

**RELAÇÃO ENTRE OS INVESTIMENTOS EM ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS E A
DESCOBERTA DE NOVAS RESERVAS DE PETRÓLEO: UM ESTUDO COM AS EMPRESAS
DA NYSE ¹**

***RELATION BETWEEN INVESTMENTS IN EXPLORATORY ACTIVITIES AND THE
DISCOVERY OF NEW OIL RESERVES: A STUDY WITH NYSE COMPANIES***

Ronan Reis Marçal²

Universidade Federal de Santa Catarina

m.ronanreis@gmail.com

Michel de Matos Tosta

Universidade Federal do Rio de Janeiro

micheltosta@gmail.com

Gilberto Santiago Silva Santos

Universidade Federal do Rio de Janeiro

sssgilberto@gmail.com

Odilanei Moraes dos Santos

Universidade Federal do Rio de Janeiro

profodilanei@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Este estudo buscou verificar a influência dos investimentos em atividades exploratórias nas descobertas de novas reservas das empresas da indústria petrolífera.

Fundamento: Diante da queda do preço do barril de petróleo desde 2014, a indústria petrolífera precisou se reinventar estrategicamente. As empresas passaram a priorizar os investimentos com retorno a curto prazo e as atividades exploratórias foram preteridas. Contudo, essas atividades são fundamentais na descoberta de novas reservas de petróleo – o ativo responsável pela longevidade das atividades operacionais.

Método: Foram utilizados procedimentos metodológicos quantitativos, valendo-se de análises de regressões MQO e regressões quantílicas. Foi considerado um nível de 99% de confiança no teste de hipóteses para uma amostra composta pelas empresas listadas na NYSE dentro do segmento *Oil & Gas* entre 1989 e 2016.

¹Artigo recebido em: 11/12/2018. Revisado por pares em: 17/01/2019. Reformulado em: 22/03/2019. Recomendado para publicação em: 28/03/2019 por Ana Paola Fernandes Freire (Editora Adjunta). Publicado em: 26/05/2019. Organização responsável pelo periódico: UFPB

²Endereço: Rua Upiara, 373, Bento Ribeiro, Rio de Janeiro, RJ, 21331-400

Resultados: Sugere-se que os investimentos realizados nas atividades exploratórias conseguem explicar aproximadamente 39% das reservas de petróleo encontradas. Diante da estimação quantílica foi possível verificar que quanto maior for a reserva encontrada, maior é o poder de explicação dos gastos exploratórios, indicando uma possível vantagem das grandes corporações na busca por grandes reservas dado que dispõem de mais recursos para investir.

Contribuições: Os achados da pesquisa denotam a importância da divulgação dos investimentos feitos em atividades exploratórias perante as empresas petrolíferas aos usuários externos, dado que tais gastos apresentaram relação positiva com a descoberta de novas reservas, um ativo substancial para as referidas empresas.

Palavras-chaves: Atividades Exploratórias; Reservas de Petróleo; NYSE.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to verify the influence of the investments in exploratory activities in the discoveries of new reserves of the companies of the oil industry.

Rationale: Faced with the drop in oil prices since 2014, the oil industry had to reinvent itself strategically. Oil Companies prioritized investments with short-term returns and the exploratory activities were postponed. However, these activities are fundamental in discovering new oil reserves - the asset responsible for the longevity of operating activities.

Method: Quantitative methodological procedures were used, using analyzes of OLS regressions and quantile regressions. It was considered a 99% confidence level in the hypothesis test for a sample composed of companies listed on the NYSE within the Oil & Gas segment between 1989 and 2016.

Results: It is suggested that the investments made in the exploratory activities can explain approximately 39% of the oil reserves found. Given the quantile estimation it was possible to verify that the larger the reserve found, the greater the explanatory power of the exploratory expenses, indicating a possible advantage of the large corporations in the search for large reserves since they have more resources to invest.

Contributions: The research findings indicate the importance of disclosure of the investments made in exploratory activities to oil companies to external users, since such expenses presented a positive relation with the discovery of new reserves, a substantial asset for said companies.

Keywords: Exploratory Activities; Oil reserves; NYSE

1 INTRODUÇÃO

Desde 2014, a indústria petrolífera vem sofrendo com a redução dos preços do petróleo. Essa redução, por sua vez, fez com que as empresas petrolíferas reavaliassem seus planos estratégicos e focassem seus esforços em ativos que poderiam gerar maiores retornos em um curto espaço de tempo. Segundo Almeida, Losekann, Rade, Botelho e Nunes (2016), no Brasil, entre 2000 e 2014, os investimentos em projetos de Exploração e Produção (E&P) aumentaram de US\$ 4 bilhões para US\$ 40 bilhões, ao passo que, no período pós-redução dos preços do petróleo, a *International Energy Agency* (IEA) indicou que os investimentos globais do setor de petróleo e gás apresentaram uma redução de 25% em 2015 e com expectativa de redução adicional de 24% em 2016, levando o volume de descobertas em 2016 ao menor nível desde 1947 (IEA, 2016).

Essa redução nos investimentos no setor petrolífero foi destacada por Crooks e Ward (2017), ao relatarem que os valores investidos na atividade de exploração foram reduzidos por conta dos menores preços do petróleo no mercado internacional, divulgando ao mercado financeiro a realização das expectativas do setor de óleo e gás.

Conforme Rodrigues e Silva (2012), a indústria petrolífera tem sua atividade baseada em três

ciclos, sendo o primeiro referente a exploração, que consiste na busca por novas jazidas de petróleo e que tem um percentual de sucesso baixo, exigindo grandes investimentos sem a certeza de retorno. Ainda de acordo com esses autores, são poucos os poços perfurados a procura de óleo ou gás que são bem-sucedidos e resultam em alguma descoberta comercial.

O segundo ciclo diz respeito ao desenvolvimento, que vem logo após a descoberta de uma jazida de óleo ou gás comercial. Nesse ciclo, as empresas investem em facilidades (plataformas, sistemas submarinos de produção, perfuração de poços de produção e de injeção de água ou óleo, entre outros) para viabilizar o terceiro ciclo, o de produção, que por sua vez só é iniciado quando a empresa confirma uma descoberta comercial e constrói as facilidades durante o desenvolvimento, possibilitando, finalmente, a recuperação do capital investido (Rodrigues & Silva, 2012).

A presente pesquisa possui enfoque no primeiro ciclo da indústria, o ciclo da exploração. A atividade de exploração é o que garante o futuro de uma companhia de petróleo, entretanto, pela necessidade de manter os fluxos de caixa de curto prazo e de apresentar retorno aos acionistas, a atividade de exploração vem sendo preterida pelas empresas petrolíferas nos últimos anos por ser uma atividade sem retorno garantido (Almeida, Losekann, Vitto, Nunes, Botelho & Costa, 2017).

Ao analisar empresas petrolíferas, os investidores devem sempre levar em consideração seus investimentos exploratórios, uma vez que são eles os potenciais garantidores da continuidade da empresa diante da descoberta de novas reservas. As empresas de petróleo com relatórios arquivados na *Security and Exchange Commission* (SEC), órgão regulador nos Estados Unidos da América (EUA) que equivale a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) no Brasil, têm a obrigação de informar o tamanho das suas reservas e por quantos anos essas reservas manteriam as suas atividades considerando a produção do ano de referência do relatório (Münch, Ribeiro, & Muniz, 2007).

Dada a relevância e a atualidade do tema proposto, esse trabalho buscou verificar a possível influência dos investimentos em exploração nas descobertas de reservas da indústria petrolífera. Destarte, surgiu o seguinte problema de pesquisa: qual a influência dos gastos exploratórios sobre as descobertas de petróleo das empresas petrolíferas?

Considerando a magnitude das reservas petrolíferas para a precificação de ativos pelo mercado, conforme relato de Sadorsky (2001), o problema de pesquisa se aproxima, de forma indireta, às premissas da Teoria Positiva da Contabilidade que, segundo Watts e Zimmerman (1990), remetem ao uso de informações contábeis pelo mercado diante da chamada “perspectiva da informação”. Os autores indicam, por exemplo, que a utilização de dados contábeis (lucro líquido e patrimônio líquido, por exemplo) para a previsibilidade dos preços das ações de empresas de capital aberto. O presente trabalho tangencia essa linha de pesquisas ao valer-se de dados contábeis (os gastos exploratórios) para se avaliar a relação com as reservas de petróleo, as quais, por sua vez, afetam o preço e o retorno das ações de empresas petrolíferas.

Para cumprir o objetivo proposto, este trabalho valeu-se de uma metodologia com abordagem quantitativa mediante técnicas de análise de regressão. A amostra é composta pelas empresas do segmento *Oil & Gas* (Petróleo e Combustíveis) listadas na *New York Stock Exchange* (NYSE) entre 1989 e 2016. Todos os dados utilizados na pesquisa foram coletados diretamente da base de dados *Evaluate Energy*[®].

O estudo de Santos e Silva (2015) apresenta uma gama de estudos que tiveram como objetivo verificar a relação de algumas informações contábeis (gastos exploratórios, de desenvolvimento, dentre outros) e não contábeis (reservas de petróleo, por exemplo) sobre o valor da empresa (preço da ação) e os atualizam com dados mais recentes, evidenciando que essas informações apresentam relevância para o mercado de capitais. A proposta desta pesquisa, no entanto, relaciona uma informação como tendo influência sobre as reservas da empresa, uma informação não contábil. Nesse contexto, os resultados desta pesquisa podem vir a contribuir na justificativa de órgãos reguladores para sustentar a divulgação obrigatória dos gastos exploratórios em empresas petrolíferas, ao passo que, tais informações, podem explicar parcialmente uma medida de interesse

do mercado, as reservas de tais empresas.

O estudo está estruturado em cinco seções: após essa introdução (1), este artigo aborda no referencial teórico (2): a indústria do petróleo e suas atividades; o *disclosure* de informação de Custos de Exploração nos relatórios informados à SEC; os conceitos acerca da Teoria Positiva da Contabilidade e da informação contábil relevante e; por fim, um breve relato sobre as reservas de petróleo e derivados. Posteriormente, são apresentados os procedimentos metodológicos da pesquisa (3), seguidos dos resultados encontrados e da respectiva análise dos dados (4), finalizando com as considerações finais (5), acompanhadas das limitações de estudo e das sugestões para trabalhos posteriores.

2 FUNDAMENTO

Esta seção aborda de forma generalizada as atividades rotineiras das empresas do setor petrolífero, identificando as principais características das mesmas bem como as tendências atuais. Paralelo a isso, é apresentada uma revisão acerca do conceito de *value relevance*, devidamente sustentado pela Teoria Positiva da Contabilidade. Não obstante, foi feita uma explanação prévia sobre o *disclosure* dos gastos exploratórios e, no mesmo sentido, sobre as reservas de petróleo como um todo. O conjunto das subseções a seguir denota a relação entre a informação contábil divulgada em torno dos gastos exploratórios e as respectivas descobertas de novas reservas, servindo de alicerce para as hipóteses propostas na seção de Metodologia.

2.1 A indústria do petróleo e suas atividades

Ao longo do tempo, o petróleo foi se impondo como a principal fonte de energia da humanidade. De acordo com a *British Petroleum* (2017), o petróleo e o gás natural representaram 57,4% do consumo de energia do planeta em 2016. Atualmente, além da utilização dos seus derivados como gasolina, diesel e outros, a indústria petrolífera desenvolveu a petroquímica com suas centenas de novos compostos, como plásticos, tintas, corantes, solventes, detergentes, explosivos, produtos farmacêuticos, cosméticos, entre outros. Consequentemente o petróleo passou a ser imprescindível às facilidades e comodidades da vida moderna (Thomas, 2001).

Segundo Valentine (2014), um fator relevante para a indústria do petróleo é o reconhecimento da propriedade dos recursos minerais do subsolo. O mundo possui diversas jurisdições que operaram sob diferentes sistemas jurídicos e estes sistemas moldaram a evolução de diferentes regimes de lei do petróleo. Nos países que possuem sistema jurídico de direito comum (*common law*) como os EUA, Canadá e Austrália, a propriedade dos minerais do subsolo é reconhecida como privada.

No resto do mundo, por outro lado, a propriedade dos recursos do subsolo é da competência do Estado. Em algumas regiões isso pode ser interpretado como o resultado de séculos de feudalismo onde o rei e sua nobreza usufruíram dos benefícios da terra. Já em outras, isso advém do resultado da lei islâmica, onde os ensinamentos do Alcorão ditam que a riqueza da terra deve ser revertida para o benefício do povo (Valentine, 2014).

Para Rodrigues e Silva (2012), as atividades de *upstream* na indústria de extração são definidas como atividades de exploração, descoberta e desenvolvimento das reservas minerais até o ponto em que tais reservas sejam capazes de serem vendidas ou extraídas. As atividades de *downstream*, por sua vez, são aquelas relacionadas ao refino, processamento, comercialização e distribuição de petróleo, gás natural ou minerais extraídos.

Já Yergin (2010), classifica o mundo do petróleo em três áreas de atuação em que o *upstream* compreenderia a exploração e a produção, o *midstream* compreenderia os navios-tanques e os oleodutos que transportam petróleo para as refinarias e, por fim, o *downstream* incluiria as atividades de refino, comercialização e distribuição até o posto de distribuição ao consumidor final.

Para fins conceituais, são classificadas como empresas integradas, as empresas que possuem

atividades significativas de *upstream* e *downstream*, já as empresas que atuam somente em atividades *upstream* são classificadas como independentes (Rodrigues & Silva, 2012; Yergin, 2010).

Cabe ressaltar que a cadeia produtiva de uma empresa que atua no segmento de *upstream* é segregada em dois processos: exploração e produção, segundo entendimento do *Regulation S-X, rule 4-10* (SEC, 1975) e do *Statements of Financial Accounting Standard nº 19* (SFAS 19) emitido pelo *Financial Accounting Standards Board* (FASB) em 1977 (FASB, 1977).

Os autores Santos, Marques e Silva (2006) relatam que o processo de exploração é composto por quatro atividades, quais sejam: (I) Coleta e processo de dados exploratórios; (II) Interpretação dos dados; (III) Sondagem exploratória e; (IV) Delimitação da jazida. Já o processo de produção é composto pelas seguintes atividades: Estudo do reservatório; Desenvolvimento da produção; Produção e; Abandono.

Figura 1
Cadeia produtiva de uma empresa de E&P



Fonte: Santos, Marques e Silva (2006)

As fases podem se sobrepor ou ocorrer simultaneamente e a contabilização dos gastos depende da fase em que eles são incorridos. Por exemplo, os custos incorridos na fase de prospecção não podem ser reconhecidos como ativos, enquanto que a maior parte dos custos incorridos na fase de construção devem ser capitalizados (Rodrigues & Silva, 2012).

2.2 Teoria Positiva da Contabilidade e *Value Relevance*

Para Hendriksen e Van Breda (1999), a Teoria da Contabilidade diz respeito ao conjunto de princípios e conceitos que, de forma geral, servem de alicerce para a contabilidade como ciência. No tocante a Teoria Positiva da Contabilidade (TPC), especificamente, Martins (2012) explica que essa vertente da teoria contábil busca explicar “o que é” a contabilidade em si e não “o que deveria ser”, como sustenta a vertente normativista.

A TPC eclodiu em termos acadêmicos a partir dos anos 1980 com os trabalhos de Watts e Zimmerman (1986; 1990), contudo, ainda que tal nomenclatura não fosse diagnosticada, importantes estudos da década de 1960, tais quais Beaver (1968) e Ball e Brown (1968) já apresentavam conceitos e resultados que, no futuro, seriam amparados pela TPC. Essa linha de pesquisa, que trata a relação entre a informação contábil e o mercado de capitais, recebeu a alcunha de *value relevance*.

O positivismo, a partir da década de 1980, viria a se tornar a corrente majoritária das pesquisas científicas em contabilidade. Ao valer-se de ferramentas estatísticas para comprovar ou refutar hipóteses formuladas, tais pesquisas tiveram seus resultados amplamente difundidos chegando ao ponto de, em certos momentos, ofuscar o conhecimento contábil propriamente dito (Martins, 2005).

Outras importantes teorias estão atreladas de certa forma ao positivismo contábil. Por exemplo, a Teoria da Agência, disposta por Jensen e Meckling (1976), que determina a perspectiva oportunística dos indivíduos em relação às empresas, adentra o escopo da TPC quando é sustentada a ideia de que gestores tendem a utilizar determinadas escolhas contábeis de forma a alterar o resultado corrente das empresas. De igual forma, a TPC está ligada à Hipótese dos Mercados Eficientes elaborada por Fama (1970), tendo em vista que tal hipótese condiciona a capacidade do mercado captar as informações divulgadas acerca da entidade e refletir tais informações no

momento da precificação dos ativos.

Conforme Bezerra e Lopes (2012), a maioria das pesquisas de *value relevance* é voltada para a identificação das reações do mercado diante do preço ou retorno das ações mediante informações contábeis, todavia, outras variáveis de resposta em modelos econométricos podem ser abordadas. Quanto aos preditores, cabe destaque ao conteúdo informacional do lucro e do patrimônio líquido. Essas variáveis são utilizadas em larga escala e tiveram sua difusão acadêmica realizada, principalmente, pelas pesquisas de Ohlson (1995) e Collins, Maydew e Weiss (1997).

Muito embora o lucro e o patrimônio líquido possam ser utilizados como fontes explicativas para o preço das ações de empresas em geral, é mister destacar que de acordo com o setor observado, uma ou outra informação contábil podem vir a se tornar relevantes. Por exemplo, o trabalho de Marçal (2018) atesta a relação positiva entre os investimentos feitos nas categorias de base dos clubes brasileiros de futebol com os valores de suas respectivas marcas. Ou seja, a relevância da informação contábil também decorre da materialidade do dado em relação ao cenário em questão.

2.3 O *disclosure* das informações de custos de exploração nos relatórios informados à SEC

Os gastos de exploração e avaliação são caracterizados como gastos incorridos por uma entidade em relação à exploração e avaliação de recursos minerais antes que a viabilidade técnica e comercial da extração do recurso mineral possa ser demonstrada (IASB, 2004).

Entretanto, as bases contábeis das empresas petrolíferas que negociam ações na NYSE são formadas principalmente pelo SFAS 19 que excluiu a obrigatoriedade de se utilizar somente o método *successful efforts*, mas indicou que as companhias deveriam usá-lo preferencialmente; além da determinação do SFAS 69 acerca dos dados que devem ser divulgados pelas empresas de petróleo (FASB, 1977; 1982).

O SFAS 69 estabelece que as empresas são obrigadas a divulgar dados como: reservas de petróleo; custos incorridos no ano na atividade petrolífera; fluxo de caixa futuro relacionado as atividades de óleo e gás; entre outros. Os custos incorridos na atividade de exploração refletem o quanto a empresa investiu no ano para a descoberta de novas reservas, atividade primordial para garantir o futuro da empresa conforme Ribeiro, Menezes Neto e Bone (2011).

Apesar da SEC aceitar que empresas estrangeiras divulguem suas demonstrações contábeis no padrão *International Financial Reporting Standards* (IFRS), as informações adicionais requeridas pela SEC são relevantes para permitir a comparabilidade das demonstrações contábeis das referidas empresas. Esse fato se aplica, por exemplo, para as empresas petrolíferas no Brasil, pois segundo Santos, Marques e Silva (2006), as práticas contábeis adotadas pelas grandes empresas nacionais e subsidiárias de multinacionais geralmente seguem a norma norte-americana ou uma política contábil que se assemelhe a um dos dois métodos adotados por empresas norte-americanas, que são: o método do custo total (*full cost*) e o método dos esforços bem-sucedidos (*successful effort*).

No estudo realizado por Bryant (2003), foi avaliado o valor relevante (*value relevance*) das variáveis contábeis a partir de dados referentes aos métodos de contabilização de despesas com exploração e desenvolvimento de reservas. O autor identificou que as empresas que optaram pelo método *full cost* apresentaram valores relevantes maiores do que as companhias que utilizavam o método *successful Efforts*.

Neste contexto, Gonçalves e Godoy (2007) realizaram um trabalho que investigou a relevância da contabilidade para explicar o comportamento de preços das ações das empresas petrolíferas negociadas na NYSE utilizando como base o modelo proposto por Ohlson (1995) e concluíram que existe relevância da informação contábil na explicação do comportamento dos preços das ações para a amostra observada.

No trabalho desenvolvido por Santos e Silva (2014), foram obtidos resultados que indicaram que a capitalização dos gastos de E&P melhor sumariza os eventos econômicos inerentes às empresas petrolíferas, independentemente do sucesso exploratório.

É mister ressaltar que as atividades da indústria petrolífera possuem significativas incertezas devido a insuficiência de informações precisas ao avaliar se um reservatório a ser desenvolvido produzirá fluxos de caixas futuros suficientes para tornar o projeto viável economicamente (IASB, 2009; Wright & Gallun, 2008).

2.4 Reservas de petróleo

Reservas são as quantidades ou volumes de petróleo e/ou gás recuperáveis de reservatórios conhecidos, sob condições econômicas favoráveis definidas a partir da data de avaliação até o final do contrato de concessão (Münch, Ribeiro & Muniz, 2007). São considerados os ativos de maior relevância de uma empresa petrolífera e são estratégicas para os interessados nas demonstrações financeiras.

Apesar de existirem muitas dificuldades e incertezas técnicas e metodológicas, as reservas ainda representam um “estoque oculto”, pois não estão registradas no balanço patrimonial, apesar de afetar diretamente os lucros futuros e conseqüentemente a longevidade de uma companhia (Rodrigues & Silva, 2012).

Para Münch, Ribeiro e Muniz (2007), o indicador Tempo Restante da Reserva Petrolífera (TRRP) representa uma métrica de grande importância estratégica para o setor e quando uma empresa detiver petróleo suficiente para mais de 10 anos de produção, há indícios de que tal empresa não correrá grandes riscos caso ocorram novos choques de petróleo. Os autores complementam dizendo que o *disclosure* dos dados referente às reservas se torna ainda mais importante quando a empresa negocia ações no mercado.

A classificação das reservas de petróleo e derivados pode ser melhor compreendida diante da Figura 2, disposta a seguir:

Figura 2

Sistema de classificação de reserva

	Produção		
	Reservas		
Desoberta comercial	Provadas	Provadas + Possíveis	Provadas + Prováveis + Possíveis
Desoberta subcomercial	Baixo	Recursos Contingentes Moderado	Alto
		Não recuperável	
Não descobertas	Baixo	Recursos Futuros Moderado	Alto
		Não recuperável	
	← Nível de incerteza →		

Fonte: Arnott (2004).

3 MÉTODOS

Por buscar uma explicação das reservas de petróleo encontradas considerando os investimentos em atividades exploratórias, este estudo é classificado como descritivo, de acordo com Gil (2010). Já em relação aos procedimentos metodológicos, o presente trabalho é classificado como empírico-positivista com abordagem do tipo quantitativa, visto que foi feita uma coleta de dados seguida de tratamento e análise dos mesmos (Martins & Theóphilo, 2009).

Foram coletadas informações das empresas do setor *Oil & Gas* listadas na *New York Stock Exchange* (NYSE) entre 1989 e 2016, fato esse que classifica a amostra como não-probabilística. As informações se referem aos valores dos gastos exploratórios das referidas empresas em milhões de

dólares e aos Barris de Óleo Equivalentes (BOE), mensurados em milhões de BOE.

A escolha das empresas listadas na NYSE decorre da relevância de tais empresas para o segmento de gás, petróleo e combustíveis de forma geral em nível mundial (Gonçalves & Godoy, 2007). Já a delimitação cronológica decorre da disponibilidade de informações para coleta na base de dados *Evaluate Energy*[®].

Foram identificadas inicialmente 93 diferentes empresas para o escopo da pesquisa. Tais empresas iniciam suas atividades exploratórias em momentos distintos, portanto, em virtude da impossibilidade de um painel balanceado, as observações foram empilhadas (*pooled*). Foram eliminadas 55 observações que apresentavam dados incompletos. Ao final, a amostra foi composta por 1.322 observações de 87 diferentes empresas.

A técnica utilizada para verificar se os gastos exploratórios podem explicar a quantidade de petróleo encontrada foi a análise de regressão. De acordo com Corrar, Paulo e Dias Filho (2007), esta técnica, em virtude de seu caráter preditivo, é amplamente utilizada em pesquisas da área de finanças e afins. É comum, também, o uso da análise de regressão para a previsão de preços dos ativos diante de informações contábeis (Watts & Zimmerman, 1990).

Foram feitas análises a partir de dois tipos de regressão: as estimadas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e as estimadas por minimização dos erros absolutos (no formato de regressões quantílicas). Todas as regressões foram calculadas por meio do *software Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library* (Gretl[®]), sempre a um nível de confiança de 99%.

As regressões estimadas por MQO são, de acordo com Duarte, Girão e Paulo (2016), as mais comuns em pesquisas de contabilidades e finanças. Gujarati e Porter (2011) afirmam que sua difusão ocorre graças à sua eficiência e a sua simplicidade matemática em comparação a outros tipos de estimação.

Foram consideradas como variável de resposta e variável independente, respectivamente, as reservas de petróleo, representadas pelos BOE, e os gastos de atividades exploratórias das empresas. Dessa forma, o modelo econométrico elaborado para as regressões estimadas por MQO (Equação 1) foi:

$$RP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 GE_{i,t} + \varepsilon$$

Onde:

$RP_{i,t}$ = Reservas de Petróleo encontradas pela empresa *i* no período *t*;

β_0 = Intercepto;

β_1 = Coeficiente angular;

$GE_{i,t}$ = Gastos Exploratórios da empresa *i* no período *t*;

ε = Resíduos da regressão.

Considerando a redução global nos investimentos em atividades exploratórias do setor de petróleo e gás desde 2015 (IEA, 2016) e que tais investimentos são fundamentais para a descoberta de novas reservas, tratadas até mesmo como *proxy* de sobrevivência das empresas petrolíferas, conforme Ribeiro, Menezes Neto e Bone (2011), foi formulada a seguinte hipótese, a ser testada diante dos resultados da Equação 1: **H1 - Os gastos com atividades exploratórias de petróleo, considerados investimentos para empresas deste segmento, são capazes de auxiliar na explicação das reservas de petróleo encontradas.**

Embora as regressões por MQO sejam amplamente utilizadas, Duarte, Girão e Paulo (2016) explicam que dada a necessidade de tratamento de *outliers* e outras medidas de correção, os resultados dessas regressões podem estar enviesados mediante a utilização da média (extremamente sensível a valores extremos) como parâmetro.

Santos (2012) aponta a utilização das regressões quantílicas como uma das alternativas para

este problema. De acordo com Pinto e Coronel (2013), enquanto as regressões estimadas por MQO confiam numa medida de tendência central, as regressões quantílicas valem-se de quantis condicionais que, por sua vez, possibilitam análises menos generalistas.

Duarte, Girão e Paulo (2016) mencionam ainda a dispensa de normalidade e homocedasticidade de resíduos - fatos incomuns em amostras de estudos contábeis - como uma das vantagens da regressão quantílica quando comparada às regressões estimadas por MQO. Além disso, os autores citam a vantagem de analisar cada quantil em vez de verificar apenas uma reta de regressão e indicam a exploração desta técnica mediante a não usual utilização da mesma em estudos contábeis.

Destarte, considerando ainda RP como variável explicada e GE como variável de estímulo, o modelo econométrico estimado por quantis condicionais, doravante cunhada como Equação 2 foi:

$$(\tau) RP_{i,t} = \beta_0(\tau) + \beta_1(\tau) GE_{i,t} + \varepsilon$$

Onde:

(τ) = Parâmetro estimado de cada quantil.

A escolha dos quantis a serem observados é feita de forma arbitrária pelo pesquisador, sendo factível verificar resultados de tantos quantis forem desejados (Duarte, Girão & Paulo; 2016). Dessa forma, foram considerados para este estudo três quantis, a saber:

Q1 (0,25): Quantil cujas reservas de petróleo foram consideradas pequenas;

Q2 (0,50): Quantil cujas reservas de petróleo foram consideradas medianas;

Q3 (0,75): Quantil cujas reservas de petróleo foram consideradas grandes.

Frente aos resultados analíticos gerados na Equação 2 foi possível verificar a segunda hipótese (H2) desse estudo: **Os gastos com atividades exploratórias de petróleo, considerados investimentos para empresas deste segmento, possuem diferentes poderes de explicação das reservas de petróleo encontradas em função da dimensão de tais reservas.**

Destaca-se desde já que o modelo sugerido para a presente pesquisa, independentemente da forma de estimação, possui algumas limitações, tal qual toda e qualquer metodologia quantitativa. O principal risco associado ao modelo proposto para este trabalho diz respeito ao problema de endogeneidade.

De acordo com Wooldridge (2016), esse problema decorre da possível correlação entre uma ou mais variáveis explicativas e os resíduos da regressão. Havendo essa correlação, os coeficientes estimados podem estar viesados de alguma forma. O autor sugere a inclusão de variáveis instrumentais para a mitigação desse problema, todavia, não foi encontrada na literatura acerca do tema de pesquisa qualquer tipo de menção à utilização dessa ferramenta, destarte, optou-se por dar continuidade nas análises tendo sempre em mente a possível limitação dos resultados auferidos.

4 RESULTADOS

Antes de adentrar a fase inferencial dos resultados, são apresentadas a seguir as métricas descritivas dos dados coletados. Freund e Simon (2000) explicam que a estatística descritiva se limita a resumir, descrever e apresentar os dados sem gerar qualquer tipo de inferência, sendo a sua apresentação feita geralmente diante de gráficos ou tabelas.

No presente estudo a sumarização dos dados foi realizada sob forma de tabela que, segundo Calvo (2004), é o meio mais simples de resumir informações sobre um determinado conjunto de informações cabendo ao leitor a sua devida interpretação.

Tabela 1

Estadísticas descritivas dos dados

Variável	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
RP	175,646	54,5240	0,000	2601,50	315,391
GE	527,190	149,399	0,005	8685,00	943,298

Fonte: Dados da pesquisa.

A premissa da análise é de que as reservas são fundamentais para as empresas petrolíferas e que as empresas desse segmento que não exploram novas reservas, vivendo apenas da produção das reservas existentes, estão caminhando para sua extinção, conforme salientado por Ribeiro, Menezes Neto e Bone (2011). Os autores apontaram ainda que quando o valor presente líquido das reservas encontradas for superior ao montante gasto em atividades exploratórias, o mercado deve considerar tal ato como adição de valor da empresa.

Os pressupostos de normalidade e homocedasticidade dos resíduos foram verificados, respectivamente, pelos testes de Jarque-Bera e de Breusch-Pagan. Ambos foram violados, contudo, o primeiro foi relaxado em função do tamanho da amostra e em respeito ao Teorema do Limite Central e, o último, foi tratado diante da correção robusta de White que, segundo Gujarati e Porter (2011), torna o erro-padrão dos coeficientes consistentes em relação ao problema da heterocedasticidade.

A violação dos pressupostos corrobora o apontamento feito por Duarte, Girão e Paulo (2016) de que medidas de correção são usualmente necessárias em amostras de pesquisas contábeis. Dado isso, são apresentados a seguir os resultados obtidos por meio da Equação 1, estimada por MQO:

Tabela 2

Resultados da Equação 1 ($RP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 GE_{i,t} + \varepsilon$)

Painel A				
-	Coefficiente	Erro Padrão	Razão-t	p-valor
Constante	65,3877	9,44949	6,9197	<0,0001***
GE	0,209143	0,022955	9,1110	<0,0001***
Painel B				
R ²	0,391277	R ² ajustado	0,390816	
F(4, 202)	83,00993	p-valor(F)	0,000000	

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: *** significativo a 1%.

É possível verificar, de acordo com o Quadro 2, que o modelo econométrico formulado é estatisticamente significativo a um nível de confiança de 99%, dado um p-valor(F) inferior a 0,01. Seu poder de explicação (R²) é de 0,391277 e, como o modelo segue o formato de regressão simples, é possível afirmar que, para a amostra selecionada nesse estudo, os gastos exploratórios teriam a capacidade de explicar cerca de 39% das reservas encontradas. O aumento de uma unidade em GE gera, em média, um acréscimo de aproximadamente 0,21 unidades nos BOE's encontrados.

Com tais resultados, temos que a H1 não pode ser rejeitada, portanto, é possível afirmar que os gastos com atividades exploratórias de empresas petrolíferas são capazes de auxiliar na explicação das reservas de petróleo encontradas. Dada a relevância da informação contábil (no caso, dos gastos exploratórios) a aceitação da H1 está de acordo com os trabalhos de Gonçalves e Godoy (2007) e Bryant (2003).

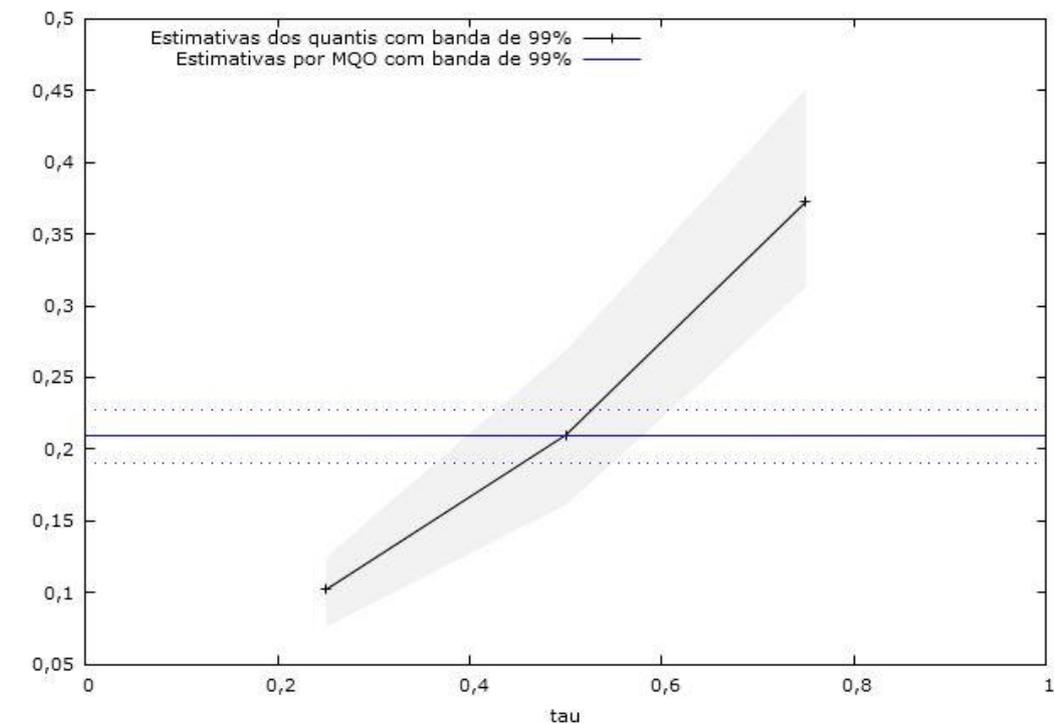
Este resultado é, contudo, incompatível com a afirmação de Wright e Gallun (2008) de que não há uma relação definida entre as reservas encontradas e os gastos exploratórios incorridos, uma vez que os resultados auferidos no presente estudo apontam uma clara relação positiva entre as variáveis. Por outro lado, os achados estão de acordo com Münch, Ribeiro e Muniz (2007) que explicam a relação direta de tais variáveis, porém de forma inversa, ao explicar que a redução de

reservas deprecia os fluxos futuros tendo em vista que foram aplicados recursos nas atividades exploratórias.

Em sequência, são elencados os resultados encontrados por meio da regressão estimada por meio de quantis condicionados.

Figura 3

Coefficientes MQO x Coeficientes Quantílicos



Fonte: Dados da pesquisa.

O gráfico disposto na Figura 3 demonstra a discrepância dos coeficientes estimados por Mínimos Quadrados Ordinários em relação aos coeficientes estimados por meio dos três quantis condicionais considerados nesse estudo. Enquanto o intervalo estimado por MQO é linear, o intervalo dos quantis difere à medida que os dados mudam.

A estimação quantílica, de acordo com Duarte, Girão e Paulo (2016) e Santos (2012), não exige a validação de pressupostos básicos como a regressão por MQO. Destarte, são apresentados a seguir os resultados da Equação 2:

Tabela 3

Resultados da Equação 2 ($(\tau) RP_{i,t} = \beta_0(\tau) + \beta_1(\tau) GE_{i,t} + \varepsilon$)

B	T	Coefficiente	Erro padrão	Razão-t
Constante	0,25	2,86145	0,74730	3,82904***
	0,50	8,58377	1,25233	6,85422***
	0,75	32,8845	5,27103	6,23873***
GE	0,25	0,101912	0,00069175	147,325***
	0,50	0,209815	0,00115924	180,995***
	0,75	0,372286	0,00487919	76,3007***
Mediana da variável dependente (RP)			54,52400	
Desvio Padrão da variável dependente (RP)			315,3913	

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: *** significativo a 1%.

Frente aos resultados do Quadro 3, nota-se que os gastos nas atividades exploratórias mantêm validade estatística a um nível de significância de 1% na explicação das reservas encontradas independentemente do tamanho de tais reservas. Ou seja, existe uma clara relação linear entre o regressando e o regressor considerando o nível de confiança de 99% proposto para a presente pesquisa.

Porém, conforme explicação de Pinto e Coronel (2013), uma das vantagens da estimação quantílica é a possibilidade de aprofundar as análises de acordo com condições distintas. Para este estudo, a aplicação dessa vertente sugere que, embora os valores de GE possam explicar os valores de RP, não há linearidade nos coeficientes de acordo com os parâmetros de estimação selecionados.

O quantil das menores reservas encontradas (Q1) gerou um coeficiente de aproximadamente 0,10 em GE. Já os quantis Q2 e Q3, de reservas medianas e altas, respectivamente, geraram coeficientes aproximados de 0,20 e 0,37, nessa ordem. Isso sugere que, quanto maior for a reserva encontrada, maior é a relação do achado com o investimento feito diante das atividades exploratórias. Aparentemente, as grandes reservas seriam mais facilmente encontradas pelas grandes empresas que, por sua vez, teriam mais recursos para dispor em investimentos de exploração. Outros estudos poderão melhor explicar essa diferenciação em função do porte das empresas.

Consoante a isso, foi verificada e validada a segunda hipótese deste artigo (H2), portanto, de fato, os gastos com atividades exploratórias possuem diferentes poderes de explicação nas reservas encontradas mediante o tamanho dessas reservas.

5 CONCLUSÕES

Com a derrocada dos preços do petróleo a partir de 2014, a indústria petrolífera viu suas atividades de longo prazo ameaçadas. As atividades de exploração requerem grandes investimentos e tais gastos são considerados como de alto risco dada as incertezas nas descobertas. Contudo, sem auferir novas reservas, as empresas deste segmento ficam reféns das atividades de produção que, inevitavelmente, irão ser extintas em um determinado momento. Portanto, a longevidade dessas empresas é baseada fundamentalmente na descoberta de novas reservas como formação de novos estoques, conforme fora explicado por Ribeiro, Menezes Neto e Bone (2011) e Rodrigues e Silva (2012).

Considerando o momento e a relevância do tema, este estudo teve por objetivo analisar a relevância dos investimentos em atividades exploratórias na busca por novas reservas. Foi delimitada uma amostra pertinente às empresas listadas na NYSE dentro do segmento *Oil & Gas* entre 1989 e 2016. Ao final da coleta e tratamento dos dados foi obtida uma amostra que monta a 1.322 observações de 87 diferentes empresas.

Na busca do atendimento ao objetivo desse artigo foram utilizadas ferramentas metodológicas de cunho quantitativo, mais especificamente, as análises de regressão. Foram calculadas regressões estimadas por MQO e por quantis condicionais visando responder duas diferentes hipóteses. A primeira dizia respeito ao poder de explicação dos gastos exploratórios nas reservas encontradas de uma forma geral; a segunda buscou elucidar a mesma questão, porém diferenciando o poder de explicação diante do tamanho das reservas encontradas.

Ambas as hipóteses foram validadas considerando sempre um nível de confiança de 99%, estando de acordo com alguns estudos correlatos anteriores como os de Gonçalves e Godoy (2007), Bryant (2003), Münch, Ribeiro e Muniz (2007) e confrontando a afirmação de Wright e Gallun (2008).

Os achados deste estudo demonstram empiricamente a relevância dos investimentos em atividades de exploração para as empresas do segmento de petróleo, gás e derivados. Além da relevância acadêmica, tais resultados denotam a mesma importância dessas informações perante as

corporações desse âmbito e, conseqüentemente, aos interesses do mercado, corroborando a necessidade da exigência de divulgação dos gastos incorridos por parte dos órgãos reguladores, como a SEC.

Uma limitação dessa pesquisa é a utilização de informações apenas das empresas listadas na NYSE. Embora haja uma justificativa para tal escolha, as inferências podem não ser significantes quando consideradas empresas petrolíferas listadas em diferentes mercados de capitais. Um outro importante fator restritivo da presente pesquisa diz respeito ao risco de endogeneidade na especificação do modelo proposto. Considerando o tratamento de uma análise de regressão simples, é factível a possibilidade dos erros estarem correlacionados com a variável explicativa, implicando em um viés nos resultados auferidos. A inclusão de variáveis instrumentais mitigaria esse possível risco, todavia, destaca-se a insuficiente literatura acadêmica acerca do tema.

Como sugestão para trabalhos posteriores, portanto, fica a proposta para uma coleta de dados mais ampla, com empresas presentes em distintos mercados, visando obter resultados que possam corroborar os auferidos no presente estudo ou, ainda, em caso de divergência, apontar características específicas de empresas petrolíferas mediante o mercado ao qual estejam inseridas.

Uma outra sugestão de pesquisa seria segregar as análises em períodos anteriores e posteriores à adoção das *International Financial Reporting Standards* (IFRS), dispostas pelo *International Accounting Standards Board* (IASB), para as empresas petrolíferas de nações que passaram pelo processo de convergência, a exemplo do Brasil. A adoção de tais medidas pode representar, de certa forma, uma mudança nos resultados considerando a maior discricionariedade de contabilização de valores permitida por tais normas quando comparadas aos padrões locais, em geral.

REFERÊNCIAS

- Almeida, E. de, Losekann, L., Rade, Y., Botelho, F., & Nunes, L. (2016). *Custos e Competitividade de E&P no Brasil*. Recuperado de https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2016/05/Edmar-Almeira_UFRJ_Custos-e-competitividade-do-EP-no-Brasil.pdf
- Almeida, E. de, Losekann, L., Vitto, W. A. C., Nunes, L., Botelho, F., & Costa, F. (2017). *Atratividade do Upstream Brasileiro para Além do Pré-sal*. Recuperado de https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2017/07/TD_Atratividade-do-Upstream-Brasileiro-para-Além-do-Pré-Sal-SITE.pdf
- Arnott, R. (2004). Oil and Gas Reserves: Communication with the Financial Sector. *Oxford Institute for Energy Studies*. Recuperado de <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2011/03/SP18-OilandGasReservesCommunicationwiththeFinancialSector-RArnott-2004.pdf>
- Ball, R., & Brown, P. (1968). An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers. *Journal of Accounting Research*, 6(2), 159-178.
- Beaver, W. H. (1968). The Information Content of Annual Announcements Earnings. *Journal of Accounting Research*, 6, 67-92. <https://doi.org/10.2307/2490070>
- Bezerra, F. A., & Lopes, A. B. (2012). Lucro e Preço das ações. In Iudicibus, S. de, Lopes, A. B. (Coord.), *Teoria avançada da contabilidade*. São Paulo: Atlas.
- British Petroleum. (2017). *BP Statistical Review of World Energy 2017*. Recuperado de <http://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>
- Bryant, L. (2003). Relative Value Relevance of the Successful Efforts and Full Cost Accounting Methods in the Oil and Gas Industry. *Review Accounting Studies*, 8(1), 5-28.

- Calvo, M. C. M. (2004). *Estatística descritiva*. Florianópolis: UFSC.
- Collins, D. W., Maydew, E. L., & Weiss, I. S. (1997). *Changes in the value-relevance of earnings and book values over the past forty years*. *Journal of Accounting and Economics*, 24, 39–67.
- Corrar, L. J.; Paulo, E. & Dias Filho, J. M. (2007). *Análise Multivariada: para os cursos de Administração, Contábeis e Economia*. São Paulo: Atlas.
- Crooks, E., & Ward, A. (2017). *Oil and gas discoveries dry up to lowest total for 60 years*. Recuperado de <https://www.ft.com/content/441d0184-f13f-11e6-8758-6876151821a6>
- Duarte, F. C. de L., Girão, L. F. de A. P., & Paulo, E. (2016). Avaliando Modelos Lineares de Value Relevance: Eles Captam o que Deveriam Captar? *Revista de Administração Contemporânea*, 21(spe), 110–134. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2017160202>
- Fama, E. F. (1970). American Finance Association Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 28–30.
- Financial Accounting Standards Board - FASB. (1977). *SFAS nº 19 - Financial Accounting and reporting by Oil and Gas Producing Companies*. Recuperado de http://www.fasb.org/jsp/FASB/Document_C/DocumentPage?cid=1218220125741&acceptedDisclaimer=true
- Financial Accounting Standards Board. (1982). *SFAS nº 69 - Disclosures about Oil and Gas Producing Activities*. Recuperado de http://www.fasb.org/jsp/FASB/Document_C/DocumentPage?cid=1218220127391&acceptedDisclaimer=true
- Freund, J. E.; & Simon, G. A. (2002) *Estatística aplicada*. (9ª ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (5ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, R. P., & Godoy, C. R. (2007). O valor da empresa e a informação contábil: um estudo nas empresas petrolíferas listadas na NYSE. *Anais do Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás*. Campinas, SP, Brasil, 4.
- Gujarati, D. N.; & Porter, D. C. (2011). *Econometria básica*. (5ª ed.). Porto Alegre: AMGH.
- Hendriksen, E. S.; & Breda, M. F. Van. (1999). *Teoria da Contabilidade*. São Paulo: Atlas.
- International Accounting Standards Board - IASB. (2004). *International Financial Reporting Standard nº 6 - Exploration for and evaluation of mineral resources*. London: IASB
- International Accounting Standards Board - IASB. (2009). *“Extractive Activities”, Discussion Paper*. London: IASB
- International Energy Agency - IEA. (2016). *World Energy Investment 2016*. Recuperado de www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEI2016
- Jensen, M. C.; & Meckling, W. H. (1976) Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 3, 305-360.
- Marçal, R. R. (2018). Contabilidade Desportiva: Um estudo sobre o impacto dos investimentos na formação de atletas nas marcas dos clubes brasileiros de futebol. *Revista Mineira de Contabilidade*,

- Martins, G. de A. & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas*. (2ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Martins, E. A. (2005). Normativismo e/ou Positivismo em Contabilidade: Qual o Futuro? *Revista de Contabilidade e Finanças*, 39, 3-6.
- Martins, E. A. (2012). *Pesquisa contábil brasileira: uma análise filosófica*. (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP, Brasil.
- Münch, M. G., Ribeiro, R. A., & Muniz, N. (2007). Reservas de Petróleo e Gás: Os Investidores Possuem Informação Suficiente Para Suas Análises? *Anais do Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás*, Campinas, SP, 4.
- Ohlson, J. A. (1995). Earnings, Book Values, and Dividends in Equity Valuation. *Contemporary Accounting Research*, 11, 661-687.
- Pinto, N. G. M., & Coronel, D. A. (2013). A influência dos fatores socioeconômicos no endividamento dos municípios do Rio Grande do Sul. *Anais dos Seminários Em Administração – SemeAd*, USP, São Paulo, 16.
- Ribeiro, E. P., Menezes Neto, L. T., & Bone, R. B. (2011). Reservas de Óleo e Gás em Modelos de Avaliação para Empresas Petrolíferas. *Revista Brasileira de Finanças*, 9(4), 549-569.
- Rodrigues, A., & Silva, C. E. V. da (2012). *Contabilidade de petróleo e gás: USGAAP, IFRS e Caso Petrobras*. São Paulo: Cengage Learning.
- Sadorsky, P. (2001). Risk Factors in Stock Returns of Canadian Oil and Gas Companies. *Energy Economics*. 23. 17-28. doi: 10.1016/S0140-9883(00)00072-4.
- Santos, B. R. dos. (2012). *Modelos de Regressão Quantílica* (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP, Brasil.
- Santos, O. M. dos, & Silva, P. D. A. da. (2015). Extractive activities: evidências empíricas ao discussion paper do IASB. *Advances in Scientific and Applied Accounting*. 8(3). 273-299. doi: <http://dx.doi.org/10.14392/asaa.2015080301>.
- Santos, O. M. dos, & Silva, P. D. A. da. (2014). Os métodos contábeis dos esforços bem sucedidos e da capitalização total: um estudo sobre a perspectiva do value relevance. *Enfoque Reflexão Contábil*. 33(2). 121-138. doi: 10.4025/enfoque.v33i2.22307.
- Santos, O. M. dos, Marques, J. A. V. C., & Silva, P. D. A. da. (2006). O custo de abandono nas empresas petrolíferas. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(41), 56–71. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772006000200005&lng=pt&tlng=pt
- Securities and Exchange Commission - SEC. (1975). *Regulation S-X Rule 4-10*. USA.
- Thomas, J. E. (2001). *Fundamentos de Engenharia de Petróleo* (2ª ed.). Rio de Janeiro: Editora Interciência.
- Valentine, T. E. (2014). *Production Sharing Contracts - Advanced Master Class*. Rio de Janeiro: CWC School for Energy.
- Watts, R.L. and Zimmerman. J.L. (1986) *Positive Accounting Theory*. Prentice Hall, Inc., Englewood

Cliffs.

Watts, R. L., & Zimmerman, J. L. (1990). Positive Accounting Theory: A Ten Year Perspective. *The Accounting Review*, 65(1), 131–156. <https://doi.org/10.2307/247880>

Wooldridge, J. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 6th ed. Cengage Learning, p.42.

Wright, C. J., & Gallun, R. A. (2008). *Fundamentals of oil & gas accounting* (5th ed.). Tulsa, Oklahoma: PennWell.

Wright, C. J., & Gallun, R. A. (2008). *Fundamentals of oil & gas accounting*. (5ª ed.). Oklahoma: PennWell.

Yergin, D. (2010). *O Petroleo - Uma História Mundial de Conquistas, Poder e Dinheiro* (2nd ed.). São Paulo: Paz e Terra.