



Universidade Federal
do Rio de Janeiro
Escola Politécnica

ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE ECONÔMICA DE SONDAS DE PERFURAÇÃO DE ALTA PROFUNDIDADE

Alexandre José Blanco Senra
Gabriel Santos Furtado de Mendonça

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

Orientador:
Prof. Regis da Rocha Motta

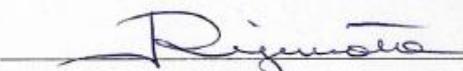
Rio de Janeiro
Agosto 2013

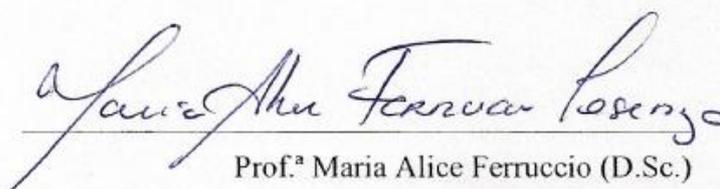
ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE ECONÔMICA DE UMA SONDA DE
PERFURAÇÃO DE ALTA PROFUNDIDADE

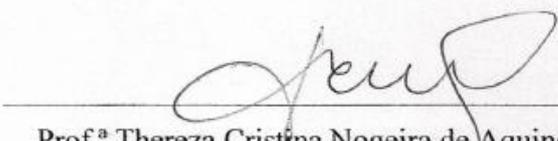
Alexandre José Blanco Senra
Gabriel Santos Furtado de Mendonça

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

Examinada por:


Prof. Regis da Rocha Motta, Ph.D. (Orientador)


Prof.ª Maria Alice Ferruccio (D.Sc.)


Prof.ª Thereza Cristina Nogueira de Aquino (D.Sc.)

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

AGOSTO de 2013

Senra, Alexandre José Blanco

de Mendonça, Gabriel Santos Furtado

Estudo Sobre A Viabilidade Econômica De Uma Sonda De Perfuração De Alta Profundidade / Alexandre José Blanco Senra / Gabriel Santos Furtado de Mendonça – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2013.

XII, 61 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Prof. Regis da Rocha Motta (Ph.D.)

Projeto de Graduação – UFRJ / Escola Politécnica/

Curso de Engenharia de Produção, 2013.

Referencias Bibliográficas: p. 61

1 – Viabilidade Econômica, 2 – Sonda de Perfuração, 3 – Pré-sal

I.Motta Regis.II.Universidade Federal do Rio de Janeiro,Escola Politécnica, Curso de Engenharia de Produção.III. Estudo Sobre A Viabilidade Econômica De Uma Sonda De Perfuração De Alta Profundidade

*“O único lugar onde o sucesso vem
antes do trabalho é no dicionário.”*

(Albert Einstein)

*“Errei mais de 9.000 cestas e perdi quase 300 jogos.
Em 26 diferentes finais de partidas fui encarregado
de jogar a bola que venceria o jogo... e falhei.*

*Eu tenho uma história repleta de falha
e fracassos em minha vida.
E é exatamente por isso que sou um sucesso.”*

(Michael Jordan)

Agradecimentos – Alexandre José Blanco Senra

Primeiramente gostaria de agradecer a meus pais, José Domingos e Maristela, por todo o apoio e amor incondicional que me tornaram na pessoa que sou hoje em dia. A minha irmã Andréia por sempre esperar o melhor de mim, e servir como um exemplo de persistência e coragem.

Gostaria também de agradecer aos meus avós, minha vovó Luisa e abuela, por de uma maneira própria sempre me apoiarem e me fortalecerem; aos meus avós Ramón e vô José, que foram homens que conseguiram conquistar o Brasil e garantir o futuro de seus filhos de maneira árdua.

Gostaria de agradecer a Mariel, por ser uma luz no fim do túnel, e tornar uma época estressante e dura em dias maravilhosos de cumplicidade e amor.

Gostaria aqui de agradecer aos amigos feitos na UFRJ, amigos estes que me proporcionaram 5 anos que jamais serão esquecidos. As conquistas tanto dentro de sala quanto dentro de quadra servirão de inspiração para o resto de minha vida e futuramente serão histórias de domingo para os que virão.

Em especial gostaria de agradecer ao Leco, pela amizade e companheirismo, ao Mutti, por sua calma e organização, ao Marcão, pelos inúmeros trabalhos em “grupo”, ao Gondim, por sua hospedagem camarada nos primórdios, ao Ramos e ao Marquinhos, por sua visão de mundo européia, ao Catata, por sua visão ortodoxa do mundo, ao Magro, por seu *New Age* único, ao Potranca, por suas perguntas aleatoriamente plausíveis, ao John, Tino, Michel, Thiagão e Robalo, por fazerem parte desta nau.

Gostaria de agradecer aos amigos que a vida me deu, Brunão, o maior coração que já conheci, Gui, a dupla certa para todos os momentos, Leco, por sua pseudo-malandragem, Renanzin, Rozélin, Vinquin, Paulin e Taliba por sempre estarem presentes nas alegrias e principalmente nas derrotas olímpicas.

Agradecimentos – Gabriel Santos Furtado de Mendonça

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais, Ciro e Lucy, por proporcionarem toda infraestrutura e insumos necessários para minha formação, não só acadêmica como também pessoal. Os valores éticos e morais adquiridos ficarão para sempre.

Aos meus avós Telmo e Conceição pela calorosa acolhida nos tempos de vestibular, e pela banana assada de todas as manhãs; ao quarteto Vovó Linda, Tia Carmen, Tia Maria e Tia Lú por me mostrarem o verdadeiro significado de família, vocês são um exemplo para mim de convivência, companheirismo e amizade com muita descontração.

Agradeço à Roberta por estar sempre ao meu lado, tornando incríveis as coisas mais simples da vida.

Agradeço aos amigos de infância Lukete, Rapha, Gustavinho, Leandro, Tunico, Carthur, Denis, Filipe e Edu, por estarem sempre por perto e por serem parte integrante do meu processo de criação. Podem ter certeza, que dentro de mim existe um pedaço de cada um de vocês, que vem à tona em cada trejeito meu.

Agradeço aos amigos André, Leon e Gordo e ao Tio Marcos, por me mostrarem que tudo na vida tem um fim, e que com o passar do tempo só ficam as lembranças boas, portanto não devo perder tempo com tristeza e ressentimento.

Agradeço também aos colegas que fiz na faculdade durante estes cinco anos, em especial aos fiéis companheiros de todas as horas, Arthur Lilenbaum e André Eller, e também aos indispensáveis Mutti, Leite, Ramos, Gondim, Marquinhos, Vercilo, Thiago, Alex e Ganeff, que fizeram da Ilha do Fundão um lugar muito mais agradável.

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

Estudo Sobre A Viabilidade Econômica De Uma Sonda De Perfuração De Alta
Profundidade

Alexandre José Blanco Senra
Gabriel Santos Furtado de Mendonça

AGOSTO/2013

Orientador: Prof. Regis Motta (Ph.D.)

Curso: Engenharia de Produção

Esse projeto de graduação apresenta um estudo de uma sonda de perfuração de alta profundidade, com ênfase no ambiente econômico gerado pelo início da exploração do petróleo Pré-sal e incentivos governamentais. Para isso são apresentadas as leis de incentivo ao conteúdo local, os benefícios concedidos pelo Banco Nacional do Desenvolvimento.

Em seguida é feita uma análise de viabilidade econômica da produção de uma sonda de perfuração por uma empresa terceira, baseado nos contratos de aluguel com a Petrobras. É demonstrada a viabilidade do projeto considerando-se os incentivos do governo e também os desconsiderando.

Para complementar o estudo, analisamos a atratividade nacional a novos projetos considerando os incentivos governamentais e a relevância destes novos projetos nas economias locais.

Palavras-chave: Viabilidade econômica, Sonda de perfuração, Pré-sal

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

Study On The Economic Viability Of A Probe Drilling High-Depth

Alexandre José Blanco Senra
Gabriel Santos Furtado de Mendonça

AGOSTO/2013

Advisor: Prof. Regis Rocha (Ph.D.)

Course: Industrial Engineering

This graduation Project is a study of a probe drilling high-depth, with emphasis on the economic ambient generated by the beginning of exploration of pre-salt petroleum and government incentive. To this are presented the incentive laws, about local content, and the benefits given by the National Bank of Development.

Then an analysis of the economic viability of the production of a drilling rig by a third party, based on rental contracts with Petrobras. It demonstrated the feasibility of the project considering government incentives and also disregarding it. To complement the study, it's analyzed the national attractiveness to new projects considering government incentives and the relevance of these new projects in local economies.

Keywords: Economic viability, Probe drilling, Pre-salt petroleum

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
ABORDAGEM E MOTIVAÇÃO DO ESTUDO	1
OBJETIVOS.....	3
<i>Objetivo Geral</i>	3
<i>Objetivos Específicos</i>	3
<i>Estruturação dos Capítulos</i>	3
1 METODOLOGIA	5
1.1 INVESTIMENTO	5
1.2 MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS	8
1.2.1 <i>Tempo de retorno de capital ou PayBack</i>	8
1.2.2 <i>Valor Presente Líquido (VPL)</i>	9
1.2.3 <i>Taxa Interna de Retorno (TIR)</i>	10
1.2.4 <i>Método do Custo Anual Equivalente – CAE</i>	11
1.2.5 <i>Tabela Price</i>	11
2 O PETRÓLEO NA CAMADA PRÉ-SAL	12
2.1 INTRODUÇÃO	12
2.2 LOCALIZAÇÃO.....	12
2.3 DESAFIOS TECNOLÓGICOS	13
2.4 OPORTUNIDADES.....	15
2.4.1 <i>Incentivo ao Conteúdo Local</i>	16
3 SONDAS DE PERFURAÇÃO	18
4 SETE BRASIL	27
4.1 HISTÓRICO	27
4.2 ESTRUTURA DA EMPRESA	28
4.2.1 <i>Estrutura Societária</i>	28
4.2.2 <i>Estrutura Organizacional</i>	29
4.2.3 <i>Visão</i>	29
4.2.4 <i>Missão</i>	30
4.2.5 <i>Valores</i>	30
4.3 ATUAÇÃO NO MERCADO	31
5 CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO DAS SONDAS	34
5.1 ESTRUTURA DOS FINANCIAMENTOS DA SETE BRASIL.....	34

5.2	LIMITAÇÕES DA ANÁLISE DO ESTUDO.....	35
5.3	OPÇÕES DE FINANCIAMENTO	36
5.3.1	<i>BNDES Finem Petróleo & Gás Natural</i>	42
5.4	CÁLCULO DA TAXA DE JUROS E CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO	45
6	ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO.....	47
6.1	DEPRECIÇÃO DE UMA SONDA DE PERFURAÇÃO DE ALTA PROFUNDIDADE	48
6.2	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO VPL EM RELAÇÃO AO PERCENTUAL DE CAPITAL FRUTO DE EMPRÉSTIMO	49
6.3	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO VPL EM RELAÇÃO À VARIAÇÃO DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE	50
6.4	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO VPL EM RELAÇÃO AO MONTANTE TOTAL INVESTIDO 52	
6.5	ANÁLISE DO TEMPO DE RETORNO DO CAPITAL EM RELAÇÃO AO PERCENTUAL DE CAPITAL FRUTO DE EMPRÉSTIMO	54
6.6	FLUXO DE CAIXA FINAL DO PROJETO.....	56
7	CONCLUSÃO	59
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	APÊNDICE.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da área Pré-sal brasileira	13
Figura 2 - Summerland Oil Field, próximo a Santa Barbara – Califórnia	18
Figura 3 - Centenas de torres produzindo no Lago Maracaibo – Venezuela	19
Figura 4 - “Rig 16” primeira estrutura realmente offshore do mundo.....	20
Figura 5 - A primeira sonda realmente offshore – Breton Rig 20	21
Figura 6 – Rig No.46 – Pernas de garrafa – foto: American Bureau of Shipping..	22
Figura 7 - Blue Water Rig nº 1. Primeira sonda semi-submersível	23
Figura 8 - Navio Sonda West Polaris	24
Figura 9 - Tipos de Sondas de Perfuração	25
Figura 10 - Projetos da Sete Brasil: Plataforma Semi Submersível e Navio Sonda	25
Figura 11 - Simulação de exploração de Petróleo no Pré-sal	26
Figura 12 - Estrutura Societária da Sete Brasil.....	28
Figura 13 - Futura Estrutura Organizacional	29
Figura 14 - Crescimento da demanda de Sondas do Pré-Sal.....	31
Figura 15 - Principais Parceiros da Sete Brasil	32
Figura 16 - Estaleiros Contratados e em negociação.....	33
Figura 17 - Interface de abertura da ferramenta "Mais BNDES"	36
Figura 18 - Tipos de Clientes do financiamento do BNDES.....	37
Figura 19 - Selecionar a faixa de Receita Operacional Bruta da empresa.....	37
Figura 20 - Selecionar o Setor de Atividade da empresa e CNAE	38
Figura 21 - Cadastro Nacional da Empresa Jurídica Sete Brasil Participações S.A	39
Figura 22 - Selecionar a finalidade do financiamento.....	40
Figura 23 - Detalhamento da área do Projeto.....	40

Figura 24 - Resultados de financiamentos disponíveis.....	41
Figura 25 – Tabela Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP ao mês	43
Figura 26 – Composição da Taxa de Juros do BNDES.....	45
Figura 27 - Tabela estimativa da taxa de juros do BNDES.....	46
Figura 28 - Gráfico de depreciação da sonda de perfuração de alta profundidade.....	48
Figura 29 - Gráfico do VPL do projeto em relação ao % de capital fruto de empréstimos	49
Figura 30 - Gráfico de variação de VPL em relação a alterações da TMA	50
Figura 31 - Gráfico relacionando o VPL do projeto de acordo com a variação do investimento inicial.....	52
Figura 32 - Gráfico do payback do projeto em relação % de capital fruto de empréstimo (em anos)	54
Figura 33 - Gráfico Price	56
Figura 34 - Fluxo de Caixa Final do empreendimento de construção de uma sonda de perfuração de alta profundidade	57
Figura 35 - Fluxo de Caixa Acumulado do empreendimento de construção de uma sonda de perfuração de alta profundidade	57

Introdução

Abordagem e Motivação do Estudo

No presente estudo foi abordado o conceito da utilização das técnicas da Engenharia Econômica para analisar o setor de Produção de Sondas *OffShore* de exploração de petróleo em águas ultra profundas, quanto as suas tecnologias, resultados, objetivos e estratégias.

Foi utilizado os principais índices econômicos como Taxa Interna de Retorno, *Payback*, Valor Presente Líquido e o fator de risco para se avaliar a viabilidade técnico econômica dos contratos de empréstimo de sondas que a empresa Sete Brasil está firmando para a Petrobrás.

A motivação desse estudo provém da curiosidade dos envolvidos em analisar os contratos que a Petrobrás está firmando para atuação no Pré-Sal. Contratos esses que necessitam de um investimento inicial bilionário e que geram receitas da ordem de meio milhão de dólares por dia.

A empresa Sete Brasil foi escolhida para ser o objeto de estudo, pois ela foi criada como uma aposta dos principais bancos e fundos de pensão que atuam no Brasil atuando exclusivamente para suprir a demanda do Pré-Sal.

A Sete Brasil apesar de ser uma empresa de apenas três anos de existência, já tem contrato para entrega de sete sondas para Petrobrás nos próximos cinco anos. E projeto para contrato de mais 21 sondas para entrarem em operação até 2020.

Outra motivação para estudar esse setor é a inversão da perspectiva do estudo. A maioria dos estudos existentes analisa a viabilidade desses contratos pela perspectiva da Petrobrás. Este trabalho vai analisar a viabilidade da SeteBr de construir sondas e emprestá-las para a Petrobras.

Uma das limitações desse estudo é a abordagem da viabilidade do Pré-Sal, não é escopo do trabalho avaliar o risco de não ser economicamente viável explorar petróleo a mais de 5 mil metros de profundidade, ou avaliar a qualidade do resultado da exploração, fatores esses que poderiam fazer com que a Petrobras desistisse de suas

atividades nesse setor e conseqüentemente não levasse adiante os contratos com a Sete Brasil.

O trabalho também não vai analisar as condições de financiamento dos agentes de fomento internacionais, focando apenas nos métodos de financiamento do BNDES.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliação da viabilidade econômica dos projetos em andamento da SeteBr, com as comparações, de diferentes tipos de financiamento para propostas de construção de Sondas de exploração de Petróleo em águas ultra-profundas. Para isso foi construída uma planilha para auxiliar os cálculos no software **Microsoft Excel®**

Objetivos Específicos

O objetivo inicial do estudo é se aprofundar no tema e na empresa estudada o suficiente, para que os resultados finais deste trabalho tenham um embasamento teórico. Este objetivo visa mitigar as chances deste trabalho chegar a resultados inviáveis para a realidade da empresa e do setor.

A partir dos dados disponíveis em estudos anteriores, reportagens dos principais jornais sobre a economia do país, e dos diferentes tipos e financiamento disponíveis no cenário econômico brasileiro, será projetado o fluxo de caixa para um projeto de construção de uma sonda da Sete Brasil, para os diferentes tipos de financiamento, com o objetivo de compará-los e escolher a melhor alternativa.

Estruturação dos Capítulos

Este trabalho é dividido em oito capítulos, o primeiro tem como objetivo introduzir o trabalho e apresentar seus objetivos. O segundo capítulo busca fazer uma revisão bibliográfica do tema Engenharia Econômica, e abordar seus principais métodos. No terceiro capítulo será abordado o Pré-sal suas características e peculiaridades para exploração de petróleo. O quarto capítulo vai introduzir o tema das Sondas de Perfuração de Poços, apresentando os diferentes modelos e suas tecnologias. O quinto capítulo detalha a história da empresa Sete Brasil, o sexto capítulo apresenta

os métodos de financiamento para os projetos desta empresa. O sétimo capítulo apresenta a análise de viabilidade do projeto de construção das sondas da Sete Brasil. O oitavo e último capítulo é a conclusão do trabalho.

1 METODOLOGIA

1.1 INVESTIMENTO

A análise de investimento, é a busca por meio de técnicas avançadas de utilização de Estatística, Matemática Financeira e Informática, de se obter uma solução eficiente para uma determinada tomada de decisão rentável, que seja compensadora para aplicar seus recursos. (MOTTA, R, 2006).

O termo investimento é muito abrangente, podendo tratar tanto dos investimentos de microempresas da ordem de milhares de reais, até investimentos de grandes países em infraestrutura, educação, que podem passar de nove dígitos. O atual cenário global, de caráter globalizado, e inteiramente conectado pela internet, permite que um investidor tenha uma gama de opções infinita para aplicar recursos.

Esta etapa do trabalho tem como objetivo apresentar as diferentes técnicas e cálculos utilizados para comparar e avaliar esses investimentos. Para isso, é necessário o domínio de vários indicadores para estruturar um modelo que forneça resultados concretos e otimizados. Estes indicadores provêm desde os básicos conceitos contábeis, como: Capital de Giro, Patrimônio, Margem de lucro, Demonstração de Resultados do Exercício. Como os mais agregados, como: taxa de juros, câmbio, etc.

Considera-se investimento a situação em que ocorre a inversão de capital de alguma forma, podendo ser algum projeto novo de ampliação, compra de uma empresa existente, tendo como o objetivo criação de valor, ou seja recuperar todo o capital investido (principal), mais uma rentabilidade do investimento (taxa de juros) em determinado prazo. Portanto, resumidamente: “Sempre que houver aplicação de capital em uma situação que renda juros, ou propicie uma rentabilidade desse capital, se estará em presença de Investimento” (MOTTA R, 2006).

Entre todas as possibilidades de investimentos, o foco do trabalho é analisar a tomada de decisão em projetos de grande porte, a seleção de alternativas de ampliação, retração ou modificação de negócios, que sempre geram muita dúvida na cabeça dos investidores.

Existem muitas metodologias que guiam essa tomada de decisão, este estudo vai se basear na metodologia proposta pelos autores Régis da Rocha Motta e Guilherme Marques Calôba. As fases principais dessa tomada de decisão são:

- Identificação das alternativas: parte criativa da tomada de decisão, para essa fase, é necessário definir o nível das análises a serem realizadas, bem como perguntas do tipo: onde, quem, quando, como e por quê, sobre as alternativas;
- Estudo preliminar de viabilidade das alternativas: Neste nível são eliminadas as alternativas dominadas por outras ou aquelas em que a criatividade foi além da possibilidade efetiva de realização;
- Seleção Preliminar das Alternativas: estimativas preliminares de custos de capital (investimentos) e operacionais (Custos fixos, Variáveis, Volume de Produção), receitas (Volume de Venda, Preço) que compõe o processo decisório;
- Estudo de viabilidade das alternativas selecionadas: Nesse ponto, o estudo econômico passa a ser detalhado, envolvendo diversas estimativas, previsões científicas sobre mercado, cronogramas de desembolso, culminando em fluxos de caixa, possíveis fontes de financiamento, estruturas de capital (próprio/financiado) e custo de capital (taxa de juros de empréstimos) e perfil da dívida (prazos para repagamento de empréstimo);
- Considerações sobre Risco e Incertezas: etapa na qual se consideram as incertezas associadas aos fatores-chaves do projeto e o grau de propensão ao risco do organismo empreendedor, além da sensibilidade dos resultados a possíveis variações em determinados fatores, as quais poderão vir a comprometer a viabilidade econômica do empreendimento;
- Implementação das alternativas selecionadas; e
- Análise *a posteriori*, melhoria do sistema decisório.

Ainda segundo os mesmos autores, o maior desafio da Engenharia Econômica consiste em: **“definir, tão precisamente quanto possível, alternativas de investimentos e prever suas consequências, reduzidas a termos monetários, elegendo-se um instante de referência temporal e considerando o valor do dinheiro no tempo.” (MOTTA, 2006).**

Portanto para cada uma das alternativas possíveis, é necessário um Estudo de Viabilidade Técnico – Econômico (EVTE) bem fundamentado para que se possa decidir ponderadamente.

O EVTE de projetos de investimentos trata da utilização dos diversos índices ou indicadores econômicos que são parâmetros quantitativos que permitem ao decisor aceitar ou rejeitar propostas de investimentos. Qualquer que seja o estudo de viabilidade econômica de um projeto de investimento, o gerente estará sempre diante de uma comparação de, no mínimo, duas propostas, isto é, o projeto que está sendo avaliado e uma segunda alternativa Z, que é deixar o capital aplicado na taxa mínima de atratividade (SANTOS, 2009).

1.2 MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

O investimento de capital tem um importante papel na administração financeira, através desse conceito, há um interesse pelo estudo das técnicas e critérios que norteiam as decisões de investimentos por parte dos profissionais envolvidos com a análise de projetos para que estes sejam mais rentáveis (SANTOS, 2009).

De acordo com os principais métodos de avaliação econômica de projetos de investimentos, podemos classificá-los em dois critérios: critério de liquidez (*Payback*) ou critério de rentabilidade (Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno) (FABOZZI, 2003).

1.2.1 Tempo de retorno de capital ou PayBack

O Período *Payback* ou tempo de retorno de capital é um critério de liquidez, e diz respeito ao tempo necessário para que o investimento efetuado seja totalmente recuperado com receitas líquidas do projeto.

Este critério de liquidez é muito utilizado, principalmente, quando existe insuficiência de caixa, ou seja, quando a empresa tem restrição de capital. Assim serão escolhidos os projetos cujo tempo de retorno sejam menores.

A liquidez de um projeto de investimento, nada mais é do que a rapidez com que a empresa recupera o investimento original. Quanto mais líquido for o projeto, isto é, quanto menor for o tempo de recuperação do capital, menor será a exposição ao risco (FABOZZI, 2003).

O período de *Payback*, que em português pode ser chamado de repagamento é calculado pela razão entre o investimento feito e as receitas anuais geradas pelo investimento.

$$\text{Ex: } \textit{Payback} = \text{R\$ } 20 \text{ milhões} / (\text{R\$ } 5 \text{ milhões/ano}) = 4 \text{ anos}$$

Para o caso de um fluxo de caixa regular, o inverso do *payback period* resulta na taxa de rentabilidade do investimento. (MOTTA, 2006)

As principais vantagens do método do *Payback* são: a sua fácil aplicação e interpretação de resultados e priorizar os fluxos de caixa no curto prazo, priorizando a liquidez dos projetos. Entretanto o *payback* não leva em consideração o valor temporal do dinheiro, ou seja não utiliza uma taxa de desconto. (FABOZZI, 2003):

1.2.2 Valor Presente Líquido (VPL)

O método do VPL, também conhecido como método do valor atual, caracteriza-se pela transferência para o instante zero dos valores monetários do fluxo de caixa, descontados a uma TMA, ou seja, é a soma algébrica de todos os valores monetários envolvidos nos n períodos de tempo, trazidos ao instante zero com taxa de desconto igual à TMA. O VPL pode ser encarado como sendo o lucro, acima do produzido pela TMA, do projeto hoje, ou a quantia máxima que se poderia investir em excesso ao investimento original para que continuasse ainda viável. Ou seja, o VPL estabelece um limite de acréscimo no investimento original para que o projeto ainda continue aceitável (FABOZZI, 2003).

O cálculo do VPL é definido pela equação a seguir:

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j}$$

Onde: FC_j = Valor monetário ocorrido ao final do período j;
i = Taxa mínima de atratividade;
j = Período 0, 1, 2, ..., n;
n = Número total de períodos.

O critério de decisão para avaliação econômica de um projeto de investimento se baseia no resultado do VPL, que pode ser positivo, negativo ou nulo. O VPL positivo indica que o projeto é viável, decisão de aceitar. Para o VPL negativo, indica que é inviável, ou seja, decisão de rejeitar. E, no caso de o VPL ser nulo, a decisão é indiferente. Ao analisar vários projetos, o projeto que apresentar VPL maior, será o mais rentável (FABOZZI, 2003).

A principal vantagem do método VPL é que ele leva em consideração o valor do dinheiro no tempo, e considera todos os fatores monetários da empresa ao utilizar o fluxo de caixa na análise. Entretanto a principal desvantagem do modelo é admitir que a taxa não varia com o tempo, o que não é verdade na maioria dos casos, principalmente em períodos de inflação acelerada, os resultados podem ser de difícil interpretação, pois é apresentado em valor monetário. (FABOZZI, 2003):

1.2.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR de um projeto de investimento é definida como sendo a taxa de desconto que torna o VPL do seu fluxo de caixa igual a zero. A TIR independe da taxa de juros do mercado financeiro. É uma taxa intrínseca do projeto, depende apenas dos fluxos de caixa projetados. O critério de decisão para avaliação de um projeto de investimento se baseia na comparação da TIR com a TMA. Quando a $TIR > TMA$, o projeto é viável, decisão de aceitar. Para $TIR < TMA$, o projeto é inviável, decisão de rejeitar. Já para $TIR = TMA$, a decisão é indiferente. Em teoria, não podemos comparar vários projetos com os valores da TIR, devido às variações dos custos, e principalmente porque a TIR é uma variável intrínseca do projeto (FABOZZI, 2003).

O cálculo da TIR é definido pela equação abaixo:

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1 + TIR)^j} = 0$$

Onde: FC_j = Valor monetário ocorrido ao final do período j ;

TIR = Taxa interna de retorno;

j = Período 0, 1, 2, ..., n ;

n = Número total de períodos.

A principal vantagem da TIR é a facilidade de interpretação do seu resultado devido a taxa ser em apresentada em porcentagem. Outro fator positivo é identificar se há crescimento ou não da empresa. Entretanto a principal desvantagem é que o cálculo pode ser complexo dependendo dos valores monetários (mudanças de sinal), podendo não apresentar uma solução já que o método é iterativo. (FABOZZI, 2003):

1.2.4 Método do Custo Anual Equivalente (CAE)

O Custo Anual Equivalente (CAE), ou Valor Presente Líquido Anualizado (VPLa), como também é conhecido, nada mais é do que encontrar uma série anual uniforme (R) que equipare-se aos fluxos de caixa (tanto receitas quanto despesas) dos investimentos descontados a Taxa Mínima de Atratividade (TMA). O melhor projeto é aquele que tiver o maior saldo positivo.

Custo Anual Equivalente (CAE) é “uma técnica para avaliar projetos com vidas desiguais que transforma o valor presente líquido de projetos de vida desiguais, mutuamente excludentes, num montante anual equivalente (em termos de VPL) que pode ser usado para escolher o melhor projeto”. Como critério de decisão temos que: o melhor projeto é aquele que tiver o maior saldo positivo, ou seja, maior receita líquida. (Casarotto e Kopittke, 2000, p. 116).

1.2.5 Tabela *Price*

Para o tipo de financiamento que a SeteBr vai fazer com o BNDES, devido ao longo prazo da tomada do empréstimo, a ferramenta mais adequada a ser utilizada para se estruturar esse financiamento é através da Tabela *Price*, ou Método Francês, onde as prestações são constantes ao longo de todo prazo de repagamento do empréstimo.

Para construí-la é necessário saber o valor total constante de cada prestação, que é resultado da adição de juros à amortização, em cada período. Subtraindo-se da prestação os juros, é obtido o valor da amortização. Esse valor é então subtraído ao saldo devedor do período anterior, e o saldo remanescente é inserido como saldo devedor do período atual, os juros são sempre calculados em cima deste saldo devedor. Ao final do período de financiamento, esse saldo devedor será zerado. (MOTTA, R. 2006).

2 O PETRÓLEO NA CAMADA PRÉ-SAL

2.1 INTRODUÇÃO

O termo Pré-sal é geológico, e delimita um perfil anterior à disposição de sal mais recente no fundo do mar. O petróleo do pré-sal se localiza em rochas reservatório abaixo de uma camada de sal com extensão de 2000 metros, na plataforma continental.¹

A primeira grande descoberta de Pré-sal ocorreu em 2007 pela Petrobras no campo de Tupi, com um volume avaliado entre 5 a 8 bilhões de barris de petróleo. A descoberta da reserva Pré-sal eleva o Brasil ao “*Top Five*” de produtores de petróleo do mundo, uma vez que estimativas da ANP citam algo em torno de 70 a 80 bilhões de barris de petróleo como a reserva total da camada Subsal.

As empresas de petróleo nos últimos 100 anos, deram preferência sempre a procura de petróleo em desertos, áreas continentais e também em águas rasas que são locais de mais fácil acesso. A tecnologia para explorar petróleo nessas áreas já é bem conhecido há décadas ao contrário do que acontece com o Pré-Sal, explorar essa nova fonte de petróleo vai ser um grande desafio para o Brasil, já que quase toda a tecnologia é nova, experimental ou ainda nem foi desenvolvida.

As sondas de perfuração fazem parte desta nova tecnologia desenvolvida para a exploração do Pré-sal, estas foram desenvolvidas para perfurar poços exploratórios e de desenvolvimento da produção (DP), além de também terem capacidade para completar os poços de DP (colocar os poços em condições de serem abertos para produzir). A maioria destas sondas de perfuração é produzida na China ou Singapura, porém nosso estudo irá verificar a viabilidade de se construir este equipamento de alta tecnologia em território nacional.

2.2 LOCALIZAÇÃO

As reservas de petróleo do Pré-Sal Brasileiro estão localizadas na Região Sudeste, na chamada Zona Econômica Exclusiva Brasileira, uma área de 200 km a partir do litoral onde somente o Brasil pode explorar as riquezas (todos os países que

¹ Fonte: <http://www.offshorecenter.dk/>, acessado em 20/08/2013)

tem divisa com o Oceano tem direito a ter uma área deste tipo). Se estendendo a partir do norte do estado do Espírito Santo, passando pelo Rio de Janeiro e descendo até o centro do litoral de São Paulo, o Pré-Sal Brasileiro contém aproximadamente 100 bilhões de barris de petróleo, o que faz dele a maior reserva de petróleo ainda inexplorada do mundo.



Figura 1: Mapa da área Pré-sal brasileira

(<http://www.guiadacarreira.com.br/artigos/atualidades/pre-sal-brasileiro/> , acessado em 20/08/2013)

Com relação à produção atual do Pré-Sal brasileiro, esta vem crescendo mês a mês, tendo alcançado 163,4 mil barris de óleo equivalente em maio/2012. A produção foi oriunda de dez poços, dentre eles se destaca o campo de Lula (5 poços).²

2.3 DESAFIOS TECNOLÓGICOS

O descobrimento das áreas do pré-sal apresentou grande impacto para o Brasil no seu horizonte de produção de petróleo no médio e longo prazo, embora uma série de desafios tecnológicos, logísticos, econômicos e ambientais tenha que ser resolvidos para viabilizar a produção. A Petrobras e seus parceiros reconhecem que o Pré-sal da Bacia de Santos representa um cenário desafiador: águas ultra-profundas (mais de 2.000 metros), reservatórios de carbonato profundos (mais de 5.000 metros), alta razão

² Fonte: <http://www.brasil.gov.br/noticias>, acessado em 20/08/2013

gás/óleo (RGO em Tupi maior do que 200 m³/m³), teor de CO₂ elevado (de 8 a 12% em Tupi), camada espessa de sal (mais de 2000 metros) e localização à 300 km da costa, com condições de mar mais severas que na Bacia de Campos (BELTRÃO et al., 2009). Este cenário torna necessária a utilização da tecnologia atual no seu limite e algumas vezes a adaptação e o desenvolvimento de tecnologias específicas para as condições do pré-sal.

Existem desafios tecnológicos que permeiam praticamente todas as disciplinas técnicas que envolvem um projeto de exploração e desenvolvimento da produção de petróleo. Segundo BELTRÃO et al. (2009), esses desafios podem ser divididos em:

- **Tecnologia de Poços:** a espessa camada de sal que promove condições favoráveis para o trapeamento dos hidrocarbonetos oferece, em contrapartida, uma extensa lista de problemas operacionais para construção dos poços, como risco de colapso dos revestimentos, comprometimento da qualidade da cimentação e maior dificuldade de perfuração de poços direcionais. Como a camada de sal geralmente é mais difícil de ser perfurada do que outros sedimentos na mesma profundidade, tem-se uma menor taxa de penetração (ROP) e maior dificuldade em manter o controle direcional dos poços.
- **Engenharia de Reservatório:** o conhecimento das propriedades dos reservatórios do pré-sal ainda é incipiente, e o maior desafio é a construção de modelos, projeções e previsões com os dados disponíveis. Os desafios para a engenharia de reservatórios no Pólo Pré-sal da Bacia de Santos (PPSBS) podem ser classificados em três principais categorias: a) descrição e representação dos fluidos do reservatório e as heterogeneidades da rocha; b) seleção da melhor estratégia de produção de acordo com as características do reservatório, e c) previsão do desempenho do reservatório no futuro.
- **Garantia de Escoamento:** pode ter um impacto significativo no desenvolvimento de algumas áreas do pré-sal. A formação de parafinas e hidratos é a principal preocupação. Considerando esses riscos, a injeção de produtos químicos aparece como uma importante questão.
- **Seleção de Materiais e Controle de Corrosão:** nas áreas do pré-sal foi constatada a presença de contaminantes no fluido produzido, principalmente de CO₂. A ocorrência de dióxido de carbono na presença de água, produz ácido carbônico (H₂CO₃), o qual reduz o pH do ambiente, causando corrosão. Para os materiais de poços e linhas submarinas, as condições de pressão e concentração de CO₂ e H₂S indicam a necessidade de utilizar metalurgia especial. A utilização desses materiais impacta os custos e os prazos dos projetos.
- **Unidades de Produção:** as áreas do pré-sal estão localizadas em uma lâmina d'água entre 2000 e 2.500 metros. A Petrobras já possui plataformas ancoradas em profundidades similares na Bacia de Campos, com estacas torpedo com amarras de

poliéster. Entretanto, no PPSBS as condições de mar são bem mais severas e as ondas são aproximadamente 40% maiores do que na Bacia de Campos, o que resulta na necessidade de incrementar o número de linhas de ancoragem. Além disso, a existência de contaminantes no óleo do pré-sal demandará o uso de facilidades que não são tipicamente utilizadas em Unidades de Produção Marítimas.

Para viabilizar a exploração das jazidas de Pré-sal é necessário vencer estas barreiras tecnológicas apresentadas, e a única forma de se alcançar este objetivo é através do desenvolvimento científico e de capacitações de mão de obra qualificada. Estas duas opções requerem uma quantidade significativa de tempo e investimento, e a análise deste investimento deve ser elaborada cuidadosamente a fim de evitar prejuízos futuros.

No escopo desta tese iremos nos focar na questão da tecnologia necessária à abertura de poços, limitando-nos a analisar a viabilidade no longo prazo da construção e utilização de uma sonda de perfuração de alta profundidade.

2.4 OPORTUNIDADES

Sabemos que o óleo e gás de nossa camada Pré-sal não irá durar para sempre, porém sem dúvidas nos traz uma grande oportunidade de crescimento para o país tanto social quanto profissionalmente falando. Logo devemos investigar as maiores oportunidades inerentes ao início dos trabalhos nas águas profundas de nossa plataforma continental.

Existem estimativas que preveem a criação de aproximadamente meio milhão de novos empregos, sejam diretos ou indiretos, com a exploração do petróleo. Sem dúvidas as áreas de Engenharia Naval e Oceânica e Engenharia de Petróleo irão ter grande demanda no decorrer da exploração, além é claro da imensa quantidade de técnicos e operários que trabalharão para construir navios, plataformas, sondas e etc. Uma lista das principais áreas incentivadas pelo petróleo do Pré-sal é apresentada abaixo:

- Pesquisa Tecnológica: Para a pesquisa tecnológica, seja nas áreas de Engenharia do Petróleo, de Engenharia Naval ou então de tecnologia da exploração vão ser necessários milhares de cientistas e engenheiros.
- Construção de Plataformas e Refinarias: Vão ser necessários dezenas de milhares de operários, técnicos e engenheiros para construir a grande quantidade de plataformas que vão ser necessárias para explorar o Pré-Sal. A Petrobrás

espera produzir todas as suas novas plataformas no Brasil, trazendo um grande estímulo a indústria naval que vem passando por dificuldades.

- Operação das Plataformas e Refinarias: Depois de prontas, as plataformas e refinarias de petróleo do Pré-Sal ainda vão gerar muitos empregos, necessários para a operação e manutenção das mesmas.
- Fornecimento de Materiais: Para poder construir as novas estruturas, vão ser necessários milhares de fornecedores de materiais e equipamentos. A Petrobrás também pretende comprar tudo o que for possível de fornecedores nacionais: desde fogões para a cozinha das plataformas até tubulações de aço para o petróleo. O fornecimento de materiais vai garantir o crescimento de centenas de empresas de todos os tamanhos.

Dentre as oportunidades citadas destacamos duas como fundamentais ao nosso objeto de estudo, por terem uma ligação intrínseca à análise de viabilidade de nossa sonda de perfuração, são estas as áreas de pesquisa tecnológica e fornecimento de materiais.

Uma vez que desejamos analisar uma empresa fabricante de sondas de perfuração de imediato pensamos na tecnologia envolvida neste processo, como vimos anteriormente a grande maioria da tecnologia de exploração em águas muito profundas é inovadora e experimental, além disso, é de suma importância saber que a Petrobras (contratante de nosso serviço) está disposta a privilegiar produtos nacionais em detrimento dos internacionais, e que será de suma importância para nossa sonda ter, ao menos, parte de sua produção em território nacional.

2.4.1 Incentivo ao Conteúdo Local

A aferição do Conteúdo Local e a determinação da Origem de Bens foram originariamente utilizadas para a identificação de produtos passíveis de gozo de benefícios de redução de alíquota do Imposto de Importação incidente nas transações comerciais membros de acordos de reciprocidade no comércio exterior.

No Brasil, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), por intermédio do Financiamento de Máquinas e Equipamentos (FINAME), foi pioneiro na implantação da metodologia específica sobre o assunto, notadamente para bens, valorizando a participação nacional em seu sistema de credenciamento para

financiamentos para a produção e comercialização de máquinas e equipamentos de fabricação nacional.

Nessas operações de financiamento para a aquisição de máquinas e equipamentos que apresentam índices de nacionalização, em valor, inferiores a 60%, a participação do BNDES é calculada pela multiplicação do índice de nacionalização das máquinas pelo nível de participação vigente. Para os casos em que o Conteúdo Local for superior a 60% a participação do BNDES poderá atingir o valor total de venda do bem.

A Lei nº 9.478 de 6 de agosto de 1997 (Lei do Petróleo) considera, em seus princípios e objetivos relativos à política energética nacional, as diretrizes voltadas para a preservação do interesse nacional tais quais, a promoção do desenvolvimento, a ampliação do mercado de trabalho, a promoção da livre concorrência e a ampliação da competitividade do país no mercado internacional.

Em capítulo posterior iremos detalhar a importância deste incentivo para a análise de viabilidade financeira da sonda de perfuração, indicando as condições estipuladas pelo BNDES para empréstimos deste porte.

3 SONDAS DE PERFURAÇÃO

Este capítulo visa contar a história das diferentes fases, tecnologias e tipos de sondas de exploração de petróleo *OffShore*.

As primeiras plataformas de petróleo *OffShore* datam do início do século XX. E de nada se pareciam com as plataformas usadas atualmente. As primeiras unidades que surgiram eram chamadas de “*Jack up*”, ou seja, plataformas que precisavam se apoiar no fundo do mar para poder operar.

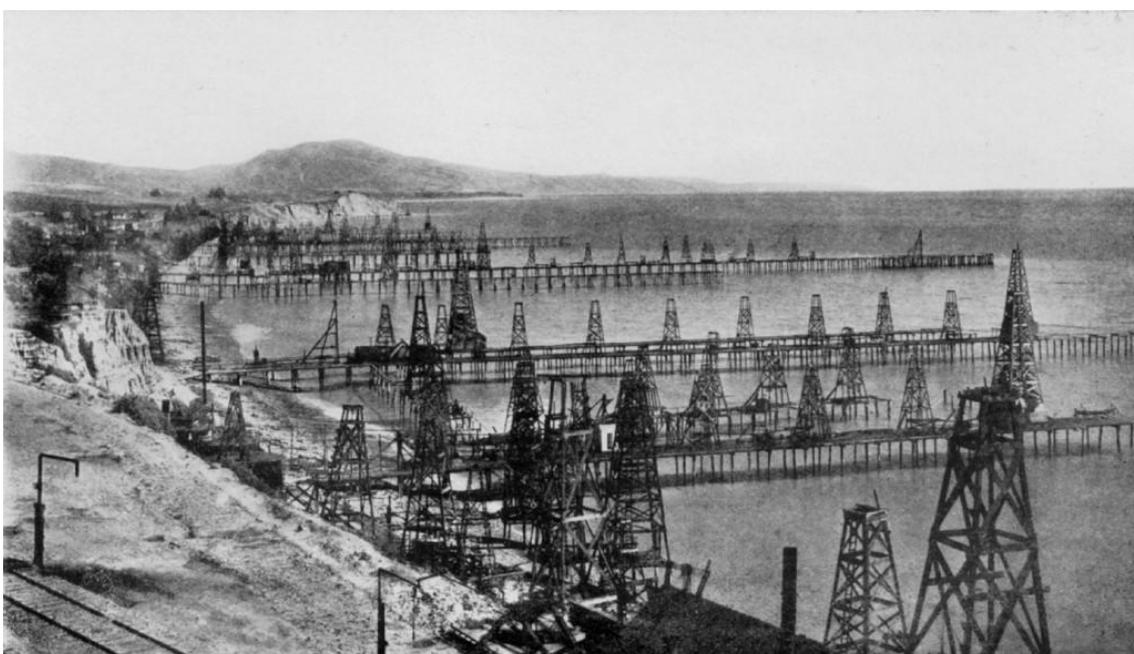


Figura 2 - Summerland Oil Field, próximo a Santa Barbara – Califórnia

(<http://www.businessinsider.com/>, acessado em 10/08/2013)

Por volta de 1910 a *Union Oil*, companhia de petróleo da Califórnia, usou plataformas que eram palafitas de madeira sobre o mar, para perfurar e captar petróleo em águas muito rasas do mar da Califórnia. Naquela época, as leis ambientais eram inexistentes, e o estrago causado por essas unidades era grande. O seu funcionamento era através de cabos que subiam e desciam na torre como um bate estaca, e para bombear o óleo encontrado, era usada a mesma torre. Estas construções “*offshore*” eram puro improvisado, as mesmas eram montadas no próprio local, do poço e a perfuração era

feita do mesmo modo que se fazia em terra firme, segurança do trabalho e respeito ao Meio Ambiente ainda não eram levados em consideração na época.

Um bom exemplo de desrespeito com a natureza é essa imagem do Lago de Maracaibo na Venezuela, no ano de 1920.



Figura 3 - Centenas de torres produzindo no Lago Maracaibo – Venezuela

(<http://www.natgeocreative.com/photography/621991>, acessado em 10/08/2013)

Com a descoberta de Petróleo no golfo do México, na década de 1940, foi preciso desenvolver tecnologias para explorar petróleo em águas mais profundas, e mais distantes da costa. A primeira estrutura realmente *OffShore* do mundo foi a RIG 16 da empresa Norte Americana chamada *Kerr-McGee Oil*. A estrutura fixa perfurou um poço de Petróleo a 10 milhas da costa da Louisiana, a uma profundidade de 5,48 metros de profundidade, na época foi chamado de “a primeira operação de exploração em águas profundas”.



Figura 4 - “Rig 16” primeira estrutura realmente offshore do mundo

(http://www.geoexpro.com/article/Pioneering_Production_from_the_Deep_Sea/94209e7a.aspx, acessado em 10/08/2013)

A *Kerr-McGee* com sua associada a *Phillips Petroleum* fizeram história ao desenvolver um novo conceito de exploração de óleo no mar, este primeiro campo com o nome de “*Ship Shoal Block 28*”, da qual ainda produziu muito óleo até o ano de 1996, tinha como plataforma estas três pequenas estruturas que foram chamadas de “*Rig 16*”, após o sucesso deste primeiro experimento, novos tipos de plataformas realmente autônomas surgiram.

Com o aumento da descoberta de poços de exploração, surgiu a necessidade de que estas sondas de exploração tivessem mobilidade para ser rebocadas entre os poços agilizando o processo de exploração.

Em 1949, surgiu a necessidade de construção deste tipo de sonda marítima móvel. John T. Hayward, que era um maquinista marítimo, que trabalhava para a *Barnsdall Oil & Gas*, teve a ideia de combinar uma sonda terrestre, sobre uma

plataforma em pilares autoelevada, e a mesma montada sobre uma grande balsa com vários compartimentos estanques, e também tanques. A estrutura foi batizada de *Hayward-Barnsdall Rig*, em homenagem ao inventor da ideia.

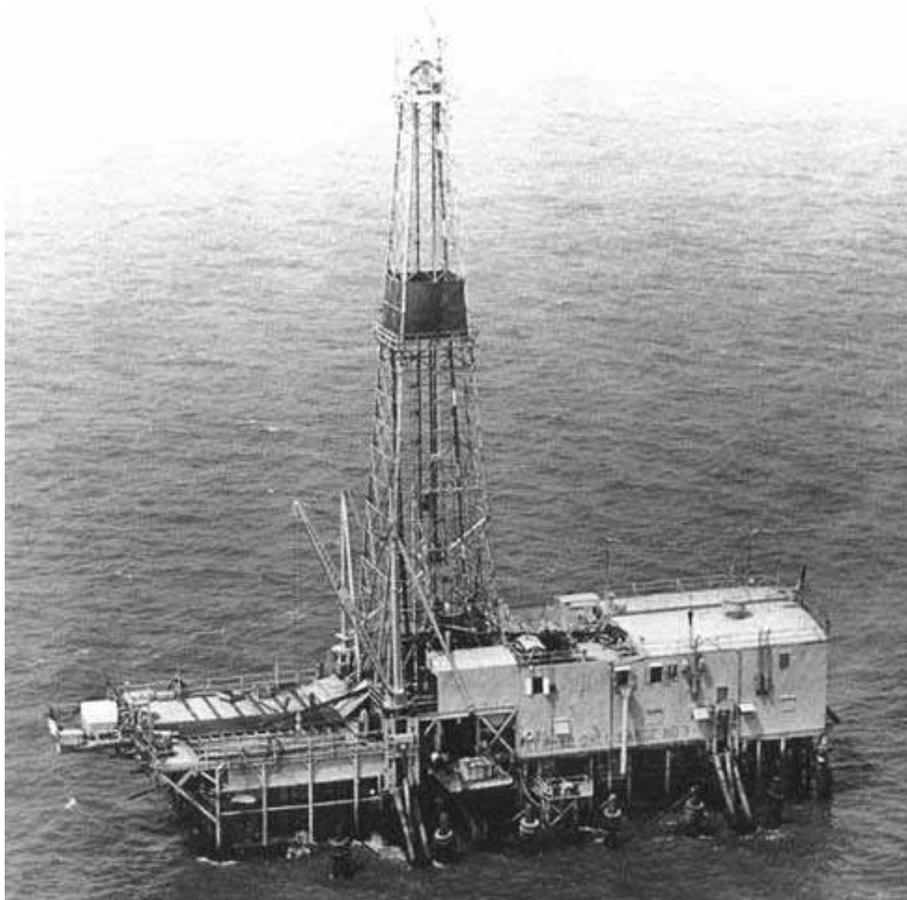


Figura 5 - A primeira sonda realmente offshore – Breton Rig 20

(http://offshoreindustry.blogspot.com.br/2010_09_01_archive.html, acessado em 10/08/2013)

O grande problema era a falta de robustez e estabilidade das unidades exploratórias. Para combater esses problemas surgiu uma nova tecnologia por volta da década de 1960. O chamado – *column-stabilized submersible* – ou simplesmente “pernas de garrafa” (*Bottle legs*). Tanques em formato de garrafas são usados para estabilização da mesma no leito marinho, e uma estrutura feita com robustez para enfrentar ondas e tempestades do mar aberto, este tipo de sonda foi amplamente usada com certo sucesso até os anos 80, as pernas são inundadas com água do mar, possibilitado um “afundamento” da sonda, da qual se apoia no fundo. A diferença deste

novo tipo é o porte, e o uso de vigas cruzadas entre si, reforçando toda a estrutura.
Modelo *Rig* nº46



Figura 6 – Rig No.46 – Pernas de garrafa – foto: American Bureau of Shipping

<http://www.wavesafety.com.br/blog/historia-das-semi-submersiveis-no-universo-offshore.html>, acessado em 10/08/2013

A primeira sonda construída realmente como semissubmersível foi encomendada pela “*Blue Water Drilling Company*” no final da década de 60, e colocada a serviço da Shell. A grande vantagem dessa nova tecnologia é a mobilidade e o fato de ser uma plataforma estável: trabalha em condições de mar e tempo mais severos do que os navios. A prova da qualidade desse tipo de sonda é que até hoje a maioria das sondas de exploração são semissubmersíveis.



Figura 7 - Blue Water Rig n° 1. Primeira sonda semi-submersível

<http://www.wavesafety.com.br/blog/historia-das-semi-submersiveis-no-universo-offshore.html>, acessado em 10/08/2013

Com a necessidade de maior mobilidade entre os poços de petróleo e gás, surgiram os primeiros navios sondas. Um navio-sonda diferencia-se visivelmente de qualquer outro navio, pois possui uma torre de perfuração em seu centro, onde uma abertura no casco permite a passagem das colunas de perfuração, para que a atividade de perfuração seja realizada. É evidente que para haver esta atividade, essa embarcação é equipada com toda a aparelhagem de perfuração projetada para explorar poços submarinos.

Esses navios são totalmente autônomos, já que não requerem o apoio de outras embarcações para a realização de suas atividades, podendo se adaptar de acordo com a profundidade em que atuam. Essas embarcações possuem ainda um sistema de compensadores de movimentos e utilizam um sistema de posicionamento global dinâmico para manter sua alocação em relação ao poço que está sendo perfurado.



Figura 8 - Navio Sonda West Polaris

<http://portosmercados.com.br/>, acessado em 10/08/2013

Tem as mesmas características de operações e projeto das sondas semissubmersíveis, exceto que o seu casco não submerge, portanto seu posicionamento é mais crítico, pois a área atingida pelas ondas é maior, e assim para manter seu posicionamento pode necessitar de amarras, além do posicionamento dinâmico.

O sistema de posicionamento do navio sonda é composto por sensores acústicos, propulsores e computadores que anula os efeitos do vento, ondas e correntes que tendem a deslocar o navio de sua posição.

Ao longo dos anos surgiram diversas tecnologias e modelos de construção de sondas de exploração, todos esses tipos ainda existem até hoje. As Plataformas fixas e autoelevadas são as mais usadas em águas rasas. Enquanto as plataformas semissubmersíveis e os navios-sondas são utilizados em águas mais profundas.

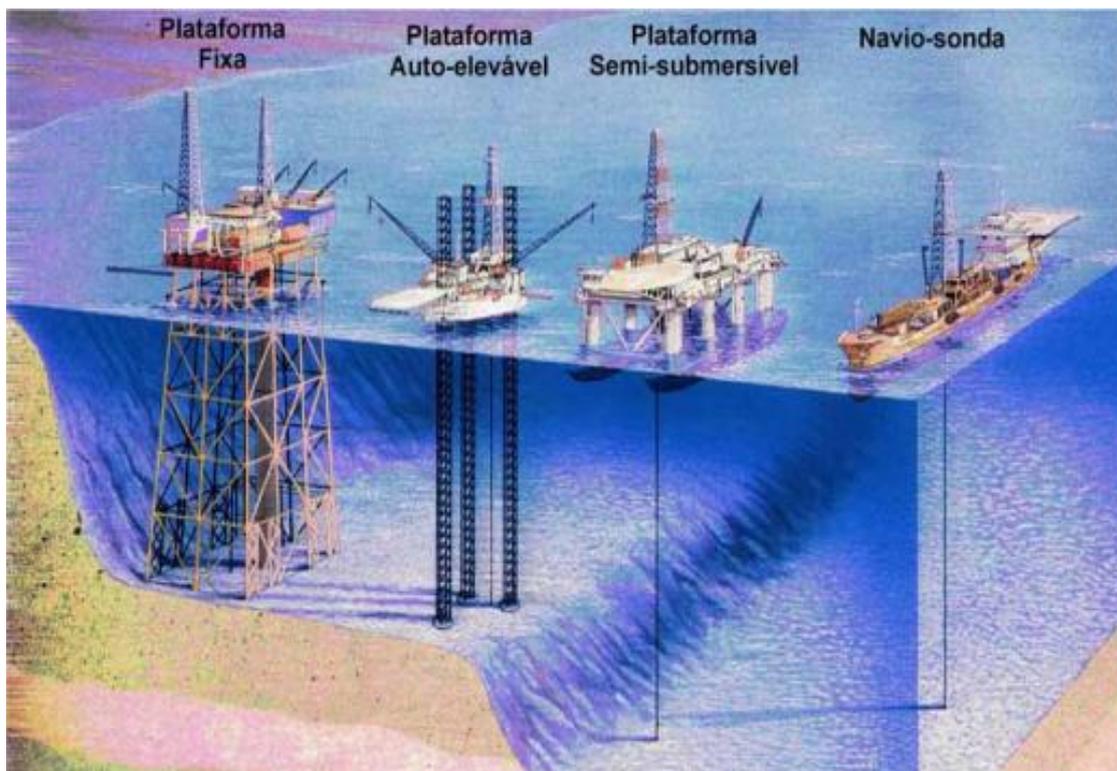


Figura 9 - Tipos de Sondas de Perfuração

(http://www.petroleo.ufsc.br/palestras/2004_08_05.pdf, acessado em 10/08/2013)

No Brasil a empresa Sete Brasil será responsável pela construção de sondas de perfuração, tomando a dianteira em uma indústria promissora e colocando o país entre os grandes fabricantes de equipamentos de exploração em águas ultraprofundas.

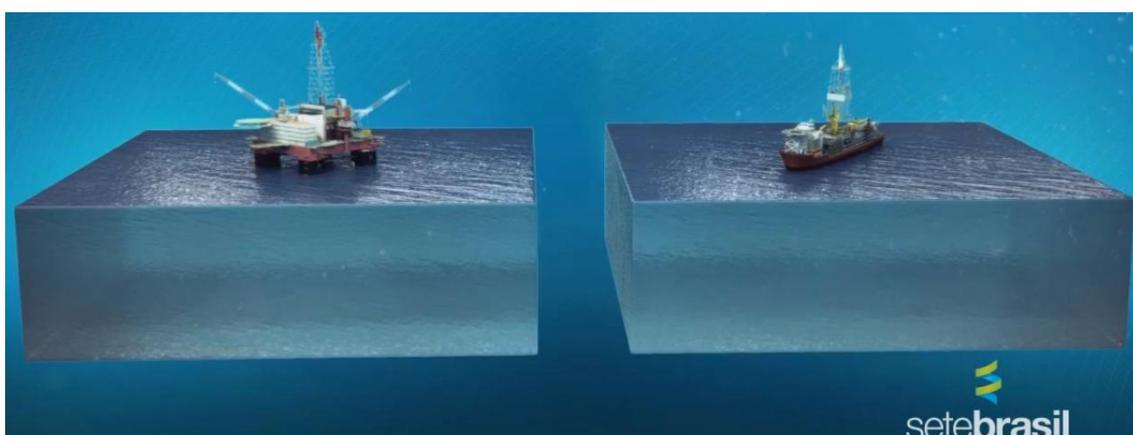


Figura 10 - Projetos da Sete Brasil: Plataforma Semi Submersível e Navio Sonda

(<http://www.setebr.com/>, acessado em 10/08/2013)

As sondas construídas pela Sete Brasil serão projetadas para explorar o Pré-sal, a mais de 10 mil metros de profundidade. Para isso a SeteBr está construindo Plataformas Semi-Submersíveis e Navios Sondas, que serão contratadas pela Petrobrás.

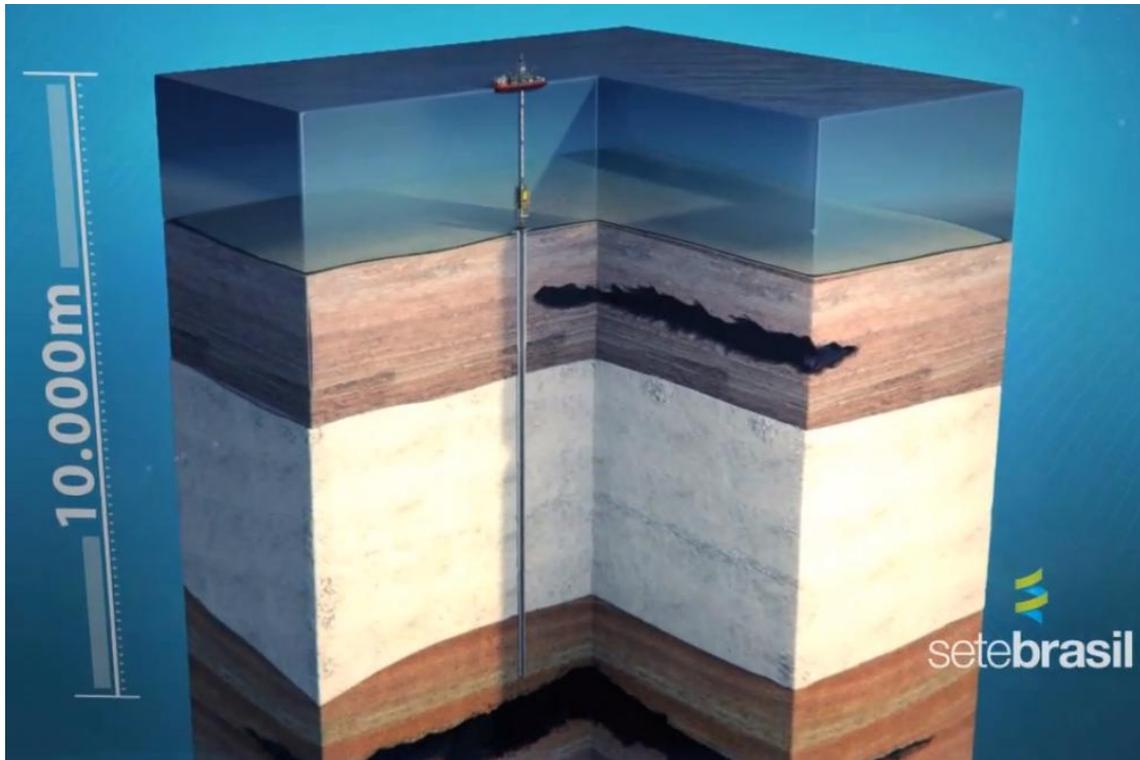


Figura 11 - Simulação de exploração de Petróleo no Pré-sal

(<http://www.setebr.com/>, acessado em 10/08/2013)

4 SETE BRASIL

4.1 HISTÓRICO

Sondas de perfuração não são equipamentos associados à atividade fim da Petrobras. Portanto a Petrobras não pretendia ter sondas de perfuração em seu balanço, logo foi necessário buscar por este recurso no mercado. Porém o mercado não teve quem pudesse prestar este tipo de serviço de alto risco, este ambiente possibilitou o surgimento da Sete Brasil.

Com a proposta de ser a interface entre a Petrobras e os grandes estaleiros capacitados a produzir sondas de perfuração super profundas, a Sete Brasil surge como ferramenta fundamental para a viabilização do desafiador empreendimento de exploração do Pré-sal. Não apenas uma ferramenta como também uma empresa brasileira que atua no Brasil, e visa ajudar a Petrobras a explorar uma das grandes expectativas de riquezas nacionais.

A expectativa da Sete Brasil para o futuro é tornar-se a maior empresa de seu segmento, para tal necessitará de grandes talentos e também de investimentos pesados em construções de sondas. É neste ponto que o incentivo governamental à produção em território nacional se fará presente, e será de interesse deste trabalho.

A Sete Brasil, se autodenomina como “uma empresa de investimentos especializados em gestão de portfólio de ativos voltados para o setor de petróleo e gás na área *offshore* no Brasil, especialmente aqueles relacionados ao Pré-sal brasileiro”.

4.2 ESTRUTURA DA EMPRESA

4.2.1 Estrutura Societária

O nome da empresa tem origem em sua estrutura societária, inicialmente sete empresas se tornaram investidores da empresa, os fundos de pensão: *Petros*, *Previ*, *Funcef* e *Valia*, além dos bancos *Santander*, *Bradesco* e o *BTG Pactual*. Em seguida, juntou-se ao grupo a Petrobrás. E mais adiante, entraram como cotistas as empresas de investimento *EIG Global Energy Partners*, a *Lakeshore* e a *Luce Venture Capital* e o fundo *FI-FGTS*.



Figura 12 - Estrutura Societária da Sete Brasil

(Fonte: <http://www.setebr.com/>, acessado em 10/08/2013)

4.2.2 Estrutura Organizacional

A Sete Brasil ainda está se reorganizando para se adaptar ao novo cenário. Os vinte oito contratos de sondas de exploração para Petrobrás, quando em atividade, serão gerenciados pela seguinte estrutura organizacional, cujo presidente é João Carlos Ferraz, economista e especialista em temas relacionados à organização industrial e competição, inovação e estratégias empresariais, financiamento e políticas de desenvolvimento produtivo. Já foi Diretor do BNDES, Diretor da Divisão de Desenvolvimento Produtivo e Empresarial da Cepal (Comissão Econômica para América Latina e Caribe), agência da ONU, em Santiago, Chile e também Diretor do Instituto de Economia da UFRJ.

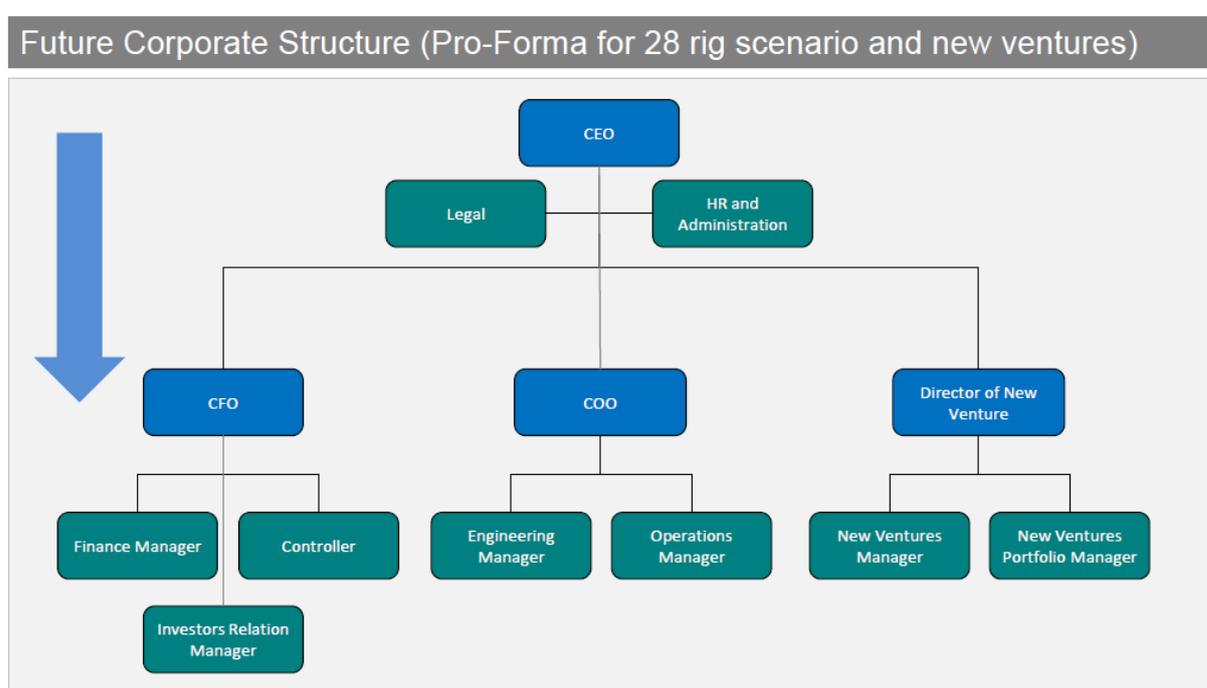


Figura 13 - Futura Estrutura Organizacional

(Fonte: Reunião de diretoria 2012 - <http://www.setebr.com/>, acessado em 10/08/2013)

4.2.3 Visão

“Ser a maior companhia fretadora de sondas para exploração de óleo e gás em águas ultra profunda até 2020.”

4.2.4 Missão

“Viabilizar a exploração do pré-sal brasileiro sendo a principal parceria dos operadores na perfuração de poços de óleo e gás em águas ultra profundas, disponibilizando equipamentos com tecnologia de ponta a preços competitivos.”

4.2.5 Valores

“A Sete Brasil gera empregos e riquezas no País e é primeira a construir sondas de exploração em território nacional, desenvolvendo e retendo tecnologia no Brasil. Criatividade, eficiência, sustentabilidade e mitigação de riscos são os pilares da Sete Brasil”.

4.3 ATUAÇÃO NO MERCADO

A descoberta de Petróleo no Pré-sal se tornou um grande marco para o Brasil. A partir de sua descoberta, um novo universo de possibilidades foi aberto para a indústria petrolífera brasileira. Porém, implementar a produção de óleo dos poços localizados na camada do Pré-sal exige uma tecnologia de última geração que não está disponível no mercado brasileiro e através da lei de Conteúdo Local foi estabelecida a necessidade de uso de sondas construídas no País.



Figura 14 - Crescimento da demanda de Sondas do Pré-Sal

(fonte: Petrobrás, acessado em 15/08/2013)

A SeteBr surge nessa circunstância, para suprir esta demanda do Pré-Sal e se aproveitando da Lei de Conteúdo Local conseguir com a Petrobrás um contrato de afretamento de vinte e oito sondas de perfuração de águas ultraprofundas, viabilizando assim a exploração do Pré-sal.



Figura 15 - Principais Parceiros da Sete Brasil

(fonte: Reunião de diretoria 2012 - <http://www.setebr.com/>, acessado em 10/08/2013)

A Sete Brasil atua associada aos principais operadores de sondas de perfuração de petróleo do Brasil, e está contratando a construção de 28 sondas junto a 6 estaleiros brasileiros: *Estaleiro Atlântico Sul (EAS)*, *Keppel Fels (Brasfels)* e *Jurong Aracruz (EJA)*, já estão contratados e os estaleiros de *Enseada do Paraguaçu (EEP)*, *OSX* e *Rio Grande 2 (ERG2)* estão na fase de negociação dos contratos.

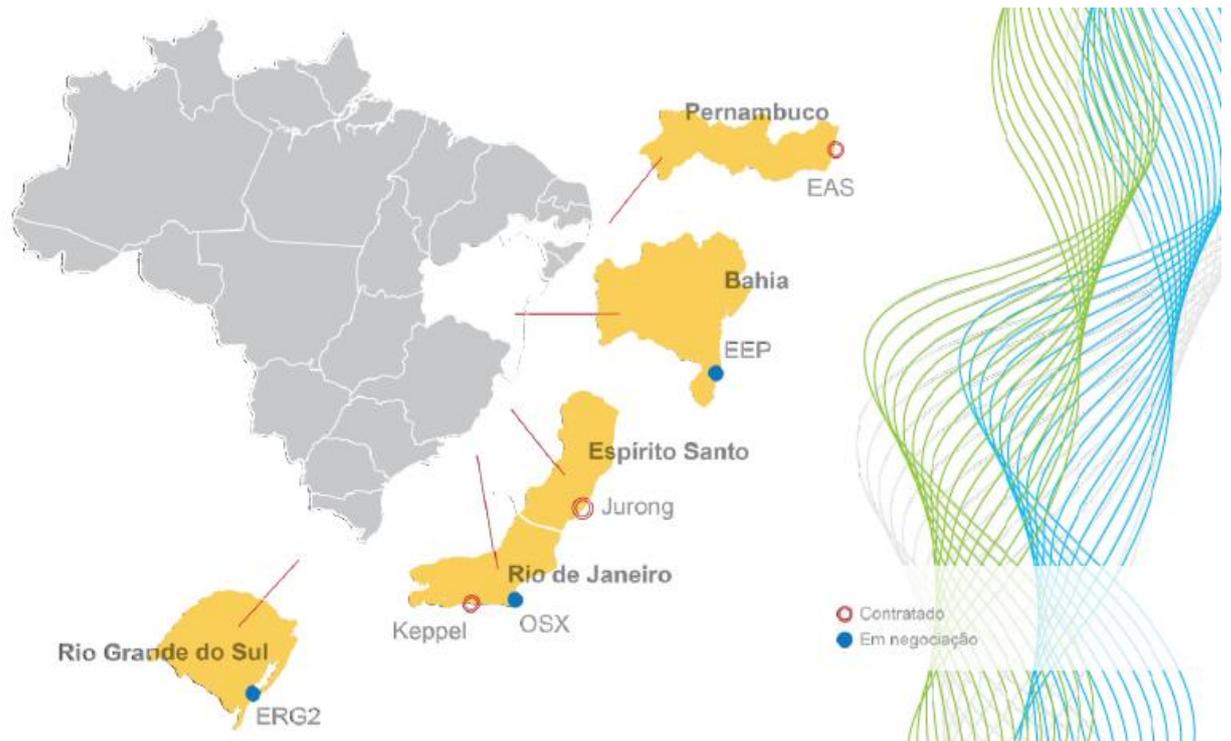


Figura 16 - Estaleiros Contratados e em negociação

(fonte: Reunião de diretoria 2012 - <http://www.setebr.com/>, acessado em 10/08/2013)

5 CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO DAS SONDAS

5.1 ESTRUTURA DOS FINANCIAMENTOS DA SETE BRASIL

Segundo reportagem do site da revista Exame, a Sete Brasil já possui a carta de enquadramento (aprovação) do financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), das 21 primeiras sondas nacionais de perfuração para águas profundas do pré-sal.

Segundo informação do Presidente da empresa “Do total de US\$ 25 bilhões de investimentos, aproximadamente 75% virão de dívidas”.

- O BNDES financiará entre 48% e 50%
- Agências de crédito à exportação (ECA) internacionais entrarão com fatia entre 16% e 18%.
- Outras instituições financeiras podem bancar entre 7% e 12% dos projetos.

Os outros 25% virão de *equity*, recursos que o executivo já considera garantidos. Montante este composto de capital dos sócios da Sete Brasil (Petrobras, fundos de pensão e bancos privados) e dos operadores das sondas, com o percentual variando de acordo com cada contrato.

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e as agências de fomento estrangeiras só financiam componentes de seus próprios países. Ou seja, o BNDES só cobrirá componentes brasileiros. Já a agência norueguesa *Giek* custeará a parcela de equipamentos encomendada na Noruega. O mesmo acontece com a americana *US Ex-Im*, a britânica *UK export finance* e a alemã *Hermes*.

5.2 LIMITAÇÕES DA ANÁLISE DO ESTUDO

Devido à complexidade da estrutura de capital e ao grande número de diferentes agentes financiando os projetos da Sete Brasil. Este trabalho, para simplificação da análise, e por limitação de informação, divide o capital da Sete Brasil de duas formas:

- Capital próprio dos sócios da Sete Brasil (Petrobras, fundos de pensão e bancos privados).
- Financiamento das agências de fomento (BNDES, *US Ex-Im*, *UK export finance*, *Hermes*)

Para cálculo do valor da taxa de juros dos financiamentos das agências de fomento será utilizado o valor da taxa de juros disponibilizada pelo BNDES, pois é o banco que financiará a maior fatia do negócio.

5.3 OPÇÕES DE FINANCIAMENTO

Para chegarmos as taxas de juros disponibilizadas pelo BNDES para os projetos da Sete Brasil, foi utilizado a ferramenta do site do BNDES (http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html) chamada “Mais BNDES”.

Através desta ferramenta os interessados em obter crédito podem identificar, dentre as opções de financiamento ofertadas, aquelas que melhor atendam ao seu perfil e às suas necessidades.

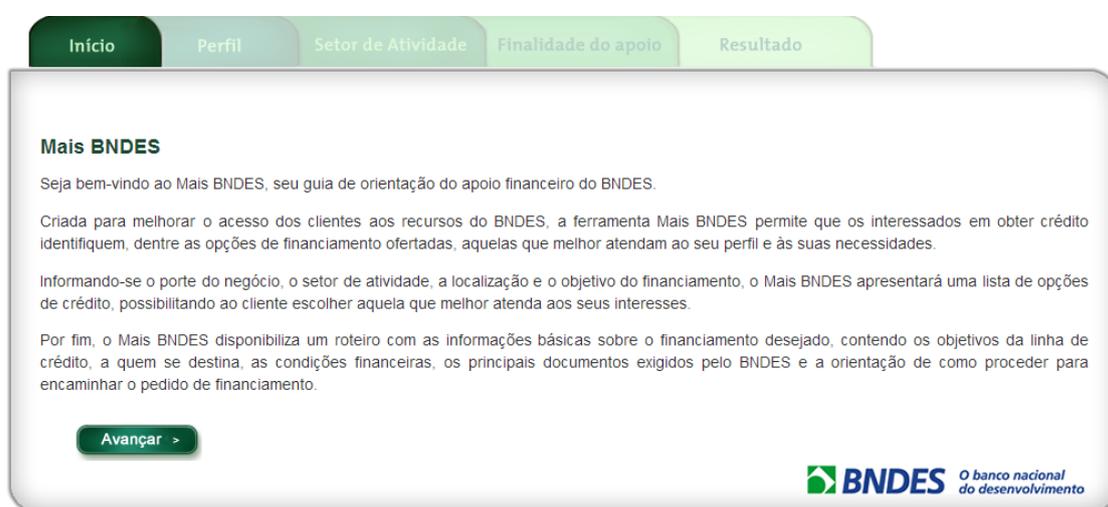


Figura 17 - Interface de abertura da ferramenta "Mais BNDES"

(fonte: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html, acessado em 17/08/2013)

Na aba “Perfil” a ferramenta apresenta opções de financiamento para todos os tipos de clientes, Pessoa Física, Pessoa Jurídica ou Administração Pública (caso das fundações, empresas públicas, etc.).

Para um financiamento para a Sete Brasil foi selecionada a opção de “Pessoa Jurídica”.

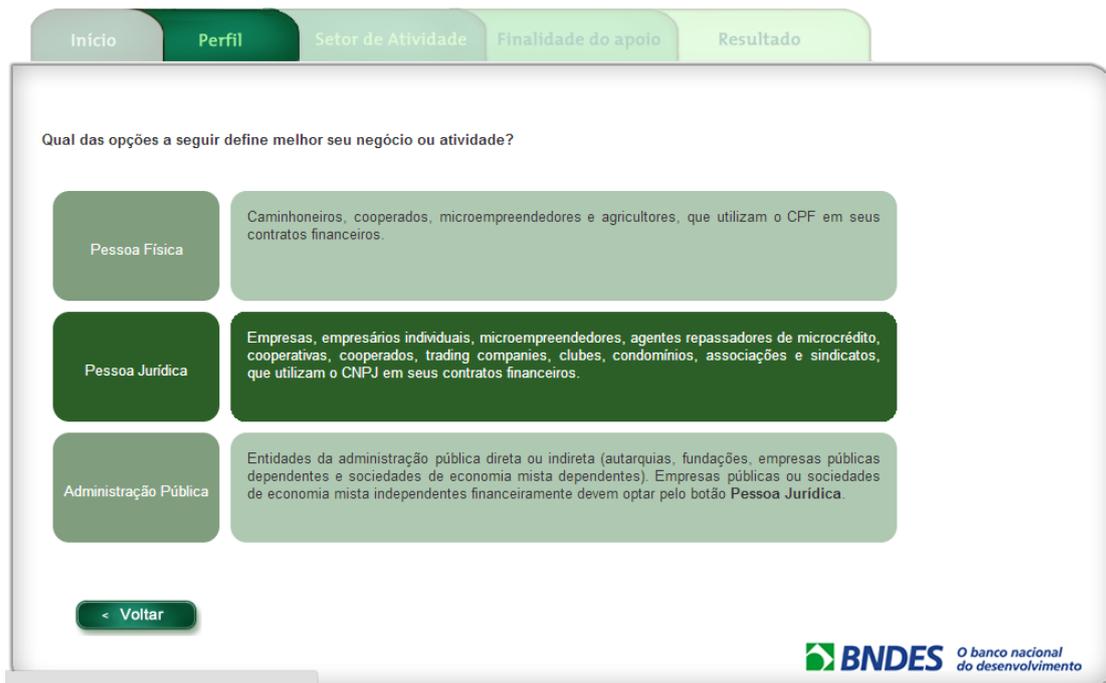


Figura 18 - Tipos de Clientes do financiamento do BNDES

(http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html, acessado em 17/08/2013)

Ainda na aba “Perfil” existem 5 opções para selecionar a faixa de Receita Operacional Bruta anual da empresa, que vão de até 2,4 milhões de reais, até mais de 300 milhões de reais, cuja classificação se enquadra a Sete Brasil



Figura 19 - Selecionar a faixa de Receita Operacional Bruta da empresa

(http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html, acessado em 17/08/2013)

A próxima aba da ferramenta “Mais BNDES” é a que descreve o Setor de Atividade da empresa, onde se precisa preencher a Classificação Nacional de Atividade Econômica do IBGE (CNAE) da empresa que está requisitando o financiamento.

A imagem mostra a interface de usuário do sistema de orientação do BNDES. No topo, há uma barra de navegação com cinco abas: 'Início', 'Perfil', 'Setor de Atividade' (destacada em verde escuro), 'Finalidade do apoio' e 'Resultado'. Abaixo, o texto indica as opções selecionadas: 'Pessoa Jurídica >> Empresa >> Acima de R\$ 300 milhões >> RJ : RIO DE JANEIRO'. O formulário principal, intitulado 'Setor de atividade', apresenta seis botões de seleção: 'Agropecuária', 'Indústria Extrativa', 'Indústria de Transformação', 'Serviço' (destacado em verde escuro), 'Comércio' e 'Construção Civil'. Abaixo dos botões, há um texto explicativo e três observações. A observação 1 menciona que a CNAE escolhida deve ser uma dentre as cadastradas pela pessoa jurídica na Receita Federal. A observação 2 indica que para novos empreendimentos (sem CNPJ), a escolha deve recair sobre a CNAE prevista na aplicação dos recursos. A observação 3 afirma que a escolha da CNAE influencia o resultado das opções de financiamento. Abaixo do texto, há um campo de seleção com o texto '< Selecione a CNAE >' e uma seta para baixo. Na base do formulário, há três botões: '< Voltar', '<< Voltar para o início' e 'Avançar >'. No canto inferior direito, o logo do BNDES é exibido com o slogan 'O banco nacional do desenvolvimento'.

Figura 20 - Selecionar o Setor de Atividade da empresa e CNAE

(http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html, acessado em 17/08/2013)

Para preencher as informações do Setor de atividade e a Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE (CNAE), foi feita uma busca pelo CNPJ da Empresa Sete Brasil no site da receita federal: Onde a Sete Brasil está cadastrada como uma empresa de Serviço cujo Código de descrição da atividade econômica principal é 64.62-0-00 - *Holdings* de instituições não financeiras.

		REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA	
NÚMERO DE INSCRIÇÃO 13.127.015/0001-67 MATRIZ		COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL	
		DATA DE ABERTURA 12/01/2011	
NOME EMPRESARIAL SETE BRASIL PARTICIPACOES S.A.			
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) *****			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 64.62-0-00 - Holdings de instituições não-financeiras			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS Não informada			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA 205-4 - SOCIEDADE ANONIMA FECHADA			
LOGRADOURO R HUMAITA		NÚMERO 275	COMPLEMENTO SALAS 802,902 E 1302 ED. LAGOA CORPARATE
CEP 22.261-005	BAIRRO/DISTRITO HUMAITA	MUNICÍPIO RIO DE JANEIRO	UF RJ
SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA		DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 12/01/2011	
MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL			
SITUAÇÃO ESPECIAL *****		DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL *****	

Figura 21 - Cadastro Nacional da Empresa Jurídica Sete Brasil Participações S.A

(Fonte: Site da Receita Federal, acessado em 17/08/2013)

Na penúltima aba do portal a ferramenta é preciso preencher qual a finalidade do financiamento. As opções de financiamento para as empresas nas quais a principal atividade econômica é a de código 64.62-0-00 - Holdings de instituições não financeiras são para Exportação, financiamento de compra de maquinário e equipamentos e financiamento de projetos. A opção que mais está de acordo com objetivo da SeteBr é a de Projeto. Pois o financiamento será destinado ao Projeto de Construção de sondas para afretar para Petrobras.



Figura 22 - Selecionar a finalidade do financiamento

(http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html, acessado em 17/08/2013)

Ainda na aba de “Finalidade do Apoio” é preciso selecionar qual a área do projeto que será desenvolvido, para o caso que estamos simulando, foi selecionada a área de “Energia”, por último foi selecionado dentro da área de Energia o setor de Petróleo & Gas.



Figura 23 - Detalhamento da área do Projeto

(http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html, acessado em 17/08/2013)

A última aba expõe os resultados de financiamento disponíveis que mais se enquadram ao Negócio detalhado nas abas anteriores. Dentre todas as opções de financiamento, a que melhor se enquadra ao Projeto de construção das Sondas da Sete Brasil é o denominado como: **BNDES Finem Petróleo & Gás Natural - Petróleo - Desenvolvimento, Produção e Refino de Petróleo - Financiamento destinado ao desenvolvimento e produção de campos de óleo.**

Opções selecionadas: Pessoa Jurídica >> Empresa >> Acima de R\$ 300 milhões >> RJ : RIO DE JANEIRO >> Cnae: K8462000 >> Projeto >> Financiamentos Não Automáticos >> Energia

* A contratação do financiamento está condicionada à análise de crédito
Veja abaixo as opções de apoio financeiro que mais se enquadram ao seu negócio:
Clique na opção de apoio desejada para obter maiores informações

Nome do apoio financeiro (*)	Taxa de juros	Quanto o BNDES financia	Prazo do financiamento
BNDES Finem P&G Estruturante	Variável	Conforme o item financiado	até 120 meses (até 60 meses para Capital de Giro)
Financiamento destinado ao desenvolvimento da cadeia de fornecedores de bens e serviços relacionados ao setor de Petróleo e Gás Natural (P&G). Para mais informações clique aqui.			
BNDES Finem Petróleo & Gás Natural - Transporte e Distribuição de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	Variável	até 60%	até 240 meses
Financiamento de projetos para expansão da infraestrutura de transporte e distribuição de petróleo, gás e biocombustíveis. Para mais informações clique aqui.			
BNDES Finem Petróleo & Gás Natural - Gás natural - Desenvolvimento, Produção e Processamento de Gás Natural	Variável	até 60%	até 240 meses
Financiamento de empreendimentos para aumento da oferta nacional de gás natural. Para mais informações clique aqui.			
BNDES Finem Petróleo & Gás Natural - Petróleo - Desenvolvimento, Produção e Refino de Petróleo	Variável	até 60%	até 240 meses
Financiamento destinado ao desenvolvimento e produção de campos de óleo. Para mais informações clique aqui.			
BNDES Finem Petróleo & Gás Natural - Petróleo & Gás - Exploração	Variável	até 60%	até 240 meses
Financiamento de investimentos relacionados à avaliação da possibilidade de ocorrência de reservas comerciais. Para mais informações clique aqui.			

< Voltar << Voltar para o início

BNDES O banco nacional do desenvolvimento

Figura 24 - Resultados de financiamentos disponíveis

(http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Orientador/index.html, acessado em 17/08/2013)

5.3.1 BNDES Finem Petróleo & Gás Natural

5.3.1.1 Objetivo

Apoiar projetos de desenvolvimento e produção de campos de óleo, bem como de campos marginais e maduros; e instalação, ampliação e modernização de refinarias.

5.3.1.2 Empreendimentos apoiáveis

- Projetos de desenvolvimento e produção de petróleo;
- Projetos de melhoria e de recuperação de óleo dos campos;
- Instalação, ampliação e modernização de refinarias nacionais.

5.3.1.3 Clientes

Sociedades com sede e administração no País, de controle nacional ou estrangeiro, e pessoas jurídicas de direito público.

5.3.1.4 Valor mínimo de financiamento

R\$ 10 milhões

5.3.1.5 Condições financeiras

O apoio da linha de financiamento Petróleo e Gás Natural ao desenvolvimento, produção e refino de petróleo se baseia nas diretrizes do produto BNDES Finem, com algumas condições específicas, descritas a seguir:

a) Custo Financeiro: Taxa de juros de Longo Prazo -TJLP

Segundo o portal do BNDES, a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) foi criada em 1999, conforme disposto pela Medida Provisória nº 1.921, de 30.09.99 (transformada na

Lei nº 10.183, de 12.02.01, após sucessivas reedições), e regulamentado pela Resolução BACEN nº 2.654/99, de 30.09.99, a TJLP é obtida a partir de dois componentes básicos:

- i) a meta de inflação, calculada pro rata para os doze meses seguintes ao primeiro mês de vigência da taxa, inclusive, baseada nas metas anuais fixadas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN); e
- ii) o prêmio de risco, que incorpora uma taxa de juro real internacional e um componente de risco Brasil numa perspectiva de médio e longo prazo.

Segundo tabela retirada do Site do BNDES a TJLP para o mês de setembro de 2013 está fixada em 0,4167% a.m

Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP								
Mês/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Janeiro	0,75%	0,5417%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4167%
Fevereiro	0,75%	0,5417%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4167%
Março	0,75%	0,5417%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4167%
Abril	0,6792%	0,5417%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4167%
Maio	0,6792%	0,5417%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4167%
Junho	0,6792%	0,5417%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4167%
Julho	0,625%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4583%	0,4167%
Agosto	0,625%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4583%	0,4167%
Setembro	0,625%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4583%	0,4167%
Outubro	0,5708%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4583%	
Novembro	0,5708%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4583%	
Dezembro	0,5708%	0,5208%	0,5208%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4583%	

Figura 25 – Tabela Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP ao mês

(fonte: Banco Central, acessado em 10/08/2013)

b) Remuneração Básica do BNDES: 0% a.a – 1,8% a.a.

c) Taxa de Risco de Crédito: 0% a.a. – 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente.

5.3.1.6 Participação máxima do BNDES

60% do capital financiável, com a observação de que participação máxima do BNDES poderá ser ampliada em até 20 pontos percentuais no decorrer do projeto.

5.3.1.7 Prazo Total

O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico. Podendo ser de no máximo 240 meses.

5.3.1.8 Garantias

Para apoio direto: definidas na análise da operação.

5.4 CÁLCULO DA TAXA DE JUROS E CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO

Para compararmos as diferentes estratégias de financiamento disponíveis para a Sete Brasil, as principais variantes que interferem na rentabilidade do resultado dos projetos são:

- Valor da Taxa de Juros:
- Prazo de Financiamento
- Período de Carência
- Percentual de financiamento



Figura 26 – Composição da Taxa de Juros do BNDES

(fonte: BNDES, acessado em 17/08/2013)

Para cálculo exato da taxa de juros é preciso negociar com o BNDES a Remuneração Básica (que varia de 0% até 1,8% a.a) e Taxa de Risco de Crédito (que varia de 0% até 4,18% a.a). Para estimar os valores destas alíquotas que compõem a Taxa de Juros do BNDES foi elaborada uma tabela, onde quanto maior é o percentual de financiamento do projeto maior é o risco de crédito e também maior é a remuneração básica do BNDES.

Os prazos do financiamento e o período de carência serão detalhados no próximo item.

Financiamento	TJLP (set/13)	Remuneração do BNDES	Taxa de Risco do Crédito	TOTAL
0%	5,12%	0,00%	0,00%	0,00%
10%	5,12%	0,18%	0,42%	5,71%
20%	5,12%	0,36%	0,84%	6,31%
30%	5,12%	0,54%	1,25%	6,91%
40%	5,12%	0,72%	1,67%	7,51%
50%	5,12%	0,90%	2,09%	8,11%
60%	5,12%	1,08%	2,51%	8,70%
70%	5,12%	1,26%	2,93%	9,30%
80%	5,12%	1,44%	3,34%	9,90%
90%	5,12%	1,62%	3,76%	10,50%
100%	5,12%	1,80%	4,18%	11,10%

Figura 27 - Tabela estimativa da taxa de juros do BNDES

(fonte: elaboração própria)

6 ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO

A proposta desta seção é estudar o comportamento indicador de viabilidade econômica das sondas de perfuração de alta profundidade em relação à variação do montante de capital obtido por meio de empréstimos, de acordo com as diferentes taxas de juros de longo prazo do BNDES. Utilizou-se o VPL por ser um método determinístico e de rentabilidade para a avaliação de viabilidade econômica das tecnologias em função do percentual do capital fruto de empréstimo, foram considerados desde o 0% até o 80% do total de investimentos.

Além do VPL iremos utilizar da tabela *Price* para realizar a simulação dos custos com os juros do empréstimo, de forma que tenhamos valores de saída de Fluxo de Caixa consistentes.

Iremos analisar a sensibilidade do VPL do projeto partindo de diversas premissas, tais quais percentuais de capital fruto de empréstimos distintos, taxas de juros anuais distintas e valor total do investimento. Além de realizar uma estimativa da depreciação da sonda ao longo dos anos de utilização.

6.1 DEPRECIACÃO DE UMA SONDA DE PERFURAÇÃO DE ALTA PROFUNDIDADE

Neste estudo consideramos uma depreciação contínua para a sonda de perfuração no decorrer dos 16 anos de utilização. Usamos como premissa o valor médio de \$750 milhões necessários à construção de uma única sonda, e elaboramos um gráfico que nos permite compreender a depreciação da sonda anualmente.

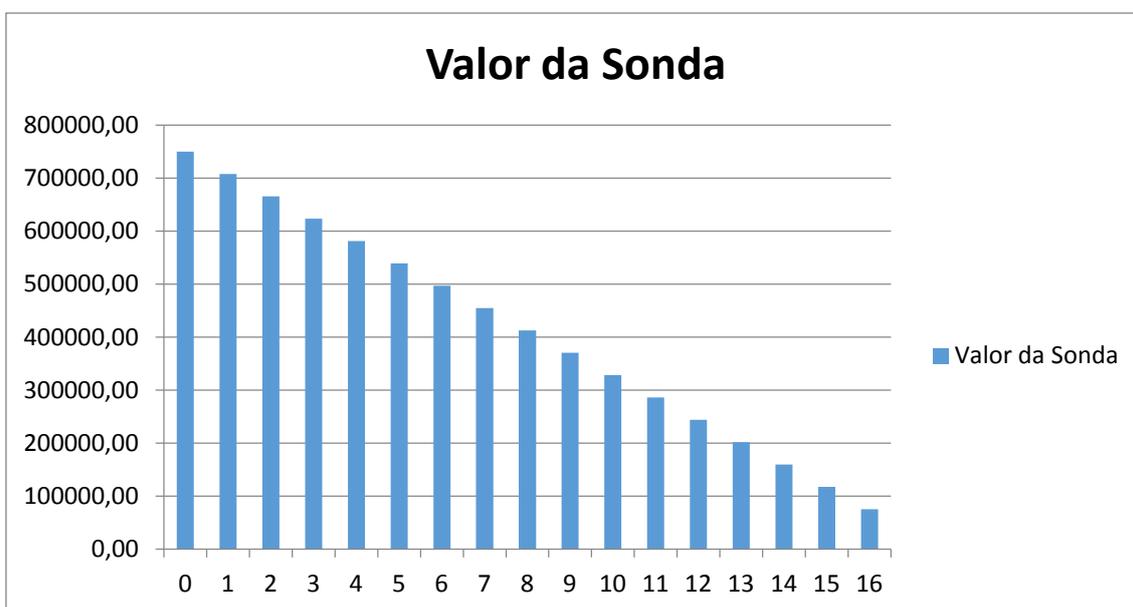


Figura 28 - Gráfico de depreciação da sonda de perfuração de alta profundidade

(Fonte: Elaboração Própria)

De acordo com este estudo estipulamos o valor residual da sonda de exploração para 10% do investimento inicial, este valor retornará no último período do Fluxo de Caixa como uma entrada.

O valor de 10% encontra-se alinhado com as expectativas encontradas nas diversas fontes visitadas pela dupla e servirá de premissa para todas as futuras análises de VPL.

6.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO VPL EM RELAÇÃO AO PERCENTUAL DE CAPITAL FRUTO DE EMPRÉSTIMO

A figura 7.1 nos traz a análise do VPL em relação ao % de investimento fruto de empréstimos, usamos para o cálculo de todos os VPL's a premissa da taxa de atratividade de 7 % a.a. e o valor total de investimento de \$750 milhões.

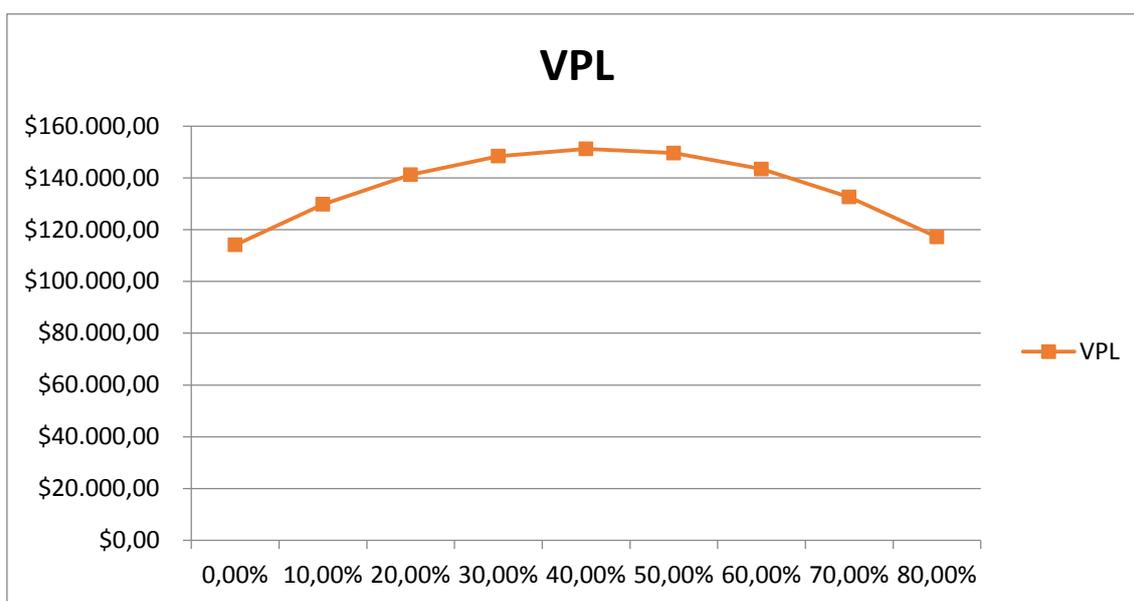


Figura 29 - Gráfico do VPL do projeto em relação ao % de capital fruto de empréstimos

(Fonte: Elaboração Própria)

De acordo com a figura o empréstimo junto ao BNDES é de fundamental importância à viabilidade do projeto, pois quando simulamos o DRE e o Fluxo de Caixa do projeto partindo da premissa de que não haverá um montante do capital fruto deste empréstimo o projeto torna-se menos rentável que a TMA.

Por outro lado percebemos que com o avançar do % emprestado do BNDES o VPL tem um comportamento de uma parábola, atingindo seu ponto central a uma taxa de 40% de capital emprestado. Logo, a partir desta análise, pudemos perceber que o projeto obterá seu maior Valor Presente Líquido quando o empréstimo tomado for de aproximadamente 40%, onde as taxas de juros do BNDES serão de 7,51%.

6.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO VPL EM RELAÇÃO À VARIACÃO DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE

Iremos agora realizar um estudo do VPL adotando como valor variável a Taxa Mínima de Atratividade, desta forma esperamos ter uma visibilidade maior de possíveis cenários futuros. Para esta análise consideramos novamente o investimento total de \$750 milhões, com uma taxa de 40% de capital emprestado, e os resultados encontrados aparecem na figura abaixo.

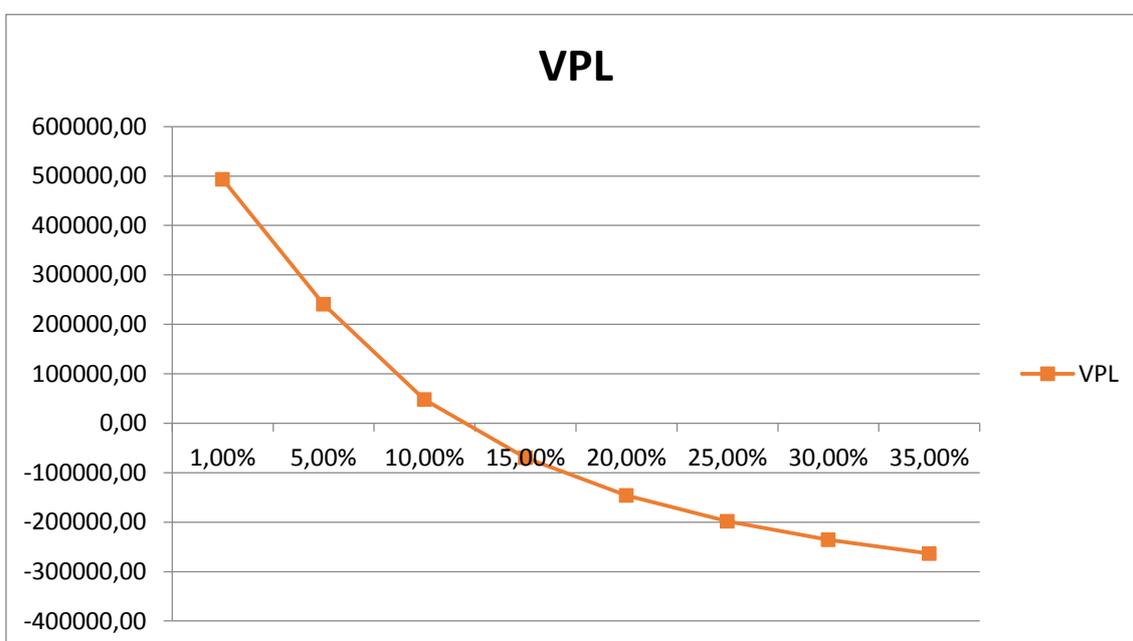


Figura 30 - Gráfico de variação de VPL em relação a alterações da TMA

(Fonte: Elaboração Própria)

A partir desta análise de sensibilidade podemos compreender a importância da estabilidade de uma taxa de juros baixa para a atração de novos investimentos na economia brasileira.

Nos últimos anos a Taxa Selic vem sendo monitorada de perto pelo Governo, e diversas medidas foram tomadas em função da redução desta taxa e conseqüentemente da atratividade a novos investimentos. Porém não podemos deixar de analisar o

movimento de controle desta redução desenfreada que vinha "acordando um dragão" muitíssimo perigoso, a Inflação.

De acordo com nossa análise o investimento, segundo as premissas explicitadas, só iria ser vantajoso em valores presentes caso a TMA se mantivesse inferior aos 12,5%. Esta taxa elevada foi vista no país pela última vez em julho de 2011, desde esta época o movimento de descida da taxa é contínuo e controlado, logo devemos perceber que o investimento da sonda depende em muito dos próximos governos, e da predisposição dos mesmos em atrair investimentos para o país.

6.4 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO VPL EM RELAÇÃO AO MONTANTE TOTAL INVESTIDO

Neste ponto do trabalho visamos ter uma melhor visibilidade da sensibilidade do VPL em relação ao total de investimento. Esta análise será de grande valia aos projetistas, uma vez que sempre devemos considerar uma margem de segurança para qualquer projeto.

Com a figura a seguir iremos definir as alterações de rentabilidade de projeto de acordo com o total investido. A previsão da Sete Brasil é de investir \$750 milhões na construção de uma sonda, porém isto é um valor estimado e pode haver variação tanto positivas quanto negativas nesta estimativa que devem ser levadas em consideração.

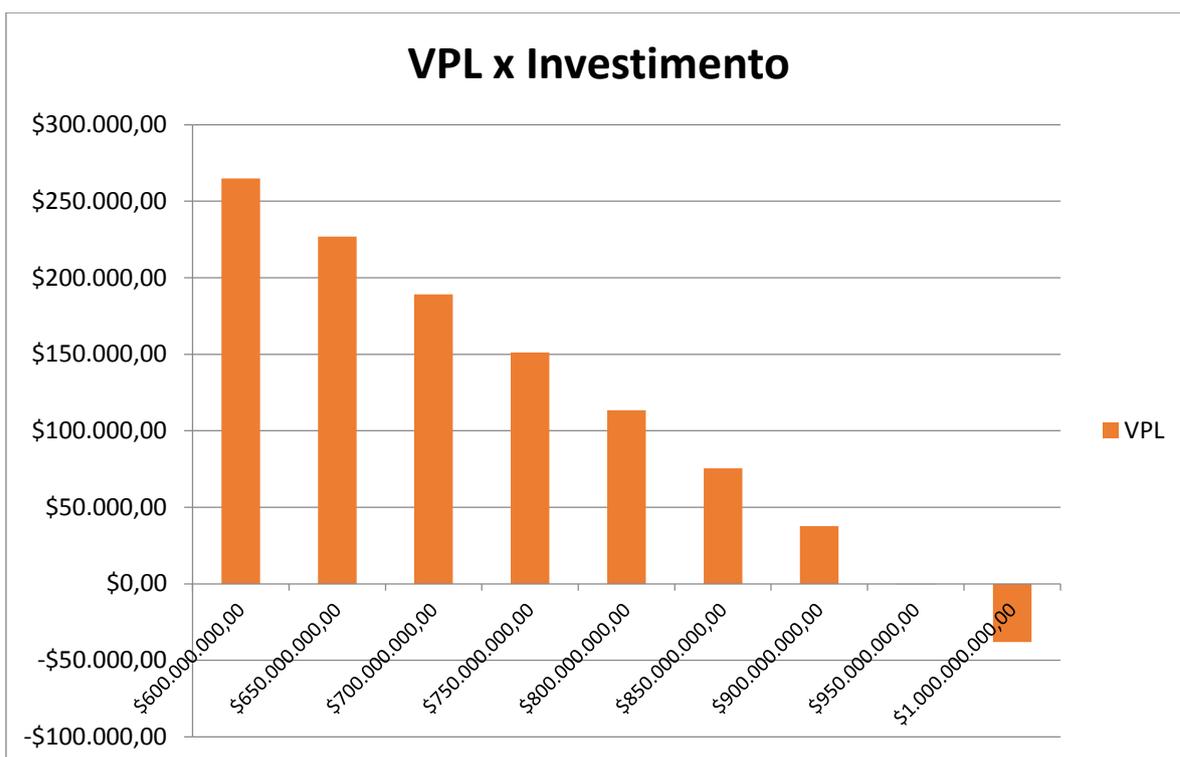


Figura 31 - Gráfico relacionando o VPL do projeto de acordo com a variação do investimento inicial

(Fonte: Elaboração Própria)

De acordo com o gráfico acima, mantidas as premissas de 40% de capital vindo do BNDES e TMA de 7%, o projeto só será positivo se o investimento inicial não ultrapassar os \$950 milhões.

Esta análise de sensibilidade é fundamental no projeto da sonda, pois todos os benefícios utilizados pela Sete Brasil trazem grandes riscos. Os valores de multas estipulados para o não cumprimento das regras do programa de incentivo ao Conteúdo Local são enormes, têm-se notícias também de que as obras no Estaleiro Atlântico Sul em Pernambuco andam em ritmo mais lento que o desejável.

Todos estes fatores nos levam a analisar até que ponto o investimento trará retorno aos seus acionistas, ou então se tornará um grande empreendimento descontinuado em meio à execução, como tantos outros antes dele.

6.5 ANÁLISE DO TEMPO DE RETORNO DO CAPITAL EM RELAÇÃO AO PERCENTUAL DE CAPITAL FRUTO DE EMPRÉSTIMO

A análise do tempo de retorno do capital irá indicar o momento em que o projeto da sonda passará de dívidas a lucros. Esta análise é importante para atrair investidores e para compreender de forma estruturada o que se deve esperar deste investimento de longo prazo.

A seguir apresentamos o gráfico de análise do *payback* partindo das premissas de que o investimento será de \$750 milhões e a TMA será fixa a 7%.

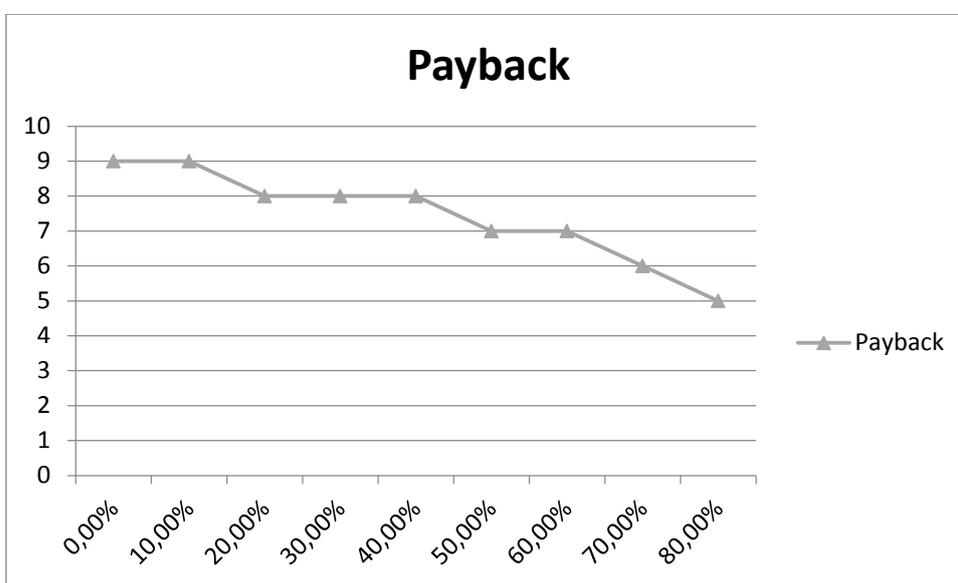


Figura 32 - Gráfico do payback do projeto em relação % de capital fruto de empréstimo (em anos)

(Fonte: Elaboração Própria)

De acordo com nossa análise existem degraus de *payback*, ou seja, investimentos com porcentagens de investimento adjacente podem ter o mesmo *payback*, isto demonstra que a análise do tempo de retorno de capital por si só não levará a qualquer conclusão sobre o investimento. Porém esta análise corrobora com o entendimento do projeto e alinha a expectativa do investidor com a realidade do investimento.

Considerando que o investimento será de 16 anos, sendo o capital investido em sua totalidade no "momento 0", o investidor só receberá retorno deste capital milionário após no mínimo 5 anos, no caso de 80% de capital do BNDES.

No entanto, como vimos no decorrer do projeto, o maior VPL se dá a uma taxa de 40%, logo surge um sentimento ambíguo no investidor. Quanto maior o capital emprestado mais rápido surgirá retornos financeiros, mas essa velocidade não se traduz em quantidade; e o maior retorno financeiro só irá começar a dar retorno aos investidores após um prazo de 8 anos, a metade do tempo total do empreendimento.

6.6 FLUXO DE CAIXA FINAL DO PROJETO

Após todas as análises de sensibilidade realizadas conseguimos optar por adotar as seguintes premissas na elaboração da conclusão deste trabalho de conclusão de curso. Iremos adotar um investimento total de \$750 milhões, com uma Taxa Mínima de Atratividade de 7%, com um valor residual de 10%, com um tempo de 16 anos de contrato e com um percentual de capital fruto de empréstimo do BNDES de 40%.

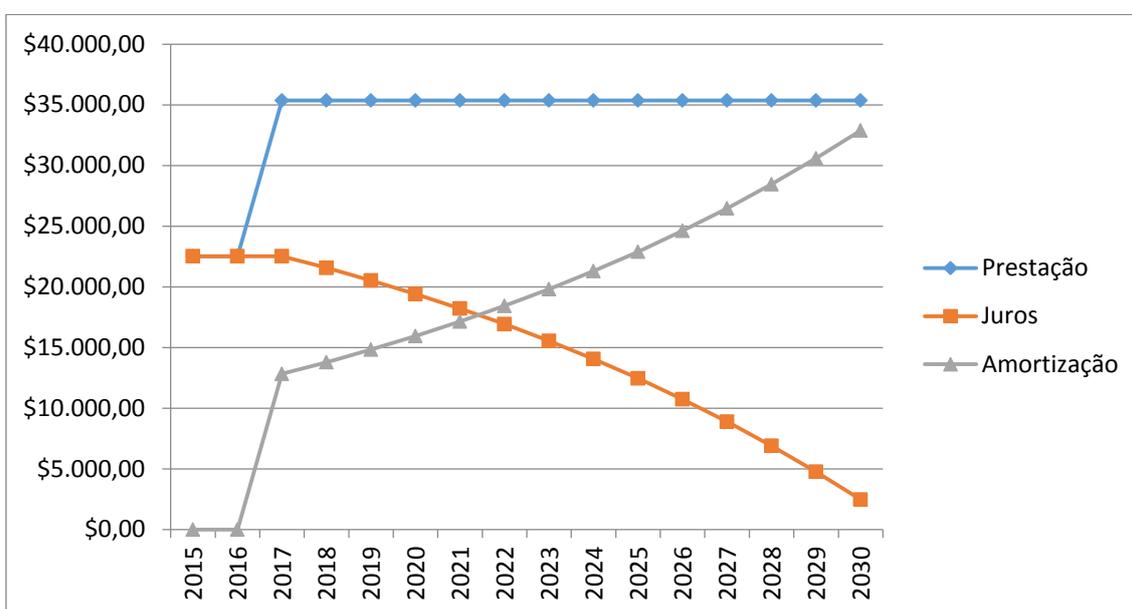


Figura 33 - Gráfico Price

(Fonte: Elaboração Própria)

Com o auxílio do gráfico da tabela *Price* apresentada acima, elaboramos o fluxo de caixa final do empreendimento de construção de uma sonda de perfuração de alta profundidade. Neste fluxo de caixa podemos acompanhar o desenvolvimento financeiro do projeto no decorrer dos 16 anos de contrato com a Petrobrás.



Figura 34 - Fluxo de Caixa Final do empreendimento de construção de uma sonda de perfuração de alta profundidade

(Fonte: Elaboração Própria)

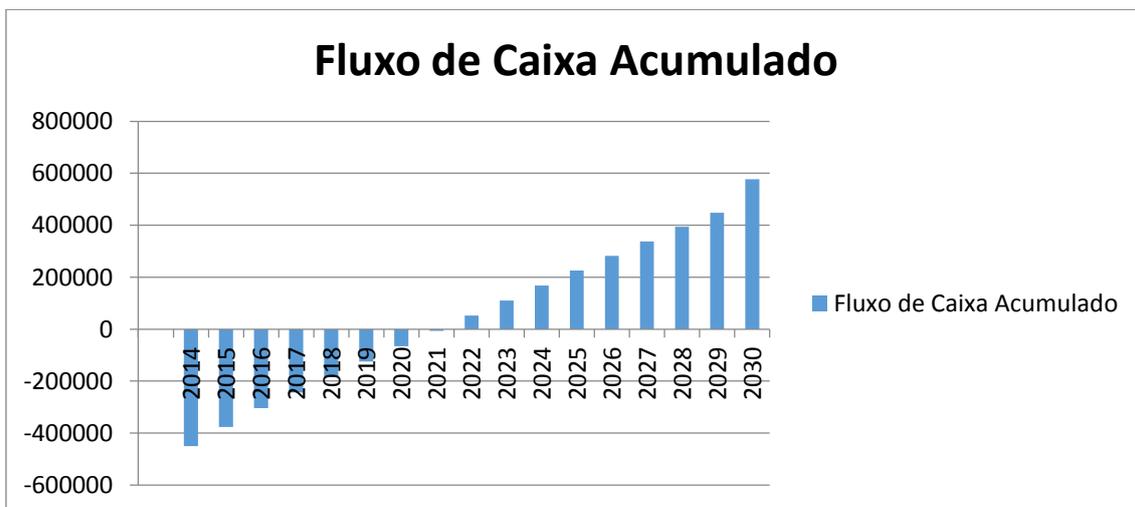


Figura 35 - Fluxo de Caixa Acumulado do empreendimento de construção de uma sonda de perfuração de alta profundidade

(Fonte: Elaboração Própria)

Os fluxos de caixa apresentados consolidam todas as análises de sensibilidade em um único local, e nos mostram a evolução do investimento a cada período. Pretende-se que

este fluxo de caixa norteie a conclusão deste trabalho, bem como futuras análises de viabilidade econômica de sondas de perfuração.

7 CONCLUSÃO

O estudo da viabilidade econômica do projeto, a partir do método VPL, nos mostrou como a reação do VPL de acordo com a variação de um parâmetro específico por vez. Nesta conclusão iremos reunir todas estas análises e conjugá-las no melhor cenário possível para a empresa SeteBr.

A primeira premissa adotada pelo grupo, e que não houve incentivo em analisar, foi a duração de 16 anos do contrato da sonda. Portanto está definido o primeiro parâmetro de análise. Em seguida verificamos a depreciação de uma sonda neste horizonte de tempo e chegamos a um valor razoável de 90% de depreciação durante estes 16 anos.

Em seguida, ao analisarmos a sensibilidade do VPL relativa ao percentual de capital fruto de empréstimo pudemos conferir o padrão parabólico que a curva de VPL adotou. Por se tratar de uma parábola inferimos que o valor extremo, no nosso caso o máximo, encontra-se num valor axial médio, logo pudemos identificar que a melhor opção seria tomar um empréstimo de 40% sobre o valor total do projeto junto ao BNDES, de acordo com as regras e taxas deste último.

Ao analisarmos a Taxa Mínima de Atratividade pudemos perceber, como já era de se esperar, que quanto menor a TMA maior seria o VPL. Porém como este fator está muito relacionado à economia do país, e o Brasil vem demonstrando uma forte predisposição em atrair investimentos, consideramos que a TMA possa estar em torno dos 7% no intervalo de tempo estudado.

Tendo decidido estes parâmetros optamos por identificar quais seriam as reações caso o projeto da sonda necessitasse de investimentos superiores aos \$750 milhões, e descobrimos que caso o projeto ultrapasse o teto de \$950 milhões este se tornaria inviável em longo prazo.

A conclusão que a dupla chegou neste projeto de graduação é que mesmo o Pré-sal sendo uma das maiores esperanças do governo para o crescimento do país, existem inúmeros desafios pela frente, tanto tecnológicos quanto ambientais. Sem dúvidas o incentivo ao conteúdo local atrai investimentos para o país, porém as multas dadas aos não cumpridores das regras do programa são enormes e podem inviabilizar o projeto.

Pensando como a empresa investidora e controladora do projeto de construção de sondas de perfuração, definimos que só seria dado prosseguimento ao projeto caso tivéssemos garantias de uma taxa de juros anuais estáveis e em torno de 7%. Além disso, iríamos ter que nos assegurar de cumprir todas as leis e regulamentos relevantes ao projeto, a fim de evitar multas e atrasos.

Somente desta forma poderíamos chegar ao Fluxo de Caixa elaborado pela dupla e obter lucros significantes no projeto.

Concluimos deste modo que o empreendimento de construir e operar uma sonda de perfuração apresenta-se como um grande investimento, e deverá num futuro breve trazer enormes lucros aos seus investidores. Porém, como todo investimento de grande porte, apresenta riscos grandes e que merecem uma atenção especial por parte da empresa investidora.

8 Referências Bibliográficas

ASSAF NETO, Alexandre. Finanças corporativas e valor. São Paulo: Atlas, 2005

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. Análise de Investimento: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FABOZZI, F. J., PETERSON DRAKE, P., HABEGGER, W. D., & PETERSON DRAKE, P. (2003). Financial management and analysis. Hoboken, Wiley.

FRANKEL, R. Pensando em Projetos a Partir do Olhar do Financiador, BNDES, AP/DEPRI,

MANSANO, R. B. Engenharia de Perfuração e Complementação em Poços de Petróleo, UFSC, Florianópolis, 2004

MARQUES, H. S.; SOUZA, A. Perfuração – Navios Sondas, Rio de Janeiro, 2012

MOTTA, Regis R; CALÔBA, Guilherme M. Análise de Investimentos. São Paulo: Atlas, 2002.

NETO, A.A. Finanças Corporativas e Valor. São Paulo, 2008.

SANTOS, W. L. Produção não Catalítica de Biodiesel Etílico em Meio Supercrítico Contínuo com e sem Cossolvente. Aracaju. 2009. 83 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Universidade Tiradentes.

<http://www.guiadacarreira.com.br/artigos/atualidades/pre-sal-brasileiro/> (acessado em 20/08/2013)

<http://www.offshorecenter.dk/> (acessado em 20/08/2013)

<http://www.wavesafety.com.br/blog/historia-das-semi-submersiveis-no-universo-offshore.html> (acessado em 20/08/2013)

<http://www.setebr.com/> (acessado em 18/08/2013)

<http://www.bndes.gov.br> (acessado em 17/08/2013)

<http://www.receita.fazenda.gov.br/> (acessado em 15/08/2013)

<http://www.bcb.gov.br/pt-br/paginas/default.aspx> (acessado em 19/08/2013)

Apêndice

Nesta parte do projeto iremos realizar uma análise pessimista do fluxo de caixa do empreendimento, de forma que possamos estabelecer as fronteiras de rendimento do projeto. Iremos detalhar as mudanças apresentadas entre a análise inicial com uma TMA de 7%, para o cenário pessimista com uma TMA de 12%.

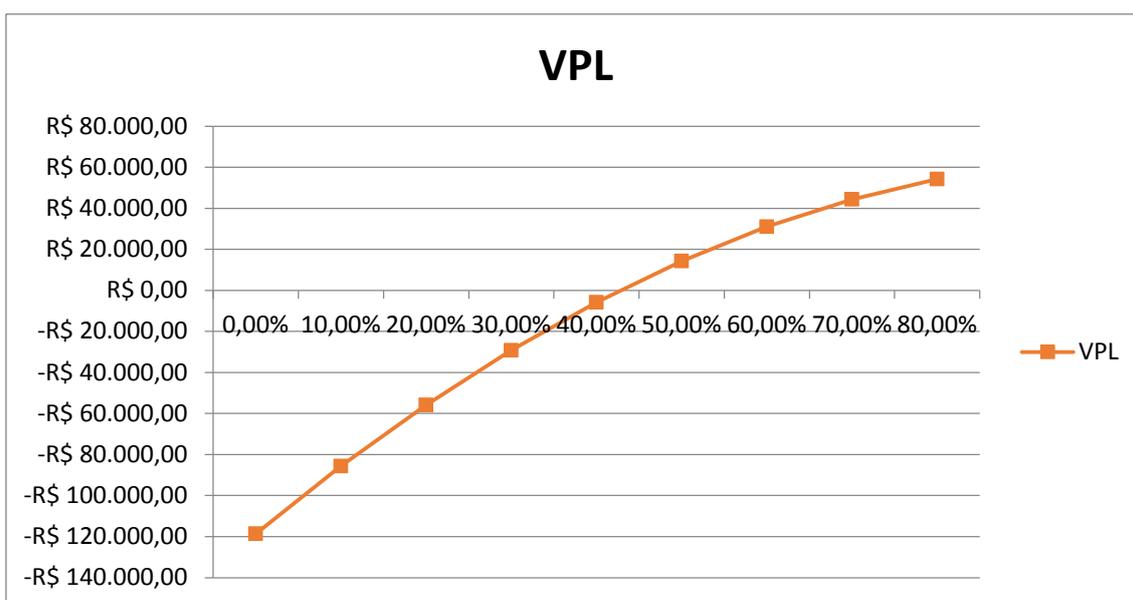


Figura 36: Gráfico de VPL x Financiamento com TMA de 12% (valores de VPL em milhares)

(Fonte: Elaboração Própria)

Pudemos notar que o comportamento da curva deste gráfico é completamente diferente para cada um dos cenários estudados, enquanto no cenário otimista a curva é parabolóide e indica 40% como porcentagem ideal de empréstimo, no cenário pessimista quanto maior o capital financiado maior será seu VPL, logo iremos utilizar 80% de capital financiado para as próximas análises.

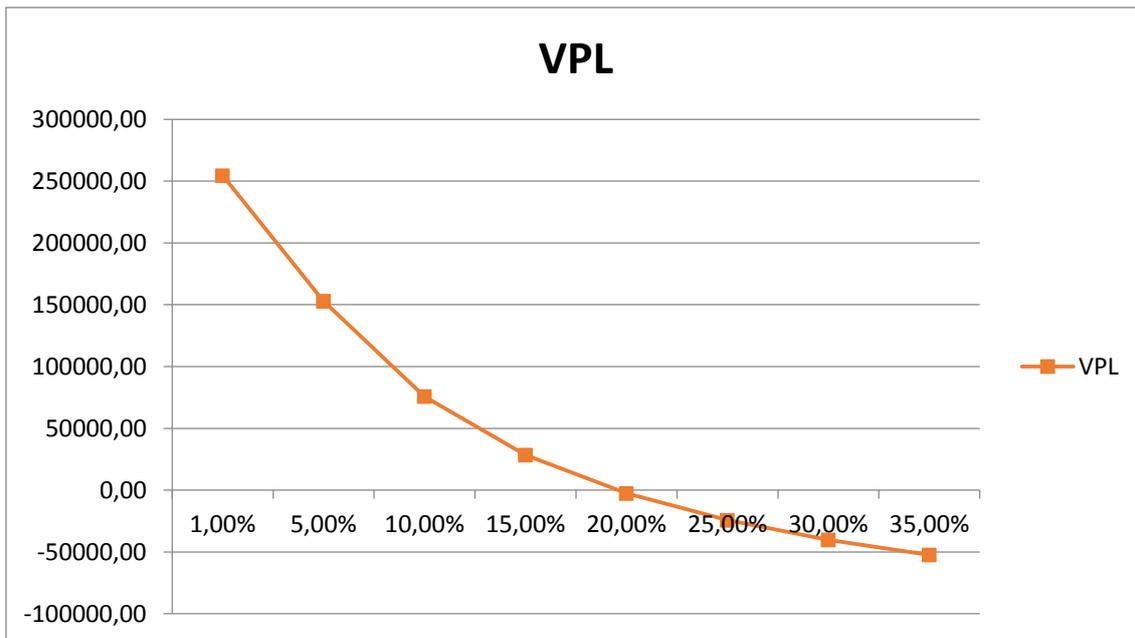


Figura 37: Gráfico do VPL x TMA com 80% de capital financiado (valores de VPL em milhares)

(Fonte: Elaboração Própria)

Percebemos que a curva do gráfico VPL x TMA é deslocada para a direita quando aumentamos o capital financiado, logo percebemos que com um capital financiado de 80% poderíamos ter um VPL positivo para Taxas mínimas de atratividade inferiores as 17,5%. Desta forma o investimento seria mais maleável à mudanças significativas de juros no Brasil.

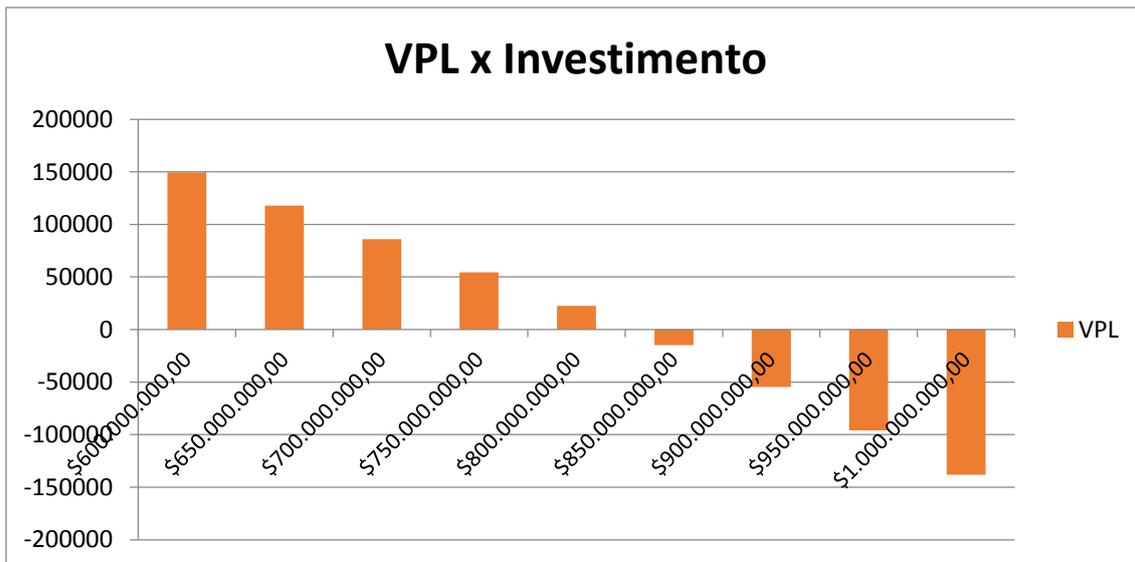


Figura 38: Gráfico do VPL x Total investido com TMA de 12% e 80% de capital financiado (valores de VPL em milhares)

(Fonte: Elaboração Própria)

Com esta análise percebemos que com a nova conjuntura econômica o projeto ficaria mais maleável a variações relevantes nas taxas de juros no país, porém ficaria menos protegido quanto a variações significantes na quantidade total de capital investido.

Sabemos que a probabilidade de um projeto de uma sonda de perfuração sofrer aumentos na previsão de investimento é grande, pois existem diversos fatores que podem incrementá-la. Fatores como atrasos, multas ambientais, entre outros podem aumentar em valores milionários o investimento do projeto.

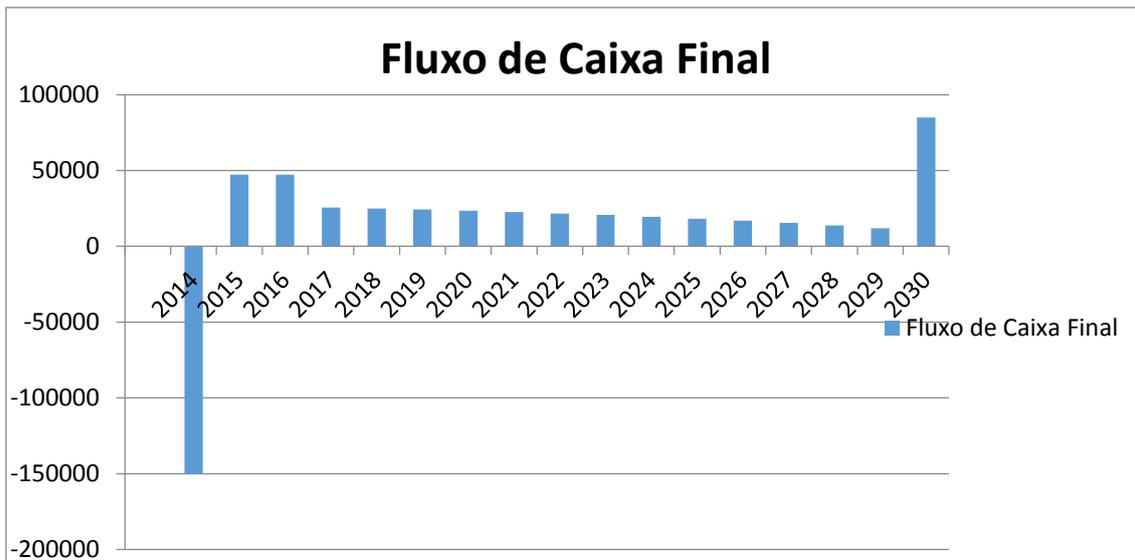


Figura 39: Gráfico do Fluxo de Caixa final do projeto no cenário pessimista (valores de VPL em milhares)

(Fonte: Elaboração Própria)

Com a TMA de 12%, o total de capital financiado de 80%, um investimento de US\$ 750 milhões; o projeto teria o fluxo de caixa final tal qual o acima exposto. Percebemos que este fluxo de caixa exige menos investimentos dos acionistas da Sete Brasil, porém os retornos serão significativamente menores