a indústria de petróleo, este trabalho realiza a caracterização econômica da indústria de produção brasileira do petróleo e sua evolução, mostrando as atividades de exploração e produção (E&P) e a produção e consumo de petróleo no país.

2.2.2 CARACTERIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO

Já para estudar os fatores que explicam sua produção, optou-se por desenvolver um modelo econométrico que pretende explicar a produção de petróleo entre os anos 2000 e 2005 através de quatro variáveis: preço do petróleo, taxa de câmbio, taxa de juros e consumo aparente dos derivados de petróleo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AS CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

O petróleo é uma fonte de energia primária de baixa substituição. Desta forma, segundo Canelas (2004), considerando-se um espaço produtivo com uma determinada demanda por petróleo e seus derivados, tem-se que, caso esta demanda não seja atendida, haverá impactos significativos no nível de atividade econômica deste espaço. Isto ocorre porque a indústria do petróleo e seus derivados gera insumos para um grande número de setores da economia como, por exemplo, a gasolina para o setor de transportes. Esta característica desta indústria aumenta a importância estratégica deste recurso para países que são grandes importadores de petróleo, pois estes podem ter impactos drásticos em suas economias caso ocorra um problema de oferta mundial deste óleo.

Ainda segundo Canelas (2004), como uma indústria de energia, a indústria do petróleo gera insumos não substitutos na matriz produtiva dos países devido à grande dependência energética do mundo em relação a este recurso. Um exemplo ilustrativo é o impacto dos derivados de petróleo utilizados como combustível, como a gasolina e o diesel, nos veículos de transporte. Caso ocorra um problema de oferta mundial de petróleo, como os choques de 1973 e 1979, espera-se um aumento no preço de seus derivados e consequente impacto no setor de transportes. Isto pode afetar não só a inflação, mas também o nível de crescimento econômico de um país, dado que o transporte é um dos insumos essenciais para a maioria das indústrias e para o desenvolvimento econômico de uma nação (CANELAS, 2004).

Para Egler e Rio (2004), entre as principais características da indústria do petróleo pode-se destacar o papel estratégico na estrutura produtiva da economia, como a principal fonte de energia sem substitutos próximos, e os altos investimentos necessários para a sua exploração e produção, sendo este último ponto uma grande barreira à entrada de novos *players*.

Outra característica importante para Machado (2012) é a tendência pela integração vertical, ou seja, a participação da empresa em todas as partes da cadeia produtiva do petróleo (desde a exploração e produção até a distribuição). Isto beneficia a empresa no ganho de economia de escala e escopo da atividade de refino e na diluição dos riscos associados às fases iniciais de exploração e produção. Há também a procura pela integração horizontal, ou

seja, aquisição de outras empresas petrolíferas devido à distribuição desigual de jazidas pelo mundo, sendo uma vantagem competitiva importante assegurar o acesso às fontes de petróleo.

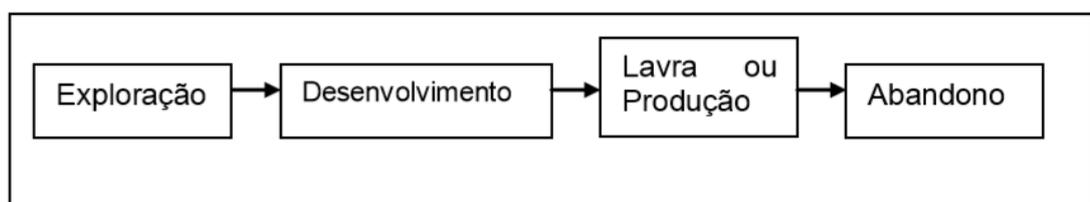
A busca pela integração vertical pode ser visualizada de duas maneiras para Campos (2005). Considerando-se somente as atividades de exploração e produção (E&P), a integração vertical é vantajosa por garantir maior segurança no abastecimento além de ganhos de economia de escala e consequente redução de custos. Olhando a cadeia produtiva de petróleo como um todo, se uma indústria de petróleo é totalmente verticalizada e, encarando-se o *upstream* como insumo do *downstream*, pode-se concluir que os riscos globais da operação diminuem, pois todas as etapas estão no controle da mesma empresa (CAMPOS, 2005).

3.2 A ATIVIDADE DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO (E&P)

A cadeia produtiva da indústria do petróleo é bastante extensa. Contudo, costuma-se dividir a mesma em dois grandes segmentos: o primeiro é o segmento de exploração e produção (E&P), conhecido como “*upstream*” e o segundo segmento é o de transporte, refino e comercialização, conhecido como “*downstream*”. A indústria do petróleo requer não só muitos investimentos em máquinas e equipamentos, mas também em tecnologia, pois está em constante aprimoramento. O segmento *upstream* em especial apresenta muitos riscos, não só pelo custo da perfuração de um poço, que chega a centenas de milhares de dólares, mas também porque, na maioria das vezes, os primeiros poços em uma dada região geológica não possuem quantidades comerciais de petróleo (LUCCHESI, 2011).

Segundo Rovere (2008), o segmento *upstream* pode ser dividido em exploração, desenvolvimento, produção e abandono como ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Atividades *upstream*



Fonte: Rovere, 2008

Lucchesi (2011) acrescenta que, antes da fase de exploração, a empresa interessada na região ou bloco efetua um pagamento de um bônus ao governo para aquisição de uma licença para operar.

Para Margueron (2003), a fase de exploração também pode ser dividida em três etapas: prospecção, perfuração e avaliação. O objetivo da empresa nesta etapa é analisar a área e fazer

estudos, tais como geológicos, geofísicos e também sondagem exploráveis para a exploração do petróleo, averiguando suas características e potencialidades (CAMPOS, 2005). Esses estudos são realizados para indicar a probabilidade da existência do recurso que compense os custos, pois a exploração de petróleo é caracterizada como uma atividade de altos custos e riscos, sendo geralmente empreendida por empresas com bastante capital (RODRIGUES, 2007).

Segundo Rodrigues (2007), se a avaliação dos dados obtidos na fase de exploração for positiva, a empresa detentora da licença de exploração deve iniciar a fase de desenvolvimento do campo. O autor relata que apesar de os riscos associados a esta fase serem menores do que os riscos da fase de exploração, ainda existe a possibilidade de as estimativas da reserva do campo, feitas na fase anterior, estarem superestimadas e o empreendimento não ser viável. Esta fase também é bastante intensiva em capital, pois é necessária a aquisição de equipamentos para extração, tratamento e estocagem do óleo e outros.

Após todo o desenvolvimento da infraestrutura necessária, inicia-se a fase de produção de petróleo. O principal objetivo desta etapa é permitir a produção de óleo com eficiência e segurança (RUSSO et al., 2004). Assim, o poço descoberto é preparado para produzir petróleo, sendo esta produção iniciada através dos poços de desenvolvimento, que durante muitos anos irão extrair o petróleo do subsolo (MARGUERON, 2003).

De acordo com Mariano (2007), a fase de produção consiste no conjunto de operações coordenadas de extração de petróleo de uma jazida e do preparo para a sua movimentação. Logo após esta etapa, ou seja, após o término da vida útil do campo, ele é abandonado. Isto ocorre devido ao fato de os poços não terem potencial para produzirem quantidades economicamente viáveis ou quando a produção torna-se economicamente inviável e assim, a licença é devolvida ao governo (LUCCHESI, 2011).

3.3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA NO BRASIL

De acordo com Lucchesi (1998), o Brasil conta com uma área sedimentar de 6.436.000 km² (excluindo o pré-sal). Mais de 20 bacias são conhecidas em sua porção terrestre. Essas bacias são de diferentes histórias e idades de formação, compondo cerca de 4.880.000 km². O restante da área sedimentar brasileira está distribuído ao longo da plataforma continental, destacando-se a Bacia de Campos (no Rio de Janeiro), a de Santos e a do Espírito Santo.

Para Leite (2007), a história do petróleo no Brasil inicia-se com a eclosão da Primeira Guerra Mundial, pois a importação de carvão mineral que provinha do Reino Unido tornou-se repentinamente precária. A falta momentânea deste suprimento, a partir de 1914, foi resolvida pela importação de óleo combustível dos Estados Unidos. Na Inglaterra, já acontecia a revolução tecnológica, motivada pela substituição do carvão pelo óleo combustível e durante a guerra era crescente a utilização dos derivados do petróleo, como gasolina nos aviões e diesel nos submarinos.

No entanto, apesar da importação de óleo combustível dos Estados Unidos em 1914, a indústria de petróleo brasileira só começou a se desenvolver na década de 1930 quando ocorreram dois eventos importantes: a criação do Conselho Nacional do Petróleo em 1938, e a descoberta do primeiro poço de petróleo em Lobato, no Estado da Bahia, em 1939. Na década seguinte, já no governo de Getúlio Vargas, foi criada a campanha “O Petróleo é Nosso” em 1948 objetivando envolver a população na criação de uma empresa nacional de petróleo (GARCIA, 2012).

Em outubro de 1953, criou-se então aquela que viria a ser a maior empresa do país: a Petrobras. Além do claro objetivo econômico envolvido na criação desta empresa, dado que nesta época o petróleo já desempenhava papel fundamental na matriz energética mundial, houve também uma questão política muito forte, já preparada desde a campanha “O Petróleo é Nosso” em 1948, fazendo com que a busca pelo petróleo rompesse as barreiras econômicas e se mostrasse como uma afirmação de nacionalidade do povo brasileiro (MIRANDA; SILVA; ALMEIDA, 2010).

Devido à vulnerabilidade do Brasil em relação ao petróleo importado, a economia brasileira foi fortemente afetada pelos choques internacionais do petróleo de 1973 e 1979. Isto gerou uma preocupação no governo para reduzir a dependência nacional deste recurso através de duas formas: procurando fontes alternativas de energia, como o etanol, e formas de aumentar a disponibilidade de óleo nacional (SANT’ANNA, 2010).

Este fato é confirmado por Flor (2012) que cita o Programa de Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Avançado em Águas Profundas (Procap 1.000) como um dos exemplos da vontade do governo brasileiro de incentivar os investimentos em exploração e produção de petróleo visando a independência energética.

Lemos (2001) também reforça esta preocupação do governo brasileiro quando discorre sobre a evolução histórica dos desafios e das estratégias presentes no planejamento estratégico da Petrobras, pois afirma que na década de 70 o desafio foi minimizar a vulnerabilidade do

país em relação a fontes externas de suprimento em uma clara resposta às crises mundiais de ofertas de petróleo.

Segundo Mariano (2007), após quase 50 anos de monopólio estatal sobre as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, o Congresso Nacional aprovou a Emenda Constitucional número 9, em 1995, flexibilizando o monopólio vigente no setor. Isto ocorreu porque permitiu que a União contratasse empresas estatais ou privadas para atividades relacionadas à pesquisa e lavra de jazidas de petróleo. Como passo natural para regulamentar a emenda acima, em 1997 foi editada a Lei 9.478/97, conhecida como a “Lei do Petróleo”, que além de disciplinar as atividades previstas na emenda criou o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e instituiu a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Esta lei foi muito importante para a história da indústria de petróleo no Brasil, pois afetou diretamente o padrão de concorrência até então vigente. Antes da lei, havia um monopólio da Petrobras, fazendo com que todos os fornecedores se alinhassem às necessidades desta empresa. Com a abertura para as empresas estrangeiras, o número de atores públicos e privados aumentou e afetou não só a cadeia produtiva de petróleo desde a exploração e refino até a distribuição, mas também outros setores como fornecedores de máquinas e equipamentos para esta indústria (MARZANI; FURTADO; GUERRA, 2003).

Apesar de a “Lei do Petróleo” ter acabado com o monopólio da Petrobras existente no setor, Rodrigues (2007) ressalta que permanece o monopólio da União sobre todos os direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural em território nacional, sendo de responsabilidade da ANP a administração.

Sobre a ANP, Queiroz (2012) cita o artigo 23 da lei 9.478/97: “As atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural serão exercidas mediante contratos de concessão, precedidos de licitação, ou sob o regime de partilha de produção nas áreas do pré-sal e nas áreas estratégicas”.

Já Jager et al. (2008) adicionam que, segundo o artigo 26 da lei 9.478/97: “A concessão implica, para o concessionário, a obrigação de explorar, por sua conta e risco e, em caso de êxito, produzir petróleo e gás natural em determinado bloco, conferindo-lhe a propriedade destes bens (...)”. Desta forma, concluem que enquanto o petróleo está no subsolo é de propriedade da União, após extraído, passa a ser da empresa que o realizou.

O período que sucede a aprovação da lei 9.478/97 é marcado por três fatores principais: redimensionamento da Petrobras, autossuficiência de petróleo em 2006, pela descoberta do Pré-Sal e pela alteração do marco regulatório (GARCIA, 2012).

Em relação ao Pré-Sal, refere-se a um conjunto de rochas localizadas em águas ultraprofundas de grande parte do litoral brasileiro, com potencial para a geração e acúmulo de petróleo (PETROBRAS, 2013). Este conjunto de rochas está localizado a 300 km da costa brasileira e pode chegar a sete mil metros e vai do estado do Espírito Santo ao estado de Santa Catarina. Trata-se da maior bacia petrolífera descoberta nos últimos 50 anos, com reservas possíveis de 100 bilhões de barris de petróleo (GARCIA, 2012).

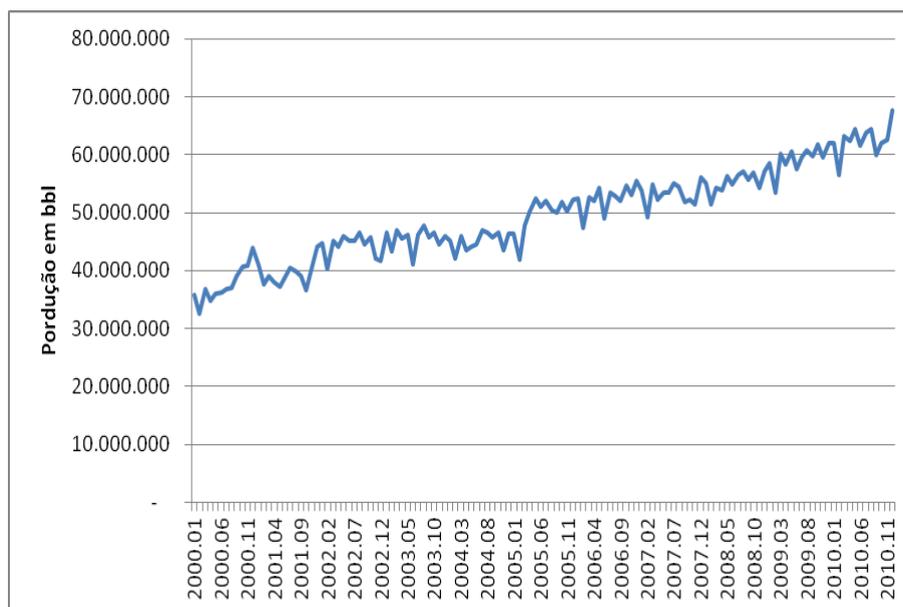
Além do óbvio benefício econômico, a exploração do Pré-Sal oferece possibilidades de avanços na pesquisa e desenvolvimento com geração de conhecimento e expansão de programas tecnológicos (GARCIA, 2012).

3.4 PRODUÇÃO E CONSUMO DE PETRÓLEO NO BRASIL

A indústria de petróleo gera diversos produtos essenciais para o funcionamento de um país, como energia e combustíveis, por isso possui uma grande demanda, mesmo que outras fontes alternativas de energia estejam surgindo (BARELLA, 2011).

O Brasil vem assumindo crescente papel no setor petrolífero, devido principalmente ao sucesso da exploração e produção *offshore* em águas profundas, isto é, em áreas do Pré-Sal. A possibilidade do potencial de produção petrolífera para esta área é promissora, pois as descobertas ampliam o desafio do país transformar as vantagens de sua matriz energética em concretos benefícios para o bem-estar de toda a sociedade (TOLMASQUIM, 2012).

A Figura 2 mostra a evolução da produção de petróleo no Brasil nos últimos anos. Observa-se que o mercado petrolífero brasileiro mantém uma produção crescente.

Figura 2 - Evolução da produção de Petróleo no Brasil²

Fonte: ANP, 2010

Em 2011, de acordo com a Indústria de petróleo, gás e biocombustíveis, as reservas provadas de petróleo no mundo atingiram a marca de 1.653,69 bilhões de barris de petróleo. Nesse contexto a participação brasileira ainda é considerada pequena (15,05 bilhões de barris de petróleo) em relação aos grandes produtores de petróleo, mas está em crescimento no segmento dos países não pertencentes a OPEP (INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO, GÁS E BICOMBUSTÍVEIS - IBP 2012).

De acordo com estudos de Sant'Anna (2010), a produção de petróleo no Brasil começou a ganhar reais escalas a partir da década de 1980, com a descoberta das reservas na Bacia de Campos. Naquela época, a produção passou de cerca de 200 mil barris/dia para mais de 500 mil barris/dia. Contudo, foi apenas no fim da década de 1990, que a produção atingiu novos patamares, quando ultrapassou a marca de um milhão de barris/dia.

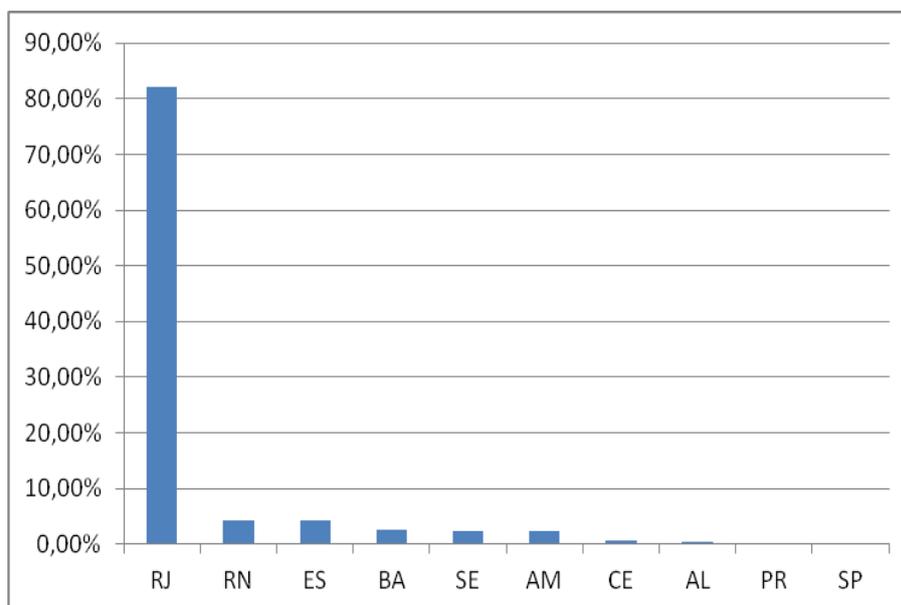
Ainda segundo Sant'Anna (2010), a ampliação na produção local permitiu ao país reduzir sua exposição a variações no preço do petróleo. Na década de 2000, quando o petróleo apresentou grande volatilidade, com altas comparáveis às da década de 1970, a economia brasileira mostrou-se pouco vulnerável a esses choques, devido a sua capacidade nacional de produção. Este crescimento na produção não significou um grande risco de desabastecimento no longo prazo, pois foi acompanhado de uma expansão também expressiva das reservas de petróleo do país.

² Produção em bbl (barris de petróleo).

O Brasil possui dez estados produtores de petróleo, sendo a capacidade de produção de 6.528.322.951 bep (barril equivalente de petróleo), durante o período de 2000 a 2010, com base nos dados do Banco de Dados de Exploração e Produção da ANP (2013).

De acordo com os estudos do Ministério de Minas e Energia, em 2007, de um total aproximado de 16 bilhões de barris em 2005, 91,6 % das reservas totais nacionais de petróleo se localizam no mar (campos *offshore*), e o restante se localiza em campos terrestres. Três estados respondem pela maior parcela de contribuição das reservas terrestres: Rio Grande do Norte (24,2%), Sergipe (26,3%) e Bahia (31,3%). Já as reservas brasileiras *offshore* situam-se, basicamente, em estados da Região Sudeste, onde também se localiza o principal estado produtor, Rio de Janeiro, com 82,22% da produção nacional, como pode ser observado na Figura 3 (BRASIL, 2007).

Figura 3 - Distribuição da produção total de Petróleo por Estado



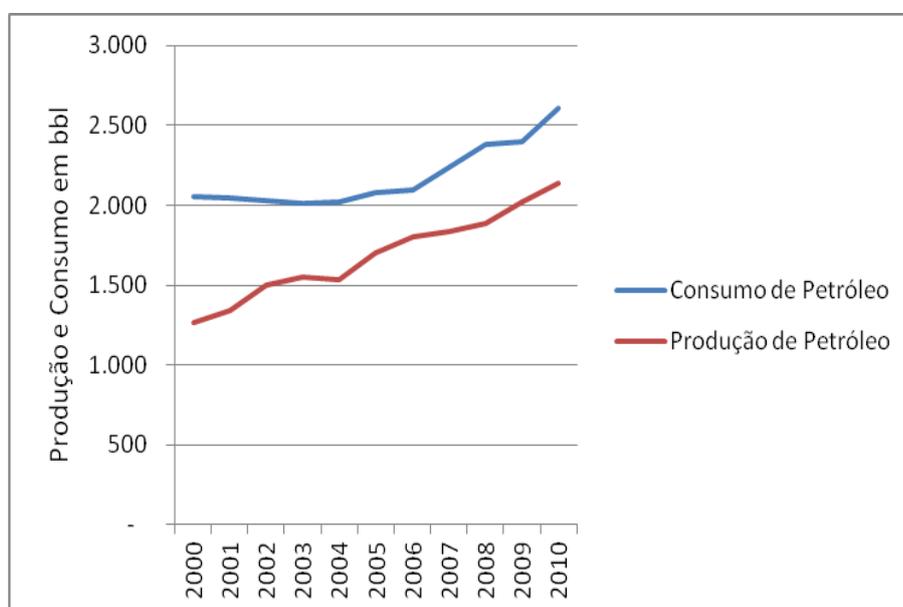
Fonte: ANP, 2011

O aumento do consumo de petróleo está diretamente ligado ao desenvolvimento econômico de um país (MARIANO, 2007). Com isso, de acordo com o Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (2012), o consumo de petróleo brasileiro é essencialmente determinado pela demanda interna de dois derivados: a gasolina e o diesel, sendo este último o principal derivado devido praticamente todo o transporte público de passageiros e de carga ser baseado na utilização de veículos a diesel. Sendo que a demanda por diesel está diretamente ligada ao desempenho da economia, ou seja, com um crescimento econômico há uma elevação na quantidade de carga transportada e também um aumento na circulação de passageiros, em função principalmente do próprio dinamismo econômico e do aumento da renda da sociedade, com impactos significativos na balança comercial. Vichi e Mansor (2009)

também afirmam que o óleo diesel é um dos principais derivados do petróleo consumidos no Brasil, devido à estrutura de transporte de cargas depender essencialmente do sistema rodoviário, tendo razões estritamente políticas para a escolha deste modal.

Quando se observa a produção e o consumo de petróleo brasileiro, verifica-se que mesmo com uma produção crescente, o Brasil ainda necessita importar óleo para suprir a demanda interna, por isso todo o investimento no setor de petróleo é justificado pela rápida evolução de consumo interno de petróleo (FLOR, 2012). Isso pode ser evidenciado pela Figura 4. Golderberg e Lucon (2007) também afirmam que a importação é necessária devido ao petróleo nacional não ser de melhor qualidade.

Figura 4 - Produção x Consumo de Petróleo Brasileiro³



Fonte: EPE, 2011

Barros (2007) observa que o comportamento da produção de petróleo no Brasil e no mundo reflete também a influência de outros fatores, pois se o petróleo traz a possibilidade de riqueza, junto a ele surge uma série de disputas comerciais, financeiras e diplomáticas. Ainda segundo o autor, isto acontece devido a interesses estratégicos e políticos, de Estados, de companhias petrolíferas e do mercado financeiro que resultam em diplomacias, mas também em guerras. Além disto, as maiores regiões de petróleo estão localizadas em áreas com intensa instabilidade política e econômica.

O Brasil ainda importa petróleo e seus derivados, pois a produção doméstica não atende totalmente a demanda, como foi observado na Figura 4. Adicionalmente, devido às características do parque de refino nacional, o Brasil exporta os petróleos mais pesados e de

³ Produção e Consumo em bbl (barris de petróleo).

menor qualidade, e importa petróleos leves para atender às especificações técnicas das refinarias nacionais (MARIANO, 2007).

3.5 VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO

As variáveis utilizadas no modelo econométrico no presente trabalho vão ser brevemente descritas abaixo. São elas: preço internacional do barril de petróleo; taxa de juros, será utilizada a taxa SELIC, que é a taxa básica de juros da economia paga sobre os títulos da dívida pública do governo brasileiro; taxa de câmbio R\$/US\$ e por fim consumo aparente dos derivados do petróleo em barril/mil.

3.5.1 PREÇO DO PETRÓLEO

As oscilações no preço do petróleo podem afetar a economia de todos os países, pois afetam diretamente o preço de seus derivados que são utilizados como matéria-prima para produção e desenvolvimento de todas as atividades econômicas. Se há aumento nos preços do petróleo, isso poderá levar ao crescimento da dívida dos países importadores deste recurso, assim como um aumento da inflação e do desemprego e, isso, levará a uma queda do PIB (SOUZA, 2006).

Para Lins (2004), a elevação do preço do petróleo é entendida como um sinal de que o recurso é estratégico e limitado, e conseqüentemente, a disputa pelas reservas tem sido bastante acirrada.

De acordo com Souza (2006), diferentemente das outras *commodities*, o preço do petróleo é determinado pela relação das forças existentes entre os agentes pertencentes ao mercado petrolífero. Com isso, os preços não são estabelecidos apenas considerando o equilíbrio entre oferta e demanda e sim, considerando também respostas a mudanças de sentimentos dos agentes que operam no mercado.

Segundo estudos da Ernst & Young Terco (2011), a política de estabilização dos preços internos do petróleo e de seus derivados não repassa variações consideradas e reduz a exposição da economia nacional frente a choques nos preços internacionais do petróleo. Essa política é comprovada em momentos de rápida elevação dos preços. Observa-se que o mesmo não ocorre em países como Estados Unidos que não pratica o controle de preços. O preço da gasolina nos EUA, por exemplo, segue trajetória aproximadamente paralela à dos preços

internacionais da matéria-prima, aumentando em períodos de crise, enquanto que no Brasil, o preço permanece relativamente estável.

Espera-se que um aumento no preço internacional do petróleo impacte positivamente na produção do mesmo, pois a sua comercialização se torna mais atrativa neste cenário. Esta hipótese é reforçada pelo perfil exportador de petróleo bruto que o país vem assumindo.

3.5.2 TAXA DE JUROS

A taxa de juros é considerada uma das variáveis macroeconômicas mais essenciais para o bom funcionamento da economia. É muito importante buscar sempre uma taxa de juros adequada para a realidade de cada país, pois esta influencia em diversas variáveis econômicas como: nível de atividade, de emprego, na taxa de câmbio e outras (GARCIA; DIDIER, 2003).

A taxa básica de juros da economia brasileira ou taxa SELIC, o qual significa Sistema Especial de Liquidação e de Custódia, é o depositário central dos títulos públicos federais. O sistema é gerido pelo Banco Central em parceria com a ANBIMA – Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN, 2013).

Segundo a ANBIMA, a taxa SELIC é o principal instrumento de política monetária e controle da inflação no Brasil. Taxa de juros e inflação tendem a andar em direções opostas. Por exemplo, quanto maior a taxa SELIC, maior o custo de oportunidade de gastar e há uma diminuição no consumo levando a uma demanda menor, forçando os preços para baixo.

No mercado petrolífero, o proprietário da jazida de petróleo tem duas opções: explorar o recurso hoje ou mantê-lo com expectativas de maiores ganhos no futuro. Essa decisão é baseada na taxa de juros (TINOCO, 2009).

Se houver uma taxa de juros maior que o valor futuro esperado para o recurso, o proprietário da jazida é estimulado a extrair o recurso hoje, aumentando a produção, preferindo vender o petróleo e aplicar em investimentos. Ao contrário, se a taxa de juros for menor que o valor esperado, o proprietário do recurso escolheria mantê-lo no solo para obter ganho futuros com a sua exploração posterior (SERRA; FERNANDES, 2005).

Portanto, verifica-se que a exploração e conseqüentemente a produção petrolífera dependem da taxa de juros, com isso, espera-se que um aumento na taxa de juros impacte positivamente na produção de petróleo, pois a sua elevação ocasiona maior exploração no presente aumentando assim a produção de petróleo.

3.5.3 TAXA DE CÂMBIO

A taxa de câmbio é o preço de uma moeda estrangeira medido em unidades ou frações da moeda nacional, ou seja, a taxa de câmbio reflete o custo de uma moeda em relação à outra (BACEN, 2012).

Um aumento na taxa de câmbio, isto é, uma desvalorização cambial, aumenta a competitividade do setor exportador nacional ou das indústrias locais que competem com produtos importados, ocasionando um saldo positivo no balanço de pagamento, pois incentiva as exportações e reduz as importações (MARTNER, 1992). E, ao contrário, quando ocorre a valorização da moeda nacional, resulta em uma elevação das importações e queda das exportações.

O regime de câmbio adotado pelo Brasil é o flutuante administrado, adotado desde 1999 (SOUZA; HOFF, 2006). Neste há variações livres da taxa cambial, onde o Governo pode intervir sempre que julgar algum risco ao equilíbrio.

Espera-se que um aumento da taxa de câmbio, ou seja, uma desvalorização do real aumente a produção de petróleo, pois este efeito é benéfico tanto para a cadeia produtiva nacional que, como exposto anteriormente, depende e, portanto, incentiva a produção de petróleo, quanto para as exportações, pois deixa os produtos brasileiros mais baratos.

3.5.4 CONSUMO APARENTE DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO

O petróleo é uma mistura de compostos orgânicos e inorgânicos, sendo que em sua forma pura não apresenta muitas utilidades práticas (BRASIL, 2007). Com isso, o produto precisa ser refinado antes, dando origem a vários derivados. Assim, no presente trabalho será considerado o consumo aparente de derivados de petróleo.

De acordo com Heck (2007), denomina-se consumo aparente de um bem ao total da sua produção adicionada das importações e subtraída das exportações.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (2008), o petróleo e seus derivados se tornaram a principal fonte primária da matriz energética mundial e insumo para praticamente todos os setores da indústria e atividades. Sendo os principais e mais conhecidos derivados do petróleo: gás liquefeito (gás de cozinha), gasolina, diesel, nafta, solventes, asfalto, parafina e óleo combustível.

Espera-se que exista uma relação positiva entre a produção de petróleo e o consumo de derivados do mesmo, pois quanto maior a demanda, maior o estímulo a produzir.

4. METODOLOGIA

4.1 BASE DE DADOS E JUSTIFICATIVAS DAS VARIÁVEIS

Para fazer a análise das variáveis que podem interferir na produção de petróleo, foi realizada uma pesquisa de informações e dados no *Ipea Data* e na *Agência Nacional do Petróleo (ANP)*.

Os dados coletados no *Ipea Data* foram taxa de câmbio (R\$/US\$), taxa de juros (SELIC em %a.a), consumo aparente de derivados de petróleo (barril/mil) e preço internacional do barril de petróleo (US\$/barril). Já na ANP, foi produção de petróleo (bbl – barris de petróleo). Todos os dados foram coletados como séries históricas mensais compreendidas no período de Janeiro de 2000 a Dezembro de 2005.

A primeira variável, preço internacional do barril de petróleo, foi escolhida para testar se é válida a relação diretamente proporcional existente entre preço e produção para outros produtos também na indústria do petróleo. Já a taxa de câmbio e a taxa de juros foram escolhidas por serem instrumentos frequentes na política econômica no Brasil. Desta forma, é muito importante entender o impacto das mesmas na produção da principal fonte de energia mundial. Por fim, a variável consumo aparente dos derivados de petróleo foi escolhida para verificar se é válida a relação diretamente proporcional entre consumo e produção na indústria do petróleo.

4.2 PROCEDIMENTOS ECONOMETRÍCOS

Utilizou-se como procedimento estatístico a regressão linear múltipla pelo método dos mínimos quadrados ordinários, o qual estuda a dependência de uma variável em relação a uma ou mais variáveis, com o objetivo de encontrar uma equação que melhor represente a relação entre todas as variáveis analisadas (RESENDE; CYPRIANO, 2010).

De acordo com Leite, Clemente e Garcia (2007), quando a análise compreender mais de uma variável independente para explicar a variável dependente, pode-se classificá-la em análise de regressão linear múltipla.

A equação a seguir representa a equação da regressão da produção petrolífera considerando-se os logaritmos naturais das variáveis.⁴

$$\ln\text{Prod} = \beta + \alpha \ln\text{Pt} + \gamma \ln\text{Et} + \omega \ln\text{St} + \eta \ln\text{Ct} + \mu$$

⁴ Utilizaram-se os logaritmos naturais para evitar problemas de heterocedasticidade e endogeneidade.

em que:

Prod é a variação da produção de petróleo;

Pt é a variação do preço internacional do barril de petróleo;

Et é a taxa de câmbio;

St é a taxa Selic;

Ct é o consumo aparente dos derivados de petróleo;

β , α , γ , ω e η são os parâmetros a serem estimados;

μ é o termo de erro, $\mu \sim N(0, \sigma^2)$

O termo de erro μ visa uma possível existência de outros fatores, além destas variáveis estudadas no modelo, que afetem a produção petrolífera brasileira.

Para Resende e Cypriano (2010), na análise de regressão, para que as estimativas sejam válidas, alguns pressupostos terão de ser satisfeitos, como: o erro tem que ter variância constante, isto é, homocedástico; ausência de multicolineariedade e ausência de autocorrelação nos resíduos.

Primeiramente, verifica-se a multicolinearidade, que indica correlação entre duas variáveis explicativas, podendo envolver uma variável explicativa e as demais, incluídas na equação de um modelo, afirma Cunha (2008). Isto é, a multicolineariedade pode ocorrer, por exemplo, quando duas variáveis medem aproximadamente o mesmo fenômeno. Podendo ser caracterizado quando a estatística t não for significativa e o R^2 for muito alto.

Conforme Petrus, Freitas e Cunha Filho (2004), outra medida usada para detectar a multicolinearidade é o teste *VIF* (fator de inflação da variância). Onde valores de *VIF* maiores que 10 indicam um alto índice de multicolineariedade.

Segundo Gujarati (2006), no modelo de regressão linear clássico, uma das premissas importantes é que a variância de cada termo de erro μ , condicionado aos valores selecionados das variáveis explanatórias, seja um número constante igual a σ^2 . Isto é considerada a premissa da homocedasticidade, ou seja, igual variância.

Para detectar a heterocedasticidade, foi realizado o teste de *White*. Se isso ocorrer, é preciso utilizar os erros-padrão com a correção da heterocedasticidade de *White* que também são conhecidos como *erros-padrão robustos*.

Segundo Lucena e Pinto (2008, p.520) “o Teste de *White* é uma regressão auxiliar, onde o erro ao quadrado é utilizado como variável dependente e as variáveis explicativas continuam iguais, com o acréscimo das mesmas ao quadrado e com a multiplicação entre elas.”

Assume-se que os componentes de erro aleatório são variáveis aleatórias não correlacionadas nos modelos de regressão linear múltipla. Apesar disso, em muitas aplicações esta suposição não é válida (CUNHA, 2008). A autocorrelação está presente quando os termos de resíduos são correlacionados com os valores anteriores ou posteriores da mesma série (NADAL; JULIANO; RATTON, 2003).

A autocorrelação é um problema bastante comum em modelos de séries temporais, o qual os resíduos das séries são correlacionados entre si (PETRUS; FREITAS; CUNHA FILHO, 2004). Tal problema pode ser diagnosticado pela estatística de *Durbin-Watson* (DW) (CARVALHO JÚNIOR, 2011).

Conforme Cunha (2008), a estatística de DW é dada por:

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}$$

Obtém-se dU que é o limite superior de variação e dL , o limite inferior. Em que $0 \leq DW \leq 4$. Com isso, pode-se comparar o valor da estatística de DW com os valores críticos de dL e dU . Quando $0 \leq DW \leq dL$ tem-se a evidência de autocorrelação positiva.

Para corrigir o problema de autocorrelação, foi utilizado o método de *Prais-Winsten* que consiste em uma alternativa para obter a correção do modelo estimado a partir da estatística de *Durbin-Watson*.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, realizou-se uma regressão linear múltipla sendo a variável dependente a produção de petróleo, em bbl, e as variáveis independentes o preço do petróleo, em US\$/barril, a taxa de câmbio, em R\$/US\$, a taxa de juros, em %a.a, e o consumo aparente dos derivados de petróleo em barril/mil. O objetivo desta regressão foi testar todos os fatores para analisar qual a influência destes sobre a variável dependente.

Os resultados da regressão podem ser encontrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da regressão com consumo aparente

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
p_barril	0,2270684	0,026404	8,60	0,000
tx selic	0,2170991	0,0749976	2,89	0,005
tx câmbio	0,1999191	0,0415186	4,82	0,000
consumo	-0,592503	0,1634132	-0,36	0,718
Constante	1,595883	1,255479	13,07	0,000

Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 1, ao nível de significância de 5%, conclui-se que os estimadores são significantes, com exceção da variável consumo aparente dos derivados de petróleo que possui uma estatística t não significativa, tanto para 1% quanto para 5%.

Como a estatística t não foi significativa para a variável independente consumo aparente dos derivados de petróleo em nenhum nível de significância testado (1% e 5%), excluiu-se a mesma do modelo.

Realizou-se então uma segunda regressão linear múltipla sendo a variável dependente a produção de petróleo, em bbl, e as variáveis independentes o preço do petróleo, em US\$/barril, a taxa de câmbio, em R\$/US\$ e a taxa de juros, em % a.a. Novamente, o objetivo desta regressão foi testar todos os fatores para analisar qual a influência destes sobre a variável dependente.

Os resultados para a nova regressão podem ser encontrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da regressão sem consumo aparente

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
p_barril	0,2267365	0,0262191	8,65	0,000
tx selic	0,2239917	0,0720835	3,11	0,003
tx câmbio	0,2017833	0,0409351	4,93	0,000
Constante	1,595883	0,2248485	70,98	0,000

Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 2, pode-se concluir que todas as variáveis são estatisticamente significativas a 1% e 5%, pois suas estatísticas t resultaram em um número inferior a 0,01 e 0,05.

Observou-se também o erro-padrão da regressão que pode representar o desvio-padrão dos resíduos. Assim, quanto menor o erro-padrão, melhor é a estimativa do modelo.

Por fim, obtiveram-se os parâmetros da equação de regressão que explica a variável dependente em função das variáveis independentes.

Ainda analisando-se a Tabela 2, verifica-se que a produção do petróleo aumenta com o aumento do preço do petróleo no mercado internacional, pois o coeficiente desta variável independente é positivo (0,2267365). Este comportamento era esperado, pois quanto maior o preço do petróleo no mercado internacional, mais vantajosa é a exportação do mesmo pelo Brasil que vem aumentando sua exportação de petróleo bruto.

O mesmo comportamento pode ser verificado para a taxa de câmbio. Quanto maior a taxa de câmbio maior a produção de petróleo. Esta também era uma relação esperada, pois um aumento da taxa de câmbio significa uma desvalorização do real frente ao dólar. Com isto, não só se incentiva a indústria interna, pois os produtos importados ficam mais caros, e esta puxa a produção de petróleo, como também favorece a exportação. Isto pode ser refletido no coeficiente positivo da taxa de câmbio (0,2017833).

A taxa de juros SELIC também apresenta uma relação diretamente proporcional com a produção de petróleo, ou seja, quanto maior a taxa de juros maior a extração e consequentemente eleva-se a produção. Isto pode ser evidenciado no coeficiente positivo que representa a taxa de juros (0,2239917).

Outro parâmetro analisado foi o coeficiente de correlação (R) que é uma medida da relação linear entre duas ou mais variáveis, ou seja, representa o grau de associação entre as variáveis dependente e independente. O R^2 , o coeficiente de determinação ou poder explicativo da regressão, tem como objetivo indicar o quanto as variáveis independentes podem explicar a variação da variável dependente (LEITE; CLEMENTE; GARCIA, 2007).

Os resultados obtidos se encontram na Tabela 3.

Tabela 3 – Coeficiente de correlação e coeficiente de determinação

	Prod
R	0,6527
R^2	0,6374

Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 3, nota-se que 63,74% da produção de petróleo é explicada pelo modelo. E, o coeficiente de correlação (R) mostra uma correlação de 0,6527, entre as variáveis explicativas, preço do petróleo, taxa SELIC e taxa de câmbio, e a variável explicada, a produção do petróleo entre 2000 e 2005.

Também foi realizado o teste *VIF* para analisar uma possível presença de multicolinearidade, onde valores maiores que 10 para o *VIF* indicam a presença deste fenômeno. Os resultados obtidos a partir deste teste podem ser observados na Tabela 4, a qual mostra que a multicolinearidade não está presente nos dados.

Tabela 4 – Resultados do teste fator de inflação da variância

Variáveis	VIF
p_barril	1,17
tx selic	1,17
tx câmbio	1,01

Fonte: Dados da Pesquisa

Em seguida, foi realizado o teste de *White* para verificar a presença de heterocedasticidade, ou seja, quando as variâncias não são mais as mesmas para todas as observações, isto é, as variâncias condicionais deixam de ser constantes (GUJARATI, 2006). Se este problema for detectado, é necessário utilizar a correção da heterocedasticidade de *White*, onde há uma nova regressão com diferentes erros-padrão e estatísticas t. Isto acontece porque a correção robusta ajusta os erros-padrão a partir da heterocedasticidade do modelo.

Para avaliar se ocorre heterocedasticidade ou não, obteve-se o valor de qui-quadrado com nove graus de liberdade e nível de significância de 1%. O valor da estatística obtida no teste de White foi de 20,7062.

A Tabela 5 mostra o resultado obtido para o qui-quadrado.

Tabela 5 - Resultados Qui-quadrado

Qui-quadrado calc	20,7062
Qui-quadrado tab	21,666

Fonte: Dados da Pesquisa

Como $20,7062 < 21,666$ não há heterocedasticidade, ou seja, não se rejeita a hipótese nula de homocedasticidade.

Após as análises do teste t, do erro-padrão, dos coeficientes de correlação, da multicolinearidade e da heterocedasticidade foi aplicado o teste de *Durbin-Watson*, pois é o modo mais formal de diagnosticar as evidências de autocorrelação.

Para o desenvolvimento do modelo econométrico, foram consideradas 72 amostras e três variáveis explicativas (taxa de câmbio (R\$/US\$), taxa de juros (%a.a) e preço do petróleo

(US\$/barril)). Contudo, para realizar o teste de *Durbin-Watson*, utilizou-se o número de amostras 70, que era o mais próximo de 72, o número de variáveis explicativas igual a 3 e o nível de significância igual a 5%.

Os resultados encontrados para dL (limite inferior) e dU (limite superior) podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultados dos limites inferior e superior

dL	1,525
dU	1,703

Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando-se os valores de dL e dU obtidos, pode-se concluir que há a presença de autocorrelação positiva, pois a estatística de *Durbin-Watson* foi de 0,95678 que é um valor compreendido entre 0 e dL .

Constatando a presença de autocorrelação positiva, através dos valores críticos do teste *Durbin-Watson*, foi utilizado o método da estimação de *Prais-Winsten* para a correção, pois este remove a autocorrelação presente nos dados.

Os resultados podem ser encontrados na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultado da correção da autocorrelação

	Prod
Durbin-Watson Stat	0,95678
Prais Stat	2,04727

Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando-se os resultados da Tabela 7, pode-se concluir que a transformação de *Prais-Winsten* foi eficaz para a correção da autocorrelação positiva. Isto pode ser observado pelo valor de 2,04727 obtido para a estatística *Prais*.

Além disto, o valor obtido para a estatística *Prais* está compreendido em uma área de não existência de autocorrelação ($dU \leq X \leq 4-dU$). Calculando-se este intervalo para o presente trabalho, chega-se em $1,703 \leq 2,04727 \leq 2,297$ confirmando a inexistência de autocorrelação.

A partir da correção da autocorrelação pelo método de *Prais*, analisa-se novamente a regressão. Observa-se que todos os estimadores são significativos ao nível de 5%, como é mostrado na Tabela 8.

Tabela 8 – Resultados da Regressão após correção da autocorrelação

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
p_barril	0,2041136	0,043796	4,66	0,000
tx selic	0,214489	0,1042289	2,06	0,043
tx câmbio	0,150166	0,0665593	2,26	0,027
Constante	16,1127	0,3337331	48,28	0,000

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 9 apresenta os novos R e R², isto é, os coeficientes de correlação e determinação respectivamente.

Tabela 9 – Coeficiente de correlação e coeficiente de determinação após a correção da autocorrelação

	Prod
R	0,9951
R ²	0,9949

Fonte: Dados da Pesquisa

Com isso, pode-se escrever a equação que se ajusta ao modelo de produção de petróleo com base na regressão analisada:

$$\ln\text{Prod} = 16,1127 + 0,2041136 \ln\text{Pt} + 0,150166 \ln\text{Et} + 0,214489 \ln\text{St}$$

Não houve alteração do comportamento da variável dependente em relação às variáveis independentes.

Assim, de acordo com a equação da produção de petróleo brasileira, um aumento na variação do preço internacional do barril do petróleo causa elevação na produção de tal recurso. Assim, como uma ascensão na taxa de câmbio também elevaria a sua produção, como uma elevação na taxa de juros aumentaria a extração de óleo e conseqüentemente a sua produção. Portanto os três fatores analisados influenciam positivamente na produção petrolífera.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O petróleo é considerado o recurso mais importante para geração de energia atualmente. Este recurso transformou profundamente a economia, a sociedade e o espaço das regiões, fornecendo divisas, energia e matérias-primas para o processo de industrialização, gerando elevado crescimento econômico. Com isso a busca pelo petróleo é muito intensa. Onde há petróleo há interesse das nações em investir em pesquisa e exploração.

A indústria do petróleo pode ser dividida em exploração, produção, transporte, refino e comercialização. É uma indústria caracterizada por grandes investimentos e elevado grau de tecnologia.

No Brasil, a exploração e produção do petróleo ganhou elevada importância quando começou um movimento social chamado “O Petróleo é nosso”, em 1948, pois todos acreditavam que não havia futuro sem o petróleo, começando uma intensa busca por este recurso na escala marítima. Esta busca por petróleo foi de necessidade econômica como também de nacionalismo da sociedade para desenvolver a economia brasileira, principalmente a indústria local.

Com a criação da Petrobras, para promover uma maior tecnologia, exploração e produção petrolífera, conseguiu-se promover a verticalização interna da indústria do petróleo e avanço no desenvolvimento do setor.

Na década de 70, quando ocorreram os dois choques do petróleo, o Brasil que tinha uma grande dependência de petróleo importado, principalmente pelo consumo de petróleo brasileiro ser basicamente determinado pela demanda de seus derivados, como gasolina e diesel, começa a avançar em estudos de novas tecnologias alternativas, como o etanol e a buscar novas áreas de exploração.

Atualmente, o país possui grandes áreas de exploração, destacando-se a Bacia de Santos e de Campos, sendo referência em pesquisa e exploração em áreas *offshore* de difícil exploração como o Pré-Sal.

Além da caracterização econômica da indústria do petróleo e seu desenvolvimento no Brasil, neste trabalho também foi desenvolvido um modelo econométrico que busca explicar a produção de petróleo entre 2000 e 2005 em função de quatro variáveis econômicas.

Verificou-se que a variável consumo aparente de derivados de petróleo não apresentou significância estatística, com os dados considerados, e, portanto, a mesma foi excluída da análise. Todas as demais variáveis se mostraram estatisticamente significativas a 5%.

Este modelo apresentou um R^2 de 0,9949 indicando que as variáveis independentes explicam 99,4% das variações da variável dependente.

De acordo com o estudo, se houver uma elevação no preço do barril de petróleo, assim como uma ascensão na taxa de câmbio e na taxa SELIC, há um aumento na produção de petróleo.

Todos estes fatores deram os resultados esperados, pois uma elevação no preço internacional do petróleo pode tornar sua comercialização mais atrativa, facilitando as exportações. O mesmo acontece com a taxa de câmbio, frente a uma desvalorização do real, porque incentiva não só a exportação de petróleo como também a exportação em geral, incentivando a cadeia produtiva nacional que tem como um de seus principais insumos o petróleo. A respeito da taxa SELIC, era esperado que impactasse também positivamente, já que se espera um aumento na taxa de extração com o aumento de juros e conseqüentemente uma maior produção petrolífera.

O escopo do presente trabalho foi definido apenas observando o lado da produção e não considerando eventuais problemas de endogeneidade, assim para próximos estudos sugere-se analisar potenciais problemas deste fenômeno.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANBIMA – Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. Disponível em: < <http://portal.anbima.com.br> > Acesso em 15 de outubro de 2013.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Derivados de Petróleo*. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. 3º edição. p. 107-115. Brasília. 2008.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. Banco de Dados de Produção e Exploração. 2013. Disponível em: < <http://www.bdep.gov.br/?id=574> > Acesso em: 10 de abril de 2013.

ARAGÃO, A. P. *Estimativa da contribuição do setor petróleo ao produto interno bruto brasileiro: 1955/2004*. Tese de Mestrado. Mestrado em Ciências em Planejamento Energético. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2005.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – *Taxa de Câmbio*. 2012. Disponível em: < <http://www.bcb.gov.br/?TAXCAMFAQ> > Acesso em 10 de agosto de 2013.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – *Sistema Especial de Liquidação e Custódia – SELIC*. 2013. Disponível em: < <http://www.bcb.gov.br/?SPBSELIC> > Acesso em 10 de agosto de 2013.

BARELLA, N. C. *A influência das variáveis econômicas no comportamento das ações da Petrobrás*. Monografia Bacharelado em Matemática Aplicada a Negócios. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. 2011.

BARROS, E. V. *A matriz energética mundial e a competitividade das nações: bases de uma nova geopolítica*. ENGEVISTA. v. 9. n.1. p. 47-56. Escola de Engenharia da UFF. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2007.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *Petróleo: Reservas, Produção e Consumo*. Informe – Infraestrutura. n. 21. Rio de Janeiro. 1998.

BP. *Statistical Review of World Energy*. 2013. Disponível em: < http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/statistical_review_of_world_energy_2013.pdf > Acesso em 01 maio de 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Empresa de Pesquisa Energética. *Matriz Energética Nacional 2030*. 2007. Disponível em: < <http://www.mme.gov.br> > Acesso em 20 de fevereiro de 2013.

CAMPOS, A. F. *A reestruturação da indústria de petróleo Sul Americana nos anos 90*. Tese Doutorado. Doutorado em Ciências em Planejamento Energético. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2005.

CANELAS, A. *Investimentos em exploração e produção após a abertura da indústria petrolífera no Brasil: Impactos econômicos*. Monografia Bacharelado em Economia. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004.

CARVALHO JÚNIOR, L. J. *Análise do preço e produção de petróleo sobre o desempenho da lucratividade das empresas petrolíferas*. Projeto de Graduação de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2011.

COSTA, G. *Petróleo e gás: o desafio do mercado brasileiro*. HAYS Recruiting experts worldwide. [s.d.]. Disponível em: < http://www.hays.com.br/prd_consump/groups/hays_common/@br/@content/documents/digitalasset/hays_440946.pdf > Acesso em 05 de setembro de 2013.

CUNHA, U. S.; *Multicolinearidade, Autocorrelação Serial, Heterocedasticidade e Equações Simultâneas*. Curso de Engenharia Florestal. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2008.

EGLER, C. A. G.; RIO, G. A. P. *Territórios do petróleo no Brasil: redes globais e governança local*. Simpósio Internacional - Université de Toulouse Le Mirail, Maison de la Recherche. Departamento de Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Balanço Energético Nacional 2011: ano-base 2010*. 2011. Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.epe.gov.br> > Acesso em 20 de agosto de 2013.

ERNST & YOUNG TERCO. *Brasil Sustentável. Perspectivas dos mercados de petróleo, etanol e gás*. 2011. Disponível em: < <http://www.ey.com.br> > Acesso em 5 de setembro de 2013.

FIGUEIREDO, E. D. *Modelo de centralização de estoques para logística de suprimentos do E&P – Petrobrás*. Tese de Mestrado em Ciências em Engenharia Oceânica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1999.

FLOR, A. J.; *Análise de risco financeiro em projetos do setor de petróleo e gás*. IX Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012.

GARCIA, R. O. *O petróleo no Brasil: possibilidades de influência nas políticas externas regional e global*. XV Encontro Regional de História – ANPUH – Rio. Universidade Estadual do Rio de Janeiro. São Gonçalo. 2012.

GARCIA, M. G. P, DIDIER, T., *Taxa de Juros, Risco Cambial e Risco Brasil*. Pesquisa e planejamento econômico. v. 33. n.2. p. 253-296. Rio de Janeiro. 2003. Disponível em < <http://www.ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/92/67> > Acesso em 10 de outubro de 2013.

GOLDEMBERG, J. LUCON, O. *Energia e meio ambiente no Brasil*. Revista de Estudos Avançados. v. 21. n. 59. p. 7-20. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.

GOLDENSTEIN, M.; AZEVEDO, R. L. S. *Combustíveis alternativos e inovações no setor automotivo: será o fim da “Era do Petróleo?”*. BNDES Setorial, n. 23. p. 235-266. Rio de Janeiro. 2006.

GUJARATI, D.; *Econometria Básica*. Makron Books. 4ª Edição. São Paulo. 2006.

HECK, N., C. *Consumo: crescimento e limites*. DEMET – Departamento de Metalurgia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

IBP – INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS. *A contribuição do setor brasileiro de petróleo, gás e biocombustíveis para o desenvolvimento sustentável no país*. Conferência RIO + 20. Encontro da indústria para a sustentabilidade. Brasília. 2012.

IPEADATA – SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. Disponível em: < <http://www.ipeadata.gov.br/> > Acesso em 10 de abril de 2013.

JAGER, H.; CARARINE, C.; JAGER, P.; LEAL, C. J. *As recentes descobertas de petróleo e gás natural e o marco regulatório da indústria do petróleo no Brasil*. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Nota Técnica. n. 71. São Paulo. 2008.

LEITE, A. D. *A energia do Brasil*. 2ª Edição. Ed. Elsevier. Rio de Janeiro. 2007.

LEITE, M. R.; CLEMENTE, A. GARCIA, R. *Análise de regressão: uma ferramenta para a previsão de vendas*. Paraná. 2007. Disponível em < <http://pt.scribd.com/doc/58847717/ANALISE-DE-REGRESSAO-uma-ferramenta-para-a-previsao-de-vendas> > Acesso em: 01 de novembro de 2013.

LEMONS, M. S. *Análise organizacional da Petrobras*. Dissertação de Mestrado. Escola Brasileira de Administração Pública. Fundação Getúlio Vargas. 2001.

LINS, C. M. D. *Evolução e influência do petróleo na economia brasileira*. Monografia Bacharelado em Ciências Econômicas. Faculdades Integradas “Antônio Eufrásio

de Toledo”. Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas de Presidente Prudente. Presidente Prudente. 2004.

LUCCHESI, C. F. *Petróleo*. Estudos Avançados. v. 12. n. 33. p. 17-40. São Paulo. 1998.

LUCCHESI, R. D. *Regimes fiscais de exploração e produção de petróleo no Brasil e no mundo*. Dissertação de Mestrado em Planejamento Energético. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2011.

LUCENA, P.; PINTO, A. C. F. *Anomalias no mercado de ações Brasileiro: uma modificação no modelo de Fama e French*. RAC - Revista de Administração Contemporânea – Eletrônica. v. 2. n. 3. p. 509-530. Curitiba. 2008.

MACHADO, E. L. *Economia de baixo carbono: avaliação de impactos de restrições e perspectivas tecnológicas*. *Petróleo e Petroquímica*. Núcleo de Estudos de Economias de Baixo Carbono. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

MARGUERON, M. V. L.; *Processo de tomada de decisão sob incerteza em investimentos internacionais na exploração & produção de petróleo: uma abordagem multicritério*. Tese de Mestrado em Ciências em Planejamento Energético. . Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2003.

MARIANO, J. B. *Proposta de metodologia de avaliação integrada de riscos e impactos ambientais para estudos de avaliação ambiental estratégica do setor de petróleo e gás natural em áreas offshore*. Tese de Doutorado em Ciências em Planejamento Energético. Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2007.

MARTNER, R. *Efeitos macroeconômicos de uma desvalorização cambial: análise de simulações para o Brasil*. Revista Pesquisa e Planejamento Econômico. v. 22. n. 1. P.35-72. 1992.

MARZANI, B. S.; FURTADO, A. T.; GUERRA, S. M. *Novo contexto de abertura do mercado brasileiro de petróleo e os fornecedores locais: a criação do Repetro*. 2º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Rio de Janeiro. 2003.

MIRANDA, D. S.; SILVA, R. G.; ALMEIDA, L. B. *Impactos ambientais da exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos – RJ*. Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobrás e IF Fluminense. v.1. 133-13. Rio de Janeiro. 2010.

NADAL, C. A.; JULIANO, K. A.; RATTON, E. *Testes estatísticos para validação de regressões múltiplas aplicadas na avaliação de imóveis urbanos*. v. 9 . n. 2. p. 243-262. Curitiba. 2003.

NETO, J. B. O.; COSTA, A. J. D. *A Petrobrás e a exploração de Petróleo Offshore no Brasil: um approach evolucionário*. RBE. v. 61. n. 1. p. 95–109. Rio de Janeiro. 2007.

PETROBRAS. *Atuação no Pré-Sal*. 2013. Disponível em Disponível em: < <http://www.petrobras.com.br/pt/energia-e-tecnologia/fontes-de-energia/petroleo/presal/> > Acesso em 20 de fevereiro de 2013.

PETROBRAS. *Modelo regulatório de exploração e produção. Pré-Sal e áreas estratégicas*. [s.d.] Disponível em: < <http://www.sinaval.org.br/docs/Sinaval-Marco-PreSal.pdf> > Acesso em: 12 de março de 2013.

PETROBRAS. *Plano de Negócios e Gestão 2013 – 2017*. 2013. Disponível em: < <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/estrategia-corporativa/plano-de-negocios/> > Acesso em: 12 de março de 2013.

PETRUS, J. K. B.; FREITAS, S. H. de A.; CUNHA FILHO, M. H. *O mercado do arroz no Estado do Maranhão: uma análise econométrica*. XLII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Cuiabá. 2004.

QUEIROZ, H. *A regulação da indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis e seus atuais desafios*. Seminário. Grupo de Economia da Energia. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012.

RESENDE, T. G.; CYPRIANO, L.A. *Valorização dos lotes urbanos na cidade de Toledo: uma análise econométrica no período de 1998-2008*. Revista Brasileira de Gestão Urbana. Curitiba. v. 2. n. 1. p. 107-116. 2010.

RODRIGUES, F. R. *Desenvolvimento das companhias de petróleo independentes no Brasil: obstáculos e oportunidades*. PRH – Programa de Recursos Humanos da ANP. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2007.

ROVERE, E. L.; *Estudo 60: Petróleo e gás*. Perspectivas dos investimentos sociais no Brasil. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2008.

RUSSO, E. R.; RAPOSO, A. B.; FERNANDO, T.; GATTASS, M. *A realidade virtual na indústria de exploração e produção de petróleo*. Livro do Pré-Simpósio SVR 2004. Cap. 21. P. 283-288. Editora Mania de Livro. São Paulo. 2004.

SANT'ANNA, A. A. *Indústria de petróleo e gás: desempenho recente e desafios futuros*. Perspectivas do Investimento 2010 – 2013. BNDES. 2010.

SERRA, R. V.; FERNANDES, A. C. *A distribuição dos royalties petrolíferos no Brasil e os riscos de sua “financeirização”*. Revista de Desenvolvimento Econômico. Ano VII. n. 11. Salvador. 2005.

SOUZA, F. R. *Impacto do preço do petróleo na política energética mundial*. Dissertação de Mestrado em Ciências do Planejamento Energético. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2006.

SOUZA, F. E. P.; HOFF, C. R. *O regime cambial brasileiro: 7 anos de flutuação*. Rede de Pesquisa do Mercosul. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2006.

TINOCO, V. B. *Os “novos-ricos” alagoanos: uma análise dos principais municípios receptores de royalties no estado de Alagoas*. Trabalho de conclusão de curso em especialização em Administração. Escola de Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2009.

TOLMASQUIM, M. T. *Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil*. Revista de Estudos Avançados. v. 26. n. 74. p. 249-260. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

VICHI, F. M.; MANSOR, M. T. C. *Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial*. Quim. Nova. v. 32. n. 3. p. 757-767 2009.