

Captação de Recursos Subsidiados para Desenvolvimentos de Projetos na Cadeia de P&G

Aguinaldo Júnio Flor
aguinaldojflor@gmail.com
UFRJ

Resumo: Desde a descoberta do petróleo em águas ultra profunda no Pré-Sal surgiu à necessidade de altos investimentos em toda a cadeia de Petróleo e Gás no Brasil. Em um ambiente de incerteza se faz necessário uma análise considerando a volatilidade de variáveis que influenciam diretamente no resultado financeiro do projeto. Esta pesquisa busca analisar o impacto de financiamentos subsidiados em projetos de investimento voltado para o setor de Petróleo e Gás. O modelo econométrico desenvolvido apresenta um comparativo entre um fluxo de caixa de um projeto considerando a construção e uma PLSV com posterior arrendamento por um prazo de 25 anos. Com geração de 10.000 simulações através de Simulação de Monte Carlo, o resultado apresenta uma expressiva diferença entre os cenários analisados ao considerar um financiamento com recursos do Fundo da Marinha Mercante – FMM.

Palavras Chave: Financiamento - Gestão Financeira - Simulação - Viabilidade -

1. INTRODUÇÃO

Desde a descoberta do petróleo em águas ultra profunda no Pré-Sal surgiu à necessidade de altos investimentos em toda a cadeia de Petróleo e Gás no Brasil. Os principais players da área de exploração e produção de petróleo, como por exemplo, Petrobrás, Shell, OGX e Esso, necessitarão de fornecedores capazes de atender suas demandas em áreas de alta profundidade, pressão e severidade.

Tolmasquim e Junior (2011) informam que as reservas provadas de petróleo no Brasil tem crescido a uma taxa média anual em cerca de 8,2% nos últimos 30 anos. Localizadas majoritariamente na Bacia de Campos, em área marinha, no sudeste do país.

Em uma profundidade de 5 a 7 mil metros abaixo do nível do mar, Tolmasquim e Junior (2011) informam que a inclusão nas reservas do Pré-Sal, o Brasil passa a ter um papel relevante como produtor. Entre 2006 e 2009, a Petrobrás perfurou 11 poços na área central da Bacia de Campos, todos com sucesso. Nas bacias de Santos e Campos estão concentradas 52 perfurações de poços exploratórios desde 2005, com um índice de sucesso de 88%, frente a uma média internacional entre 20% e 30%.

Segundo a Petrobras (2010), as reservas do Pré-Sal na Bacia de Campos e na Bacia de Santos. Caso as reservas se confirmem em cerca de 8,1 bilhões e 9,6 bilhões de boe (equivalente a barris de petróleo) nos poços Lula, Cernambi, Guará, Iara e parque das Baleias, o Brasil dará um passo significativo entre os maiores produtores de petróleo do mundo. Em outubro de 2010 o primeiro sistema definitivo, Lula, do Pré-Sal entrou em operação

A extração de petróleo no Pré-Sal exige uma série de investimentos em novas tecnologias em plataformas, conectores, suprimentos e o desenvolvimento de toda a cadeia da Indústria Naval. Para que os desafios possam ser vencidos, as principais instituições financeiras que possuem fundos subsidiados no Brasil fornecem linhas de captação de recursos com condições diferenciadas para projetos do setor de Petróleo e Gás e desenvolvimento de novas tecnologias através de programas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Para tornar possível o acompanhamento do crescimento na cadeia de Petróleo e Gás, o Brasil dispõe diversas fontes de recursos para desenvolvimento dos fornecedores dedicados à este nicho e o ressurgimento da Construção Naval no Brasil.

As instituições financeiras que fornecem recursos subsidiados para toda a cadeia são o Banco Nacional de Desenvolvimento e Social (BNDES) e a Agência Brasileira de Inovação (FINEP) com linhas de financiamento específicas para o setor. Um dos maiores programas de apoio é o Fundo da Marinha Mercante, órgão do Ministério de Transportes do Brasil.

O Fundo da Marinha Mercante – FMM foi constituído em 24/04/1958 a partir da Lei 3.381/1958, o Fundo da Marinha Mercante tem como objetivo prover recursos para renovação, ampliação e recuperação da frota mercante do Brasil além, da constituição de novos estaleiros nacionais, abrangendo toda a indústria de Construção Naval do País.

O financiamento da embarcação é feito através de recursos do Fundo da Marinha Mercante – FMM, tendo como repassadores financeiros, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, a Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil, Banco do Nordeste do Brasil – BNB e Banco da Amazônia – Basa. As liberações financeiras estão previstas em contrato mediante medição executada pelo cliente, neste caso,

Transpetro, no qual os fiscais do banco repassador e do FMM acompanham a construção do projeto através de frequentes visitas físicas para dar reforço aos relatórios gerados pelo cliente.

Até dezembro de 2013 o FMM desembolsou cerca de 16,7 bilhões de reais para o desenvolvimento da cadeia e suprir a necessidade de toda a demanda da Petrobras uma vez que há mais de 20 anos a Indústria Naval no Brasil está adormecida sem entregas de embarcações de bandeira nacional. A figura XX abaixo apresenta toda a evolução dos desembolsos, no qual o ano de 2012 bateu o recorde, atingindo 4,8 bilhões de desembolso em apenas um ano.

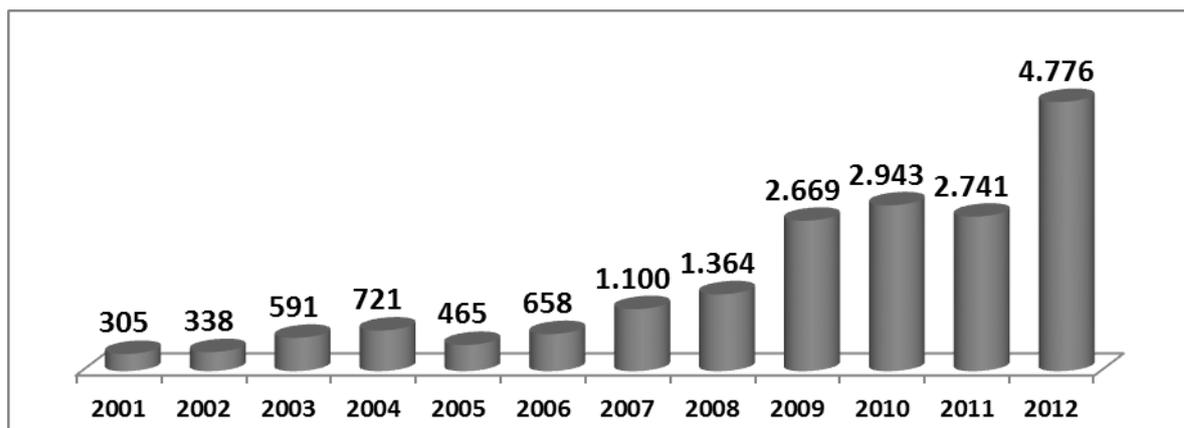


Figura 1: Liberações do FMM (MBRL)

Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal do Brasil

A Tabela 1 apresenta um quadro resumo do recurso disponibilizado através do Fundo de Marinha Mercante, no qual todo o conteúdo local tem um montante maior de subsídio em relação ao conteúdo estrangeiro.

Tabela 1: Quadro Resumo do FMM

Conteúdo Nacional	Participação Máxima		Taxa de Juros (% a.a.)		Prazo de Carência	Prazo de Amortização
	Itens Nacionais	Itens Importados	Itens Nacionais	Itens Importados		
maior ou igual a 60%	90%	70%	2 a 4,5	3 a 6	Até 3 anos	Até 17 anos
menor que 60%	90%	60%	2 a 4,5	4 a 7		

Fonte: Fundo de Marinha Mercante

Esta pesquisa busca fazer reflexões sobre linhas de financiamentos que estão disponíveis com condições diferenciadas dedicadas ao setor de P&G. Após análise de linhas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Agência Brasileira de Inovação (FINEP), este artigo analisa o impacto de um financiamento subsidiado em um projeto do setor em estudo.

O modelo está baseado em técnicas de Simulação de Monte Carlo uma vez que diversos autores como, Ackoff e Sasieni (1968), Goldberg e Luna (2005) e Silva *et al.* (2009) explicam que as tomadas de decisões podem ser mais confortáveis se utilizadas técnicas de Pesquisa Operacional, no qual consiste em um sistema organizado através de experimentações com modelos em busca da melhor maneira de operar um sistema. Andrade (2009) informa que a economia de recursos e a experiência adquirida com as experimentações justificam a

utilização da Pesquisa Operacional. Instrumentos de gerência econômico-financeiros desta natureza dentro de ambientes complexos e abrangentes tendem a ser mais assertivos.

Este artigo tem como objetivo contribuir com o setor de Petróleo e Gás em relação à necessidade de obter financiamentos longo prazo subsidiados para projetos de investimento que serão capazes de maximizar valor aos acionistas.

Segundo o Sinaval (2012), os estaleiros brasileiros são responsáveis por um total de 8% do total da construção naval internacional. O Brasil é destaque nas estatísticas mundiais na construção de plataformas e sondas de perfuração. Até 2020 há uma demanda identificada nas encomendas da Petrobras que, conseqüentemente, atrai investimento de grandes empresas locais e internacionais. Entre as mil maiores empresas instaladas no Brasil 30 participam da atividade de construção naval.

2. CENÁRIO DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NO BRASIL

Fantine e Alvim (2008) desenvolveram uma pesquisa sobre o setor de energia no Brasil. Os mesmos informam que o petróleo nacional segue sendo da união através de um monopólio, responsabilizando o Estado pela equalização das divisas que todo o setor de energia promove para uma nação.

O monopólio do óleo está a cargo da Petrobras, portanto, a maior parte da demanda por serviços, produtos e novas tecnologias no mercado têm sido ofertados através de licitações, uma vez que se trata de um órgão público, apesar de estar listada na Bolsa de Valores de São Paulo. A tabela 2 exibe toda a demanda da Petrobras que está contratada por empresas brasileiras.

Tabela 2: Oferta de encomendas pela Petrobras

Tipo	Qntd
Plataforma de Produção	20
Sonda de Perfuração	28
Navios Porta-Contêineres	7
Navios Graneleiros	6
Navio de Apoio Offshore	70
Navios de Produtos	29
Petroleiros	26
Navios Bunker	11
Navios Gaseiros	15
Barcaças Fluviais	111
Empurradores Fluviais	26
Rebocadores Portuários	18
Total	367

Fonte: Sinaval 2012

Para que esta demanda seja suprida são necessários novos investimentos tanto em infraestrutura quanto em novas tecnologias para que ocorra uma “chegada expressa” de *know-how* voltado à indústria Naval e de Petróleo ao Brasil.

O Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef), contemplando por 49 navios do tipo petroleiro demandados pela Petrobras tem entregas de navios até 2020, dos quais três foram entregues no ano de 2012 e há previsão de mais três para entrega em 2013.

As entregas iniciais são bastante tímidas, porém a partir de 2014 passam a ter maior representatividade nos números, uma vez que a curva de aprendizagem da construção naval apresenta uma curva ascendente.

As vinte plataformas de perfuração tem entrega prevista até o ano de 2017 entre Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), Tension Leg Wellhead Platform (TLWP) e Semissubmersíveis são os maiores desafios da indústria naval brasileira, uma vez que o nível de tecnologia aplicada no desenvolvimento destes produtos são de alto nível.

Outro produto de alta tecnologia são as vinte oito Sondas de Perfuração (drillings), atualmente estão licitadas entre Consórcio Rio Paraguaçu (2), ERG (3), BrasFELS (6), Estaleiro Atlântico Sul (7), Estaleiro Enseada de Paraguaçu (6) e Jurong (7). Exceto o Consórcio Paraguaçu que entregou suas plataformas em 2012, os estaleiros estão em processo de capacitação para produzir com qualidade e excelência.

Em consequência a toda demanda provinda do setor de Petróleo e Gás, novos estaleiros estão em construção. Na tabela 3 é possível verificar que há novos estaleiros no Nordeste, Sudeste e Sul do país. Ao total serão cerca de 392 (trezentos e noventa e dois) mil toneladas de processamento de aço distribuídos em quase oito mil metros quadrados de área.

Tabela 3: Novos estaleiros brasileiros

Estaleiros	Estado
Estaleiro Enseada do Paraguaçu	BA
Estaleiro Jurong Aracruz	ES
Estaleiros do Brasil	RS
Estaleiro CMO	PE
Estaleiro OSX	RJ
Estaleiro Oceana	SC
Estaleiro STX Promar	PE
Estaleiro Rio Tietê	SP
Estaleiro Wilson	RS

Fonte: Sinaval 2012

Segundo Neto (2009), dentro do ambiente empresarial qualquer que seja a natureza operacional de uma companhia é avaliada como tomadora de três decisões financeiras: a de investimento (aplicação de recursos), a de financiamento (captação de recursos) e por fim, a de dividendos (geralmente envolvida na área de financiamento por ser considerada uma alternativa de financiamento). As decisões de investimento centram suas avaliações ao retorno esperado e as decisões de financiamento retornam as taxas de retorno exigidas pelos acionistas, portanto as duas devem estar integradas entre si com o intuito de mitigar o risco inerente à Companhia. Desta forma, para que o negócio seja atrativo, a taxa de retorno esperada irá superar o custo de financiamento.

Na próxima sessão será exibida opções de financiamentos pelo BNDES e FINEP, no qual os investidores da cadeia de Petróleo e Gás possam obter recursos subsidiados a uma taxa atrativa.

3. CAPTAÇÃO DE RECURSOS SUBSIDIADOS

O Brasil dispõe de dois grandes financiadores de projetos, o BNDES voltado para a construção, ampliação e desenvolvimento de novos fornecedores e a FINEP com seus recursos mais voltados para pesquisa, desenvolvimento e inovação.

3.1. BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO E SOCIAL - BNDES

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é empresa pública federal, é hoje um dos principais instrumentos de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos não só na cadeia de Petróleo e Gás, mas em todos os segmentos da economia. O banco foi fundado em 1952, seu principal interesse é apoiar a agricultura, indústria, infraestrutura e comércio e serviços. Seu público alvo atinge deste micro, pequenas e médias empresas até os principais investidores do Brasil.

Através de seu site, o BNDES <www.bndes.gov.br> informa que financia estaleiros brasileiros para realização de projetos de implantação, expansão e modernização, para construção e reparo de embarcações. O banco também financia empresas nacionais de navegação para encomenda, reparos e jumborização de embarcações e equipamentos.

O custo financeiro para os bancos repassadores correspondem a Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP e/ou índice de variação cambial do dólar americano. Acrescido ao custo financeiro, o banco poderá acrescer uma taxa de juros que irá variar de acordo com o risco oferecido pelo tomador, com o objetivo do empreendimento e algumas características do projeto. Os prazos de carência e amortização serão determinados pelo banco repassador obedecendo aos limites estabelecidos pela legislação. A TJLP foi constituída através da Medida Provisória de nº 684 de 31 de outubro de 1994, é fixada pelo Conselho Monetário Nacional, com prazo fixo de três meses, a taxa é divulgada até o último dia útil do trimestre anterior ao da vigência.

Para os financiamentos à implantação de novos empreendimentos através do BNDES, as máquinas e equipamentos nacionais são financiados apenas os que estiverem cadastrados no site do banco em operações de FINAME.

3.1. AGÊNCIA BRASILEIRA DA INOVAÇÃO (FINEP)

Tendo como sua missão promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio do fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas. A Agência Brasileira da Inovação (FINEP) é uma empresa pública vinculada ao Ministério de Ciências, Tecnologia e Inovação do Brasil. MCTI. A FINEP foi fundada em 24 de julho de 1967, para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado em 1965.

Com o seu objetivo de financiar todo o sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação oferecendo recursos reembolsáveis e não-reembolsáveis, assim como outros instrumentos, proporciona à FINEP um expressivo poder de indução de atividades de inovação direcionadas para o aumento da competitividade do setor empresarial.

O site da FINEP <www.finep.gov.br> informa que o apoio da instituição abrange todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico: pesquisa básica, pesquisa aplicada, melhoria e desenvolvimento de produtos, serviços e processos. Para tal, existem 16 (dezesesseis) fundos/programas de investimento.

O Programa INOVA PETRO é voltado para a cadeia de Petróleo e Gás. Trata-se de uma iniciativa conjunta da FINEP e do BNDES, com o apoio técnico da Petrobras. Seu objetivo é fomentar projetos que contemplem pesquisa, desenvolvimento, engenharia, absorção tecnológica, produção e comercialização de produtos, processos e/ou serviços inovadores, visando ao desenvolvimento de fornecedores brasileiros.

Houve um processo de seleção do INOVA PETRO iniciado em meados de 2013 entre empresas brasileiras e/ou Grupo Econômico brasileiro com Receita Operacional Bruta (ROB)



superior a R\$ 16 milhões. Os recursos são destinados para companhias que tenham interesse de empreender na atividade de produção e comercialização dos produtos ou serviços decorrentes das tecnologias relacionadas à cadeia de Petróleo e Gás e que sejam desenvolvidos totalmente em território nacional. O custo médio de financiamento do programa está entre 3,5% e 5% ao ano para as empresas participantes. Ao custo deverá ser adicionado um custo com Carta de Fiança Bancária caso seja opção para garantia do financiamento.

Para demonstração do estudo relacionado a esta pesquisa, foi utilizado recurso do Fundo da Marinha Marcante – FMM em relação com finalidade de construção de uma embarcação e posterior arrendamento à Petrobrás com prestação de serviços de operação da embarcação e instalação de dutos em poços de petróleo. Na sessão a seguir será exibida uma breve descrição sobre a construção do modelo em estudo.

4. MODELO ECONOMÉTRICO

Kaplan e Norton (1997) defendem que para ter uma visão balanceada do negócio, são necessárias observar sob quatro perspectivas (financeiras, clientes, processos internos e aprendizado/crescimento), desta forma será possível ter uma visão mais realista e transparente do empreendimento. Na perspectiva “financeira”, é sugerido uma medida possível de mensurar o retorno sobre o investimento e o valor econômico agregado, no qual o modelo apresentado poderá oferecer.

Corrar (1993) explica que empresas ainda utilizam modelos econômicos tradicionais em seus planejamentos financeiros. Modelos tradicionais são determinísticos e não levam em conta o fator incerteza no processo decisório, embora o ambiente em que as organizações estão inseridas são tomadas em ambientes incertos e com um mercado flutuante a cada segundo.

Com a finalidade de estruturar o modelo probabilístico de simulação proposto e mostrar sua utilidade em estudos de viabilidade econômico-financeiros, todos os princípios explicitados na pesquisa e os dados levantados foram aplicados a uma situação de realidade no qual se busca analisar o risco financeiro que um projeto na indústria naval pode oferecer.

O principal objetivo deste modelo é apresentar o impacto no fluxo de caixa provocado pela captação de recursos. Na simulação será considerado o custo de captação versus o ganho de aplicação financeira mediante a amortização da dívida e pagamento dos juros obtidos na captação.

Por levarmos em consideração uma captação de 17 (dezesete) anos para amortizar com 3 (três) anos de carência optou-se pela premissa de renovação automática do contrato de arrendamento da embarcação durante 25 (vinte e cinco) anos, prazo total de depreciação do ativo. Investimentos desta natureza são analisados com a premissa de que sua utilização dentro da Companhia em estudo irá operacionalizar durante seu total prazo de vida útil não considerando apenas as renovações automáticas, mas também a possibilidade de prestar serviços para qualquer outro cliente no mundo inteiro.

Para tanto, serão considerados como variáveis aleatórias a variação cambial do dólar/real para custo de captação e o CDI para calcular o ganho financeiro de aplicações de recursos. Para tal, será utilizada a metodologia de Simulação de Monte Carlo uma vez que Silva *et al.* (2009) defendem que para análise de modelos mais complexos é aconselhável descartar técnicas de programação linear e não-linear, utilizando modelos dinâmicos para que capte as mudanças ocorridas no tempo, através da incorporação de elementos aleatórios.

Jäckel (2002) informa que na década de 40 o método de Simulação de Monte Carlo envolveu vários problemas relacionando a matemática com diferentes problemas que estavam sendo investigados por cientistas. Na área de finanças, sua utilização é necessária quando busca-se uma solução para cálculos de valor esperado.

Metropolis (1987) apresenta em seus estudos um relato sobre o desenvolvimento do método desde o surgimento com Von Neumann até as especulações sobre a utilização futura desta metodologia e sua evolução com o poder de cálculo dos novos computadores. Hertz (1979) utilizou a Simulação de Monte Carlo em finanças abordando a decisão que os administradores de empresas enfrentam ou terão que enfrentar em ambientes de incerteza. Seu artigo conclui que através de simulações é possível tomar decisões com mais consciência dos riscos que estão envolvidos.

Dorp e Duffey (1999) utilizaram o método de Monte Carlo aplicado na construção naval a partir de diagramas de redes na duração das atividades necessárias para pintar três módulos separados de um mesmo navio em um determinado período de tempo levando em consideração a incerteza do mau tempo e os pedidos de alteração por parte da engenharia. Sua pesquisa foi motivada pela prevalência de riscos relacionados a atrasos nos cronogramas em grandes projetos de engenharia. O autor defende que a modelagem pode ajudar a ter estimativas mais reais da incerteza, concluindo que o método de Monte Carlo poderá ser utilizado também em outras áreas.

Amigun et al. (2011) apresentaram um estudo de viabilidade econômica com Simulação de Monte Carlo aplicado em uma planta de bioetanol, localizada na província de Western Cape do Sul da África, com produção de 200.000 mil toneladas por ano. Foram utilizadas como variáveis estocásticas a matéria-prima e eletricidade. Após implementarem três cenários, os autores concluíram que a produção do etanol torna-se viável o subsídio governamental. Ainda na pesquisa, foi ratificada que a Simulação Monte Carlo é uma ferramenta útil para avaliar quantitativamente a incerteza que influencia na viabilidade econômica no objeto de estudo.

Locatelli et al. (2010) discute que no setor de energia elétrica, existem vários periódicos que fazem análise de grandes indústrias de geração de energia, porém, pouco se encontra na literatura, estudos com pequenas e médias plantas de geração. Em sua pesquisa, o autor faz uma comparação entre as plantas de geração de energia através de carvão, nuclear e térmica. Sua principal observação é feita através de uma avaliação utilizando a Simulação de Monte Carlo dos desempenhos econômicos e financeiros com a variável de saída Valor Presente Líquido (VPL). A conclusão da pesquisa disserta que sem qualquer imposto sobre carbono, a geração através do carvão vegetal tem o menor custo e maior VPL.

Para que fosse possível a construção do modelo, foram utilizadas ferramentas estatísticas que auxiliam tanto na descrição estatística das séries históricas, nos testes de correlação e na simulação dos cenários. Os softwares utilizados para todos os testes estatísticos da pesquisa foram através do Crystal Ball[®]. A simulação foi projetada a partir do fluxo de receitas e custos na formação do preço da embarcação e o contrato de arrendamento a partir do software em formato de planilhas chamado Microsoft Excel[®].

Damodaran (2009) explica que o valor obtido a partir de um modelo de avaliação, pode ser afetado tanto por informações da empresa, quanto do mercado. À medida que as informações sejam atualizadas, o valor será modificado, portanto, com o alto fluxo de informações no mercado, o autor chega a conclusão de que uma avaliação envelhece rapidamente e necessita ser atualizado para que possa continuar concorrente. Este tipo de atitude deve ser proativo, uma vez que, no caso de alterações apenas na empresa, o valor

poderá ser mudado individualmente, em detrimento de mudanças de informações externas, como por exemplo, taxas de juros que irão afetar todas as avaliações.

Neto (2009) informa em suas pesquisas que um projeto é economicamente atraente ao apresentar um Valor Presente Líquido positivo, ou no mínimo, igual à zero. O VPL leva em conta fluxos de caixa descontados para a tomada de decisão para aceitar ou rejeitar um projeto.

Segundo Brealey et al. (2008), cerca de 75% das companhias utilizam a metodologia do VPL para analisar seus projetos, porém, apesar de ser um método utilizado com frequência devido a facilidade de entendimento, ele não é a única medida de auxílio na tomada de decisão. Aproximadamente de três a cada quatro empresas utilizam a Taxa Interna de Retorno (TIR) para analisar a atratividade de projeto, precisamente, o mesmo número das que utilizam o VPL. O autor defende que a TIR é um parente próximo do VPL e se bem analisado trás a mesma resposta.

Um mesmo fluxo de caixa fora testado em duas situações, utilizando apenas capital próprio (Base Case) e uma segunda situação, utilizando o mesmo fluxo do projeto, porém, considerando um financiamento de 80% (oitenta por cento) do valor do projeto utilizando o recurso do Fundo da Marinha Mercante e os 20% (vinte por cento) restante através de capital próprio.

Apesar da larga utilização da TIR, o efeito da captação de recurso sobre um projeto de investimento não trará um resultado no qual seja possível analisar de forma mais realista, portanto, será analisado a título de pesquisa, apenas a variável de saída: VPL.

5. RESULTADOS

Para as variáveis aleatórias, foram utilizadas as curvas de CDI e Dólar, uma vez que todas as receitas e despesas do projeto serão em dólar, não foi considerada a contratação de Hedge para as despesas em moeda estrangeira, aplicadas no fluxo com a metodologia de Simulação de Monte Carlo. Para ambos, como variável de entrada, foi considerada a curva de distribuição Lognormal, uma vez que o modelo trata-se de um preço que será ofertado em licitação.

Para a curva de CDI os dados foram extraídos do site da CETIP utilizando a série histórica de janeiro/2007 a dezembro/2013. Para o dólar, os dados foram extraídos do site do Banco Central do Brasil utilizando série histórica de janeiro/2007 a dezembro/2013.

Considerando a existência de recursos subsidiados para o setor de Petróleo e Gás, o modelo em estudo considera uma captação de recursos pelo Fundo de Marinha Mercante – FMM com prazo de carência de três anos e amortização de dezessete anos.

Utilizando a técnica de Simulação de Monte Carlo, cada fluxo de caixa do modelo, diferentemente dos cenários determinísticos, gerou uma série de 10.000 simulações apresentando resultados probabilísticos com intervalo de confiança de 95%. Devido à técnica de geração pseudo-aleatória, os gráficos plotados não apresentam uma quantidade exata de simulações, uma vez que o sistema utilizado para a geração múltipla de cenários descarta os resultados muito distantes da cauda.

Apesar das variáveis de entrada o modelo absorver a distribuição de probabilidade LogNormal as curvas de VPL nos dois cenários apresentam curvas de aderência diferentes. Conforme verifica-se na Figura 2 (*Base Case*), a curva de ajuste apresenta uma distribuição Normal. Nesta situação, a construção do projeto sem a aplicação de recurso do Fundo de Marinha Mercante o modelo apresenta uma média de \$ -4.997.520 no fluxo de caixa disponível para o acionista.

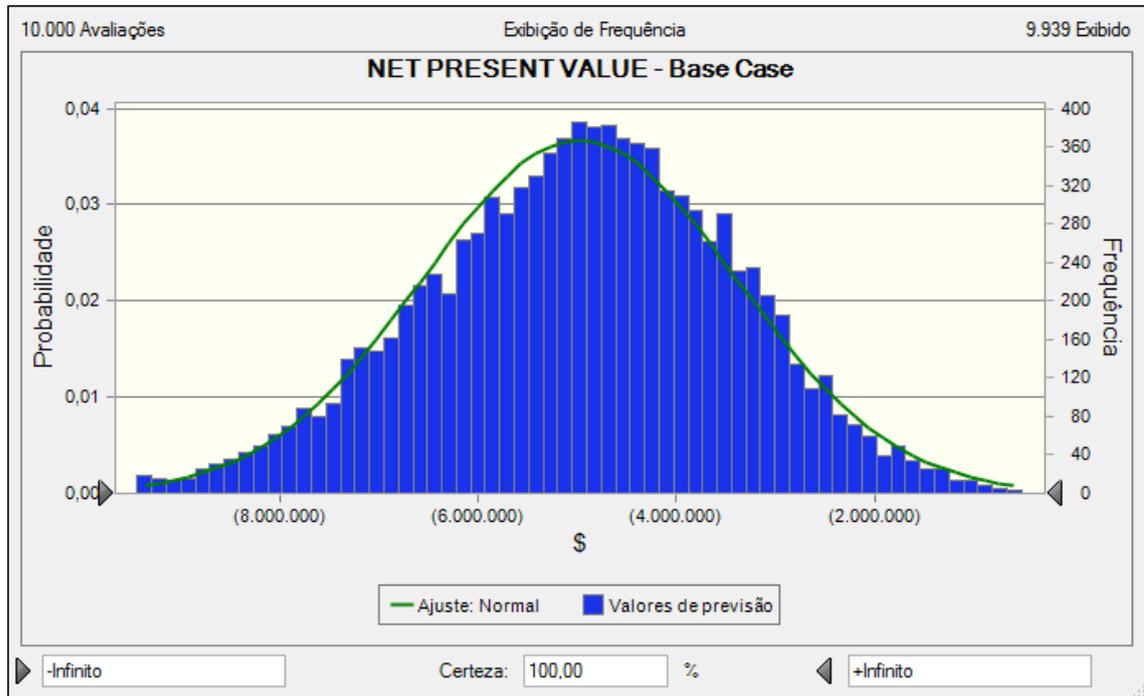


Figura 2: Histograma VPL (Base Case)
 Fonte: Esta Pesquisa

A Figura 3 (Financing), a curva de ajuste apresenta uma distribuição Lognormal. Considerando a aplicação de recursos do Fundo de Marinha Mercante no projeto, o mesmo apresenta uma média positiva de \$ 11.080.179 apresentando uma viabilidade econômico-financeira do projeto em excelente posicionamento em detrimento do “Base Case”.

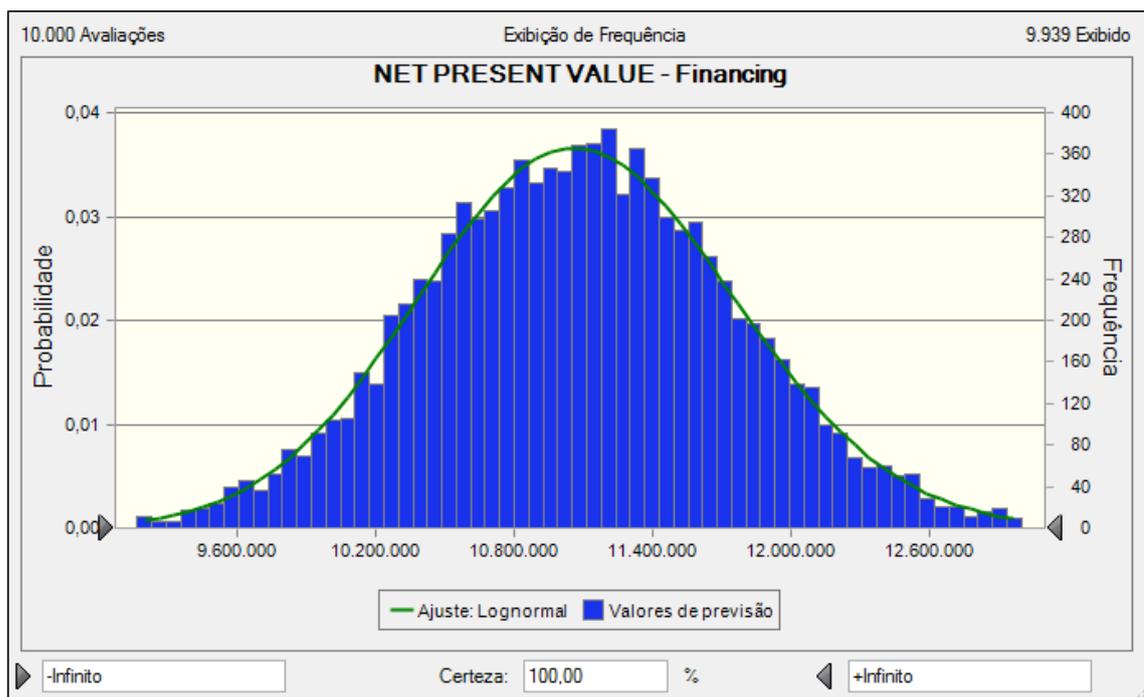


Figura 2: Histograma VPL (Financing)
 Fonte: Esta Pesquisa

A utilização de Simulação de Monte Carlo com intervalo de confiança de 95% e uma geração de 10.000 cenários com base em variáveis aleatórias tornam o modelo mais robusto, trazendo maior conforto ao decisor em um ambiente incerto incidência de variáveis voláteis e de difícil controle.

6. CONCLUSÃO

As reservas do Pré-Sal em sua maioria não estão comprovadas, o que trás mais uma variável de incerteza aos projetos de Petróleo e Gás voltados para este ambiente. A possibilidade de utilizar técnicas de variáveis estocásticas em modelos econométricos poderá fornecer maior confiabilidade nos resultados apresentados após uma simulação de 10.000 cenários em comparação a modelos deterministas que tem, em média, uma análise de apenas três cenários.

Variáveis macroeconômicas como CDI e variação cambial apresentam alta complexidade por não haver controle por parte de uma instituição privada, porém os riscos podem ser mitigados contribuindo com uma expressiva geração de valor ao patrimônio do acionista, principal Stakeholder.

Os resultados apresentados entre os dois fluxos de caixa de um mesmo projeto comprovam a necessidade de incluir a inclusão de recursos financeiros subsidiados, mesmo que as garantias de financiamento por parte das instituições repassadoras do Fundo de Marinha Mercante dificultem operações futuras, tem expressiva importância para maximizar o lucro do projeto e mitigar o risco exposto por variáveis macroeconômicas.

Apesar da presença eminente do risco no dia-a-dia das organizações, Bernstein (1997) informa que o homem “descobriu” o risco na era do Renascimento e desde então vem buscando métodos para mitigá-lo sem prejudicar seus interesses. Esta pesquisa torna-se importante a partir do momento em que vem fornecendo análises práticas para contribuir com exemplos de técnicas de gestão do risco financeiro em projetos de investimento.

7. BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF, R. L., SASIENI, M. W.** Fundamentals of Operations Research. Wiley: New York, 1968.
- AMIGUN, B., PETRIE, D., GÖRGENS, J.** Economic Risk Assessment of Advanced Process Technologies for Bioethanol Production in South Africa: Monte Carlo Analysis. Renewable Energy. 2011; Vol. 36, p. 3178-3186
- ANDRADE, E.L.** Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e Modelos para Análise de Dados. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 4ª edição.
- BERNSTEIN, Peter L.** Desafio aos Deuses: a fascinante história do risco. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- BNDES.** Sítio acessado em Maio/2013. <www.bndes.gov.br>
- BREALEY, R. A., MYERS, S. C., ALLEN, F.** Princípios de Finanças Corporativas. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 8ª edição.
- CORRAR, L. J., THEÓPHILO, C. R.** Pesquisa Operacional para Decisão em Contabilidade e Administração. São Paulo: Atlas, 2004.
- DAMODARAN, A.** Avaliação de Investimentos: Ferramentas e Técnicas para a Determinação do Valor de Qualquer Ativo. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 2ª edição.
- DORP, J. R., DUFFEY, M. R.** Statistical Dependence in Risk Analysis for Project Networks Using Monte Carlo Methods. Elsevier Science B.V., Int. J. Production Economics, 58, p. 19-27, 1999.
- FINEP.** Sítio acessado em Maio/2013. <www.finep.gov.br>
- GOLDBERG, M.C. & LUNA, H.P.L.** Otimização e Programação Linear. Rio de Janeiro: Elsevier, Editora Campus, 2005.



HERTZ, D. B. Risk Analysis in Capital Investment. Harvard Business Review. 1979.

JÄCKEL, P. Monte Carlo Methods in Finance. England: Wiley Finance, 2002.

KAPLAN, R., NORTON, D. A Estratégia em Ação: Balance Scorecard. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LOCATELLI, G., MANCINI, M. Small–Medium Sized Nuclear Coal and Gas Power Plant: A Probabilistic Analysis of their Financial Performances and Influence of CO2 Cost. Energy Policy. 2010; Vol. 38, p. 6360-6374.

METROPOLIS, N. The Beginning of the Monte Carlo Method. Los Alamos Science, 1987; Vol. 15, 122-143.

NETO, A. A. Finanças Corporativas e Valor. São Paulo: Editora Atlas, 2009. 4ª edição.

SILVA, E. M.; GONÇALVES, V. & MUROLO, A. C. Pesquisa Operacional: Para os Cursos de Economia, Administração e Ciências Contábeis. 3ª edição. São Paulo, Editora Atlas, 2009.

SINDICADO DA INDÚSTRIA NAVAL – SINAVAL. Site acessado em Maio/2013. <www.sinaval.org.br>

TOLMASQUIM, M.T. & JUNIOR, H.Q.P. Marcos Regulatórios da Indústria Mundial do Petróleo. Rio de Janeiro: Synergia, 2011.

PETROBRAS. Panorama RI 2010. Resultado operacional e financeiro da companhia apresentado para seus investidores.