

Universidade Federal Fluminense
Escola de Engenharia
Mestrado em Engenharia de Produção

MODELO EMPÍRICO DE PREVISÃO DE DEMANDA DE RECURSOS HUMANOS
PARA A CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE PLATAFORMAS OFFSHORE E SUA
APLICAÇÃO NA CARTEIRA DE PROJETOS DA PETROBRAS

VICTOR EDUARDO CARDOSO SALDANHA

NITERÓI - RJ
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

VICTOR EDUARDO CARDOSO SALDANHA

MODELO EMPÍRICO DE PREVISÃO DE DEMANDA DE RECURSOS HUMANOS
PARA A CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE PLATAFORMAS OFFSHORE E SUA
APLICAÇÃO NA CARTEIRA DE PROJETOS DA PETROBRAS

Orientador: Prof. RUBEN H. GUTIERREZ

NITERÓI - RJ
2009

A meu pai e minha mãe, que sempre se preocuparam com meus estudos e nunca mediram esforços para que eu tivesse condições de estudar e chegar nesta etapa tão importante e recompensadora da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram para a realização desta dissertação. Em especial ao professor Ruben Gutierrez que aceitou o desafio de me orientar com um prazo bastante agressivo para o desenvolvimento da tese. Sem ele esta tese não teria sido desenvolvida.

Ao meu pai, por me dar uma ótima educação e por me ensinar a ser uma pessoa correta.

À minha mãe que em todo momento me cobrava e me pedia como presente o título de mestre. Mesmo com tanto trabalho paralelo ao desenvolvimento da tese, ela me estimulou e não me fez desistir.

Aos meus irmãos, Fábio e Renata, que me passaram tranquilidade durante o desenvolvimento da tese.

À minha namorada, Gabriela, pela compreensão e apoio durante as noites que tive de me ausentar para desenvolver esta dissertação. Obrigado também por me manter calmo nas horas em que estive tenso devido a quantidade de trabalho que tinha por fazer. Meu muito obrigado por todo carinho e amor, imprescindíveis para o incentivo de toda minha determinação neste tempo de minha vida. Muito obrigado por tudo, realmente foi importante a certeza de sua compreensão.

Aos meus companheiros de trabalho na Accenture, por me ensinarem grande parte do conhecimento que possuo na área de Petróleo e Gás e por auxiliarem no meu crescimento profissional, que me possibilitou realizar as análises críticas em cima dos dados levantados e criar o modelo proposto.

Aos estaleiros instalados no Rio de Janeiro e especialistas do setor de Petróleo e gás por me auxiliar no levantamento das informações para a criação do modelo proposto nesta metodologia. Sem eles esta tese não poderia ser realizada.

À banca examinadora, pela leitura, análise e comentários.

A Deus por me guiar em mais um objetivo profissional e pessoal.

RESUMO

Na década de 80, com a crise da indústria de Petróleo e gás, o nível de investimentos foi reduzido de forma significativa, resultando numa acentuada perda da competitividade por parte da indústria supridora de bens e serviços.

Nos anos 90, após a abertura econômica de nosso país, esta enfraquecida indústria foi confrontada com a concorrência estrangeira para os quais não estava preparada perdendo, assim, uma grande parte das suas encomendas para grandes fornecedores internacionais.

Este cenário de estagnação durou até o início dos 2000, quando os investimentos retomaram uma trajetória crescente. No período 2003-2007, a Petrobras previa investir US\$ 35 bilhões. Seis anos mais tarde (2009-2013), o plano foi aumentado em cinco vezes para US\$ 174 bilhões com o desafio adicional para explorar a recém-descoberta camada pré-sal e se tornar uma das cinco maiores empresas de energia do mundo.

Assim, houve uma necessidade de estruturar ações para fortalecer a cadeia de abastecimento local, seja na capacitação das indústrias, seja na capacitação de pessoas para trabalhar nas obras.

O foco desta tese é desenvolver uma metodologia para estimar o quantitativo de profissionais, em diversas categorias, para trabalhar na construção e montagem das plataformas da Petrobras, de forma a traçar ações para equacionar esta lacuna de trabalhadores no setor de Petróleo e Gás.

Palavras Chave: Demanda, Previsão de Demanda, Construção Naval, Petróleo.

ABSTRACT

As of the 1980's, with the worldwide O&G industry crisis, investments were significantly reduced in Brazil, resulting in a sharp loss of competitiveness of the local supply industry.

In the 1990's, after country's economic opening, this weakened industry was faced with foreign competition for which it was not prepared, thus losing a large part of its orders to major international suppliers.

This stagnation scenario lasted until the beginning of the 2000's, when investments resumed. In the 2003-2007 periods, Petrobras planned to invest US\$ 35 billion. Six years later (2009-2013), the plan was increased by five times to US\$ 174 billion with additional challenge to explore the newly-discovered pre-salt layer and to become one of the world's five largest energy companies.

Thus there was an urging need to structure actions to strengthen local supply chain, not only in the industry qualifying, but in professional's qualification to work in the projects.

The focus of this study is to develop a methodology to estimate the number of professionals in various categories, to work in construction and assembly of platforms for Petrobras, to outline actions to solve this gap of workers in the sector of Oil and Gás.

Keywords: Demand, Demand Forecasting, shipbuilding industry, Oil and gas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Investimento Petrobras Previsto x Realizado	18
Figura 2: Histórico dos Investimentos da Petrobras.....	19
Figura 3: Mapa dos Estaleiros no Brasil.....	52
Figura 4: Percentual de Distribuição Regional dos Estaleiros Nacionais	53
Figura 5: Participação no mercado mundial de Construção Naval.....	58
Figura 6: Número de empregos diretos da Indústria Naval no Brasil	60
Figura 7: Macro Etapas da Metodologia de Previsão de Demanda.....	66
Figura 8: Lista de Categorias profissionais mapeadas pela metodologia.....	76
Figura 9: Lista de Atividades mapeadas na Construção e Montagem das plataformas.....	78
Figura 10: Fluxo de atividades mapeadas na Construção de uma plataforma do tipo Semi-Submersível.....	80
Figura 11: Fluxo de atividades mapeadas na Construção de uma plataforma do tipo FPSO.....	81
Figura 12: Duração das atividades mapeadas no modelo.....	82
Figura 13: Modelo Ilustrativo do encadeamento das atividades no Microsoft Project	83
Figura 14: Lista dos recursos humanos associados a cada atividade mapeada pelo modelo.....	85
Figura 15: Modelo Ilustrativo de criação de histograma de demanda para a categoria de caldeireiro.....	87
Figura 16: Macro Fluxo das etapas para a criação do projeto padrão.....	87
Figura 17: Modelo de Associação dos projetos da Carteira de investimento aos projetos padrões.....	88
Figura 18: Modelo ilustrativo de criação do histograma do recurso crítico X.....	90
Figura 19: Criação do histograma de demanda consolidado do recurso crítico X	90
Figura 20: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 1.....	96
Figura 21: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 2.....	96

Figura 22: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 3.....	97
Figura 23: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 4.....	97
Figura 24: Lista de Projetos de investimento considerados na análise	100
Figura 25: Curva de demanda consolidada de recursos humanos– Observação 1.....	102
Figura 26: Curva de demanda consolidada de recursos humanos– Observação 2.....	103
Figura 27: Curva de demanda consolidada de recursos humanos– Observação 3.....	104
Figura 28: Curva de demanda consolidada de recursos humanos– Observação 4.....	105
Figura 29: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 1.....	106
Figura 30: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 2.....	106
Figura 31: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 3.....	107
Figura 32: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 4.....	107
Figura 33: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 1.....	108
Figura 34: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 2.....	109
Figura 35: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 3.....	109
Figura 36: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 4.....	110
Figura 37: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 1.....	112
Figura 38: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 2.....	112
Figura 39: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 3.....	113
Figura 40: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 4.....	113
Figura 41: Exemplo ilustrativo de Identificação das Lacunas para um recurso crítico X	115
Figura 42: Curva de Liberação da Documentação das plataformas P50 e P54	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produção de Navios – 1990 a 1996	39
Tabela 2: Características dos Estaleiros Nacionais	52
Tabela 3: Características Gerais das Plataformas da Petrobras	65

GLOSSÁRIO

Navieças - Peças destinadas à indústria naval para atender as encomendas de embarcações utilizadas pelo setor de petróleo.

E&P Offshore - Conjunto de operações destinadas a Exploração e Produção de petróleo, em jazidas localizadas sob o mar.

Operadora - Empresa constituída sob as leis brasileiras, com sede e administração no Brasil, com a qual a ANP celebra contrato de concessão para exploração e produção de petróleo ou gás natural em bacia sedimentar localizada no território nacional. Em caso de consórcios formados por várias empresas, uma delas é escolhida para ser a operadora da concessão.

Campo de Petróleo ou de Gás Natural: área produtora de petróleo ou gás natural, a partir de um reservatório contínuo ou de mais de um reservatório, a profundidades variáveis, abrangendo instalações e equipamentos destinados à produção.

Concessão: contrato administrativo mediante o qual a ANP outorga a empresas que atendam aos requisitos técnicos, econômicos e jurídicos por ela estabelecidos, o exercício das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural em território nacional.

Concessionário: empresa constituída sob as leis brasileiras, com sede e administração no Brasil, com a qual a ANP celebra contrato de concessão para exploração e produção de petróleo ou gás natural em bacia sedimentar localizada no território nacional.

Desenvolvimento: conjunto de operações e investimentos destinados a viabilizar as atividades de produção de um campo de petróleo ou gás natural.

EPCs: Engineering, Procurement and Construction Contracts – contratos de construção de obras de grande porte. É um contrato de empreitada, onde a empresa gerencia o projeto de Engenharia, a compra e obtenção de peças e componentes e gerencia a construção da obra.

Exploração ou Pesquisa: conjunto de operações ou atividades destinadas a avaliar áreas, objetivando a descoberta e a identificação de jazidas de petróleo ou gás natural.

FPSO: Floating, Production, Storage and Offloading – É um navio plataforma que realize a operação de extração de petróleo no mar.

Lei do Petróleo: Lei n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997.

Licitação de Blocos: processo competitivo com regras estabelecidas em edital, através do qual empresas previamente habilitadas disputam direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural em áreas pré-definidas (blocos).

Navegação de Cabotagem: a realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores.

Offshore: localizado ou operado no mar.

Onshore: localizado ou operado em terra.

Petróleo: todo e qualquer hidrocarboneto líquido em seu estado natural, a exemplo do óleo cru e condensado.

Pé: unidade de medida. Um pé é equivalente a 30,4799 centímetros.

Poço: (1) orifício perfurado no solo, através do qual se obtém ou se intenciona obter petróleo ou gás natural; (2) orifício perfurado no solo para a introdução de uma camada subterrânea de água ou gás sob pressão.

Poço Produtor: poço que produz petróleo ou gás natural.

Produção: conjunto de operações coordenadas de extração de petróleo ou gás natural de uma jazida e de preparo de sua movimentação, nos termos definidos no inciso XVI do art. 6º da Lei n.º 9.478/97, ou, ainda, volume de petróleo ou gás natural extraído durante a produção, conforme se depreenda do texto, em cada caso.

Reservas: recursos descobertos de petróleo e gás natural comercialmente recuperáveis a partir de uma determinada data.

Rodada de Licitações: são assim chamadas as diversas licitações de âmbito internacional efetuadas pela ANP, destinadas à outorga, aos respectivos licitantes vencedores, de concessões para exploração e produção de petróleo e gás natural.

TPB: Tonelagem de Porte Bruto – a diferença entre o deslocamento máximo e o deslocamento leve. Representa o peso que o navio é capaz de transportar, ou seja, carga mais combustível

SUMÁRIO

1. Introdução	16
---------------------	----

1.1 Considerações Iniciais	16
1.2 Motivação para a pesquisa	19
1.3 Contribuição da Pesquisa.....	22
1.4 Abrangência da Pesquisa.....	23
1.5 Metodologia.....	24
1.5.1 Método de Pesquisa.....	24
1.5.2 Método de Trabalho.....	25
1.6 Estrutura da Dissertação.....	26
1.7 Delimitações.....	26

2. Revisão Bibliográfica.....	28
-------------------------------	----

2.1 Escopo da Revisão Bibliográfica.....	28
2.2 Características Gerais da Indústria Naval	29
2.3 Particularidades do setor naval.....	34
2.4 História da Construção naval.....	36
2.5 Características da Construção Naval no Brasil.....	39
2.5.1. Introdução.....	39
2.5.2. História da Construção Naval no Brasil.....	40
2.5.3. Características dos Estaleiros Nacionais.....	51
2.6 Deficiência Tecnológica Industrial: Anos 90.....	53

2.7 Cenário da Indústria Nacional no início da década de 90.....	55
2.8 Ressurgimento da indústria Naval.....	57
2.9 PROMINP – Programa de Mobilização Nacional da Indústria de Petróleo e Gás Natural.....	61

3. Metodologia64

3.1. Introdução.....	64
3.2. Etapas para o desenvolvimento da metodologia	67
3.2.1. Definição das premissas.....	67
3.2.2. Levantamento das carteiras dos projetos de investimento do setor de Petróleo e Gás.....	67
3.2.3. Levantamento dos projetos mais relevantes para o setor (Projetos típicos).....	68
3.2.3.1. Critérios de decisão.....	68
3.2.4. Definição dos modelos de projetos padrões.....	70
3.2.4.1. Mapeamento das informações para criação do modelo.....	70
3.2.4.2. Técnicas de Pesquisa Utilizada.....	72
3.2.4.3. Definir Recursos Críticos – Categorias profissionais envolvidas.....	75
3.2.4.4. Definição das atividades de C&M da plataforma – PMO.....	77
3.2.4.5. Definição da Sequência de atividades de C&M.....	79
3.2.4.6. Definição da duração (tempo) de cada atividade na C&M.....	82
3.2.4.7. Definição do quantitativo de cada categoria (recurso crítico) para cada atividade de C&M levantada na etapa anterior.....	83
3.2.4.8. Consolidação – Criação do modelo padrão de plataforma – Para cada categoria distribuída no tempo.....	84
3.2.4.9. Criação do histograma padrão para cada categoria.....	86

3.2.5. Associar os projetos de investimento da carteira aos projetos padrões definidos.....	87
3.2.6. Alocar os recursos críticos no tempo de acordo com os cronogramas dos projetos de investimentos.....	89
3.2.7. Consolidar a demanda dos recursos por projetos no tempo.....	89
3.2.8. Levantamento da oferta para cada recurso crítico (Não será considerado nesta tese).....	91
3.2.9. Identificação das Lacunas (demanda x Oferta) e criação de planos de ação para realização de ações corretivas.....	91
4. Aplicação da Metodologia desenvolvida.....	93
<hr/>	
4.1. Introdução.....	93
4.2. Aplicação da metodologia na carteira da Petrobras.....	84
4.2.1. Etapa 1 - Levantamento da carteira de projetos de investimento da Petrobras	84
4.2.2. Etapa 2 - Definição dos projetos padrões.....	98
4.2.3. Etapa 3 - Associações dos projetos da carteira de investimentos da Petrobras aos modelos padrões definidos.....	98
4.2.4. Etapa 4 - Alocar os recursos críticos no tempo de acordo com os cronogramas de investimento.....	101
4.2.5. Etapa 5 - Consolidar a demanda de todos os projetos no tempo para cada carteira observada.....	101
4.2.5.1. Relatório de Demanda de Recursos Humanos (consolidado) ao longo do tempo.....	102
4.2.5.2. Relatório de Demanda de Recursos Humanos específicos ao longo do tempo	105
4.2.5.3. Relatório de Demanda de Recursos Humanos por projetos.....	108
4.2.5.4. Relatório de Demanda de Recursos Humanos (específicos e consolidados) por região.....	110
4.2.6. Etapa 6 – Levantar a oferta para cada recurso crítico.....	114

4.2.7. Etapa 7 – Identificação das Lacunas (demanda x Oferta)	114
5. Análise dos Resultados, conclusões e recomendações.....	117
<hr/>	
5.1 Conclusões.....	117
5.2 Estudo de Caso: Padronização da P54.....	118
5.3 Considerações Finais.....	125
REFERÊNCIAS.....	128
ANEXO A	131
ANEXO B	142

1. Introdução

1.1 Considerações Iniciais

Previsões de investimento do setor de Petróleo e Gás (P&G) representam uma importante oportunidade de desenvolvimento para a indústria brasileira, a considerar o montante de investimentos programados pelo setor.

Para o Brasil, dentre os ganhos gerados por uma indústria nacional desenvolvida destaca-se a geração de emprego e renda, o incremento de arrecadação de impostos, a constante capacitação tecnológica, a diminuição de importação, o aumento do valor agregado em produtos e a conquista de novos mercados, dentre outros. Assim, o desenvolvimento da indústria nacional pode alavancar a economia do país e contribuir significativamente para a melhoria de vida da população.

Por outro lado, há ganhos empresariais a serem destacados. A Petrobras, possuindo fornecedores nacionais capazes de prover insumos necessários na quantidade, qualidade e prazos requeridos, poderá ter riscos e custos minimizados. Há potenciais ganhos relacionados à redução de custos de importação, em custos relacionados à manutenção, em garantias de fornecimento de materiais e equipamentos, em diminuição de riscos que impactam o fornecimento de insumos, entre outros. Dessa forma, pode-se perceber que o fortalecimento da indústria nacional, seja no âmbito da capacitação industrial, seja na qualificação profissional, trazem diversos benefícios para a população.

Para suportar a política de conteúdo local dos projetos de investimento do setor de petróleo e gás, em curso no país, buscando transformar tais investimentos em geração de

emprego, renda e riqueza para o país, foi identificada a necessidade de qualificação de profissionais para trabalhar nestes investimentos.

Estudos recentes sinalizam um grande crescimento na demanda de bens e serviços para os próximos anos, intensificada pelas recentes descobertas das reservas de óleo na camada Pré-Sal. A Petrobras vem concentrando seus esforços no desenvolvimento de novas tecnologias de fronteira que possibilitem a exploração, o desenvolvimento e produção do petróleo localizado nessas camadas, de forma economicamente viável. Contudo, existe uma preocupação com a capacidade da indústria nacional em atender ao volume de bens e serviços que deverão ser demandados.

Dentre as ações identificadas destaca-se a qualificação profissional, visto que a demanda de pessoal requerida pelos empreendimentos planejados para o setor de petróleo e gás e a disponibilidade atual destes profissionais no mercado indicaram a necessidade de um esforço de qualificação profissional no país para a preparação de uma massa crítica de trabalhadores que venham a atender tais demandas.

Desta forma, se mostra necessária uma ação massiva de qualificação de profissionais e estratégias de contratação das obras para sustentar um crescimento robusto e de longo prazo.

Seu principal desafio é a partir do diagnóstico da matriz demanda e oferta de recursos requeridos para a implantação de projetos da área das áreas de exploração e produção, identificar e programar ações visando capacitar a indústria nacional de forma a atender às demandas de bens e serviços da Petrobras e demais operadoras do setor de petróleo e gás no país.

Para alcançar este objetivo, mostra-se importante a disponibilização de informações que possam subsidiar o encaminhamento de ações, e para tanto, foi estruturado uma metodologia cuja função é traduzir os investimentos no setor em demanda de bens e serviços, mais precisamente serviços (recursos humanos).

A análise do parque supridor nacional frente às crescentes demandas de bens e serviços previstas aponta para a necessidade de aumento da demanda por profissionais qualificados, em diversos níveis de qualificação (desde soldadores até engenheiros) de forma atender a essa demanda gerada por esses projetos.

Para se ter idéia do aumento de mão de obra gerada para os próximos anos, em 2003 o setor de petróleo e gás natural planejava investir US\$ 35 bilhões, no período 2003-2007 (cerca de US\$ 7 bilhões por ano). Atualmente, para o período 2009-2013, a previsão de investimentos domésticos só da Petrobras é de US\$ 157 bilhões (média anual de US\$ 31,5 bilhões).

Abaixo temos um gráfico da evolução de investimentos que exemplifica bem a importância da capacitação do parque supridor nacional para atender as demandas que virão pela frente.

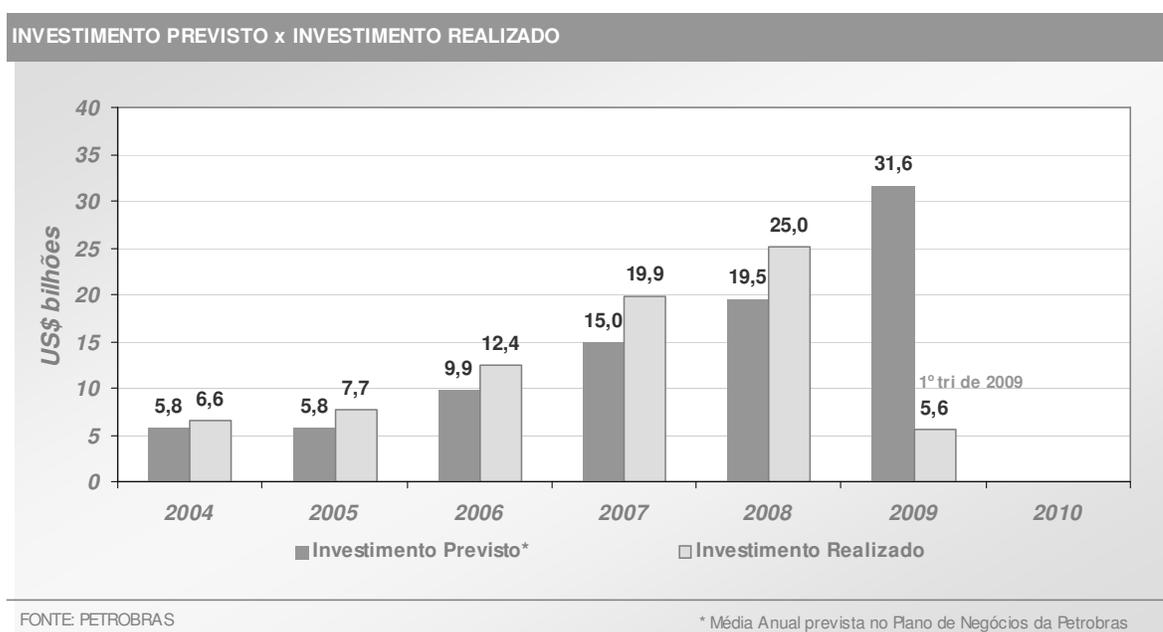


Figura 1: Investimento Petrobras Previsto x Realizado (Fonte: Petrobras)

Através deste gráfico podemos perceber a evolução dos investimentos da Petrobras e podemos observar também que o investimento realizado foi sempre acima do previsto, o que acentua ainda mais a urgência para a realização de ações que possam capacitar à indústria nacional.

Assim torna-se possível a disponibilização no país de profissionais qualificados, nas categorias e quantitativos necessários, de forma a maximizar a participação de força de trabalho nacional na implantação destes projetos.

O tema desta dissertação é a Previsão de demanda agregada de Recursos Humanos associados a projetos de Óleo e Gás, mais especificamente a Construção e Montagem de plataformas do tipo Semi-submersível e FPSO (Floating, Production, Storage e Offloading). Pretende-se gerar um modelo empírico de geração de demanda, através da criação de um projeto padrão, adotando como base as características de duas plataformas já construídas. Acredita-se que este modelo que será criado terá as principais características das plataformas que estão sendo construídas e que eventuais mudanças na forma de construir e montar possam ser adaptados ao modelo.

A tese visa validar este modelo numa medição/cálculo da estimativa de recursos humanos ao longo do tempo para a carteira de projetos da Petrobras, através da observação do modelo em 4 medições seqüenciais.

1.2 Motivação para a pesquisa

Conforme descrito anteriormente, o Brasil passa por um período de crescentes investimentos no setor de Petróleo e Gás, ancorado principalmente pelos investimentos da Petrobras. Como podemos perceber pela figura a seguir, realizando uma comparação entre os investimentos realizados na década de 60 e os investimentos realizados no século 21, temos um fator de investimento da ordem de 10 vezes o que foi gasto na década de 60. Desta maneira torna-se inadequado estimar o montante para os próximos anos dado a descoberta do pré-sal, que demandará investimentos de ordem jamais vistos por uma empresa nacional.

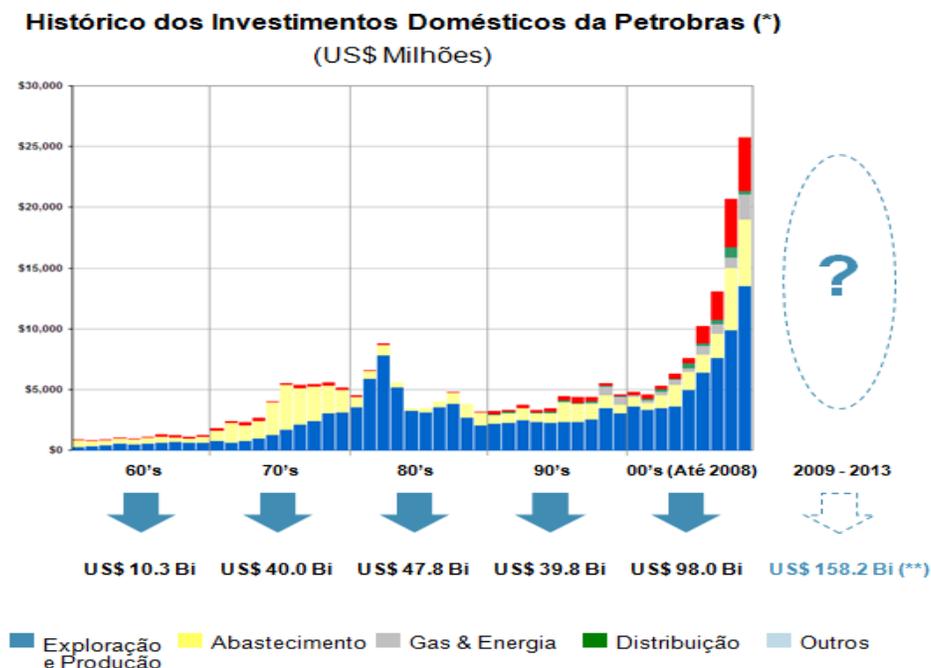


Figura 2: Histórico dos Investimentos da Petrobras (Fonte: Petrobras)

A partir dos anos 70, a indústria de bens e serviços para a indústria de petróleo e gás inicia uma grande expansão focada principalmente na área de abastecimento, com a construção de diversas refinarias para refino do petróleo que era extraído no mar e na terra.

Nos anos 80, após um início promissor com recordes de investimento, com a crise mundial do petróleo, os investimentos no Brasil foram reduzidos de forma significativa, acarretando uma leve redução da competitividade dos fornecedores locais.

Nos anos 90, com a abertura do mercado nacional para a entrada de competidores internacionais, a indústria nacional estava fragilizada devido à crise dos anos 80 e sofreu uma grande concorrência estrangeira, perdendo grande parte das vendas para os fornecedores estrangeiros, enfraquecendo ainda mais a indústria. Nesta época, muitos trabalhadores ficaram desempregados e resolveram se dedicar a outras atividades, tais como taxistas, motoristas de ônibus, etc.

Este cenário de estagnação durou até o início dos anos 2000, quando os investimentos retornaram, principalmente por novos campos de petróleo descobertos na costa brasileira e, mais recentemente com a descoberta do pré-sal. Desta forma, a Petrobras decidiu aumentar o montante a ser investido para a exploração destes campos

nesta década. Perspectivas para o futuro são bastante animadoras – Petrobras irá investir US\$158.2 bilhões no período 2009-2013, grande parte para o desenvolvimento do pré sal.

A principal motivação para a realização desta pesquisa foi, a considerar o expressivo volume de investimentos previstos para o setor de petróleo e gás natural para os próximos anos, principalmente após as recentes descobertas do pré-sal, alavancar o desenvolvimento da indústria nacional fornecendo subsídios para realizar um planejamento da mão de obra necessária para atender a demanda que está por vir, gerando riqueza e empregos para o Brasil.

Caso a nossa indústria não esteja preparada para atender as demandas de bens e serviços do setor de petróleo e gás natural, tais demandas passariam a ser atendidas por empresas estrangeiras, com perdas para o país.

A motivação para realizar esta pesquisa baseia-se na importância de previsão da demanda de bens e serviços para o setor de Petróleo e Gás, principalmente após as recentes descobertas do pré-sal, de forma a auxiliar no planejamento da obra e evitar possíveis contratempos que possam acarretar um atraso na obra.

Adicionalmente, foi verificado que não existem métodos de previsão de demanda específicos para a área de Petróleo e Gás, de forma que a motivação para a execução deste tema foi acentuada, juntamente com a aferição de que não existe mão de obra qualificada para atender as necessidades do pré-sal.

O principal desafio para a execução deste trabalho foi, a dificuldade de se obter acesso para entrevistas com profissionais do ramo em estaleiros, em empresas prestadoras de serviço e montadoras, uma vez que não dispomos de um material abundante sobre previsão de demanda de recursos humanos para a área de petróleo e gás para subsidiar a nossa pesquisa.

Devido ao ritmo intenso de trabalho e os riscos envolvidos na construção de plataformas, muitas empresas não possuem um acesso, de forma que a obtenção dos dados muitas vezes teve que ser realizada através de Associações de classe que congregam as empresas do setor. Outras vezes, os dados para subsidiar a pesquisa vieram através de estudos realizados pelas próprias Associações de classe junto com as suas associadas, contribuindo para reduzir esta dependência de entrevistas com as empresas.

Com base no exposto acima, o principal objetivo desta dissertação é apresentar uma metodologia para estimar, com base no cronograma de projetos de investimento da Petrobras, os quantitativos de recursos humanos para a construção e montagem das plataformas. A grande contribuição que se espera com esta metodologia é a criação de um modelo que poderá ser utilizado para estimar os quantitativos de mão de obra a serem necessários gerados por futuras plataformas que venham a ser construídas pela Petrobras, auxiliando no planejamento da mão de obra direta para a construção e Montagem e evitando, portanto que a falta de recursos humanos seja o principal gargalo para a construção destas plataformas no país, gerando renda e emprego.

O objetivo secundário deste estudo é, a partir da observação dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia na carteira de projetos da Petrobras, identificar os problemas que acarretam atrasos no cronograma das obras, analisando-os e propondo melhorias para desenvolver a indústria nacional.

Acreditamos que esta tese possa contribuir consideravelmente para o planejamento da mão de obra a ser utilizada no setor de óleo e gás, servindo como ponto de partida para a criação de novas metodologias ou, até mesmo através do aprimoramento da metodologia que será exposta a seguir.

1.8 Contribuição da Pesquisa

Este tipo de trabalho, no qual se busca propor uma metodologia única, baseada em entrevistas com especialistas do setor de construção de plataformas para estimar a demanda de recursos humanos para projetos reais no Brasil ainda não havia sido pesquisado no Brasil. Nada foi encontrado na literatura brasileira que representasse um estudo semelhante. Grande parte dos modelos de previsão de demanda era realizada com modelos probabilísticos, que usavam estatística para estimar a demanda no tempo. Acredita-se que este modelo, baseado em dados reais torna a previsão mais próximo da realidade, por lidar com fatos concretos de construção e montagem de plataformas.

Outro fator relevante neste trabalho foi o contato com diversos atores da indústria de petróleo e gás nacional. Foram realizados diversos contatos com estaleiros e

especialistas do setor que destacaram a importância deste trabalho e se mostraram aptos a ajudar. Diversas visitas in loco foram realizadas pelo autor, facilitada principalmente pela proximidade do autor aos estaleiros presentes no Estado do Rio de Janeiro. As empresas que se situavam em São Paulo, bem como as associações de classe foram contactadas via e-mail ou telefone e também se mostraram interessadas em ajudar no levantamento de dados.

Foram aproximadamente 18 meses de pesquisa de campo, contando as entrevistas e os contatos com as empresas por e-mail. Foram realizadas diversas visitas a empresas e estaleiros para levantamento e validação dos dados. Também foi realizada uma ampla pesquisa na internet para acompanhar o andamento das obras que estavam sendo consideradas em nosso modelo e buscar tornar a aplicação do modelo o mais próximo da realidade.

Outro fator importante para o sucesso desta pesquisa foi a proximidade do autor junto a especialistas da Petrobras, o que facilitou o acesso para a obtenção dos cronogramas de projetos de investimento da Petrobras, o qual possibilitou o teste de aderência da metodologia para 4 observações em diferentes tempos da mesma carteira de projetos.

Por último, a aplicação do modelo desenvolvido em observações realizadas em tempos diferentes da carteira de projetos de investimento da Petrobras possibilitou, além da validação do modelo proposto, uma observação mais crítica das mudanças de cronograma dos projetos ao longo do tempo, tendo um grande impacto no planejamento da obra e no desenvolvimento do setor de Petróleo e Gás no Brasil.

Estas observações geraram algumas recomendações que serão descritas na conclusão desta tese. Com base nestas recomendações buscar-se-á definir as ações que podem ser tomadas de forma que aumente a competitividade da indústria naval no Brasil e contribuir para o desenvolvimento econômico do país.

1.9 Abrangência da Pesquisa

A pesquisa teve como foco os estaleiros situados no Rio de Janeiro, por serem responsáveis por uma grande parte das encomendas da Petrobras, e que estão associados

a uma entidade de classe de nível nacional que abrange grande parte dos estaleiros nacionais. Os estaleiros que não faziam parte de associações de classe também foram inseridos na pesquisa desde que construíssem plataformas semelhantes às tratadas no escopo desta tese (FPSO ou Semi-Submersível).

Empresas relacionadas com a indústria naval, mas que não fossem estaleiros também foram visitadas por demandar recursos humanos que possuem similaridades com os recursos dos estaleiros.

Diversos estaleiros foram visitados pessoalmente, e aqueles que não foram é porque não faziam parte da abrangência da pesquisa ou pela falta de acesso do autor ao estaleiro, seja por causa da distância, seja pela falta de contato para realizar o levantamento. Alguns estaleiros não foram possível o contato através de visitas, seja porque os seus responsáveis não tinham interesse em participar da pesquisa, ou seus estaleiros estavam desativados no momento do levantamento.

1.10 Metodologia

1.10.1 Método de Pesquisa

A pesquisa científica é uma atividade humana, cujo objetivo é conhecer e explicar os fenômenos, fornecendo respostas à questões para a compreensão dos mesmos. Para esta tarefa, o pesquisador utiliza o conhecimento anterior acumulado e manipula cuidadosamente os diferentes métodos e técnicas para obter resultados pertinentes às suas indagações.

A pesquisa, como atividade científica completa, deve percorrer desde a formulação do problema até a apresentação dos resultados, a seguinte seqüência de fases:

a) Preparação da pesquisa:

- ✓ Seleção, definição e delimitação do tópico ou problema a ser investigado;
- ✓ Planejamento de aspectos logísticos para a realização da pesquisa;

- ✓ Formulação de hipóteses e construção de variáveis.
- b) Trabalho de campo (coleta de dados);
- c) Processamento dos dados (sistematização e classificação dos dados);
- d) Análise e interpretação dos dados;
- e) Elaboração de Relatório de Pesquisa.

Partindo da concepção que método é um procedimento ou caminho para alcançar determinado fim e que a finalidade da ciência é a busca do conhecimento, pode-se dizer que o método científico é um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento.

A tese em questão que será descrita nos próximos capítulos utiliza a pesquisa exploratória, pois é realizada sobre um problema que não foram observados estudos anteriores sobre o tema. De forma a modelar a metodologia aqui presente, foi utilizada a pesquisa de campo junto a atores do setor de Petróleo e Gás, baseados em suas experiências reais. Todos estes dados foram analisados e processados posteriormente para a criação do modelo.

1.10.2 Método de Trabalho

O desenvolvimento desta dissertação foi realizado em quatro etapas. A primeira etapa do trabalho é a revisão bibliográfica sobre gestão de projetos e modelos de previsão de demanda agregada. De forma a basear o entendimento sobre a aplicação que será proposta na aplicação da metodologia, também é realizado uma revisão da literatura sobre projetos de construção de plataformas para a Área de Petróleo e Gás, bem como os fundamentos básicos deste setor.

A segunda etapa é a apresentação de uma metodologia, baseada na revisão bibliográfica e em conversas com especialistas, para estimar a quantidade de profissionais que serão utilizados na construção e montagem de plataformas para a área de petróleo e gás. Vale ressaltar que foram levantadas 70 categorias profissionais para a realização da estimativa de demanda de recursos humanos.

A terceira etapa é composta por um estudo de caso da aplicação da metodologia a projetos de investimento da Petrobras para a previsão de demanda de recursos humanos das plataformas que serão construídas nos próximos anos. Foram realizadas quatro observações da carteira de projetos da Petrobras ao longo de dois anos e os resultados serão apresentados mais à frente.

Por fim, a quinta etapa consiste da análise crítica dos resultados obtidos, buscando corrigir as imprecisões que o modelo possa ter gerado e realizando entrevistas juntamente com especialistas para observar o que pode ter acarretado certos desvios entre as curvas de cada carteira de projetos utilizada e a propondo sugestões de melhorias para equacionar os problemas encontrados.

1.11 Estrutura da Dissertação

A dissertação está estruturada em capítulos, com seus conteúdos apresentados a seguir.

No capítulo 1 é apresentado o tema de estudo, bem como sua importância e contribuição para o planejamento da obra, planejamento estratégico e análise dos possíveis impactos que a escassez de mão de obra possa acarretar. Também é dado um grande foco na importância da previsão e qualificação de mão de obra para o setor de petróleo e gás frente ao grande desafio que é a exploração do pré-sal.

No capítulo 2 é feita uma revisão bibliográfica sobre o tema de gestão de projetos aplicados a projetos econômicos, sobre os fatores que impactam na criação de um modelo de previsão de demanda agregada. Descrevemos ainda os principais pontos de artigos sobre o tema e faz-se uma análise crítica dos pontos que contribuíram para a formulação da tese aqui proposta.

O capítulo 3 apresenta em detalhes da formulação da metodologia definida para estimar os quantitativos de recursos humanos, bem como os procedimentos para aplicação e análise desta metodologia a projetos semelhantes.

No capítulo 4, descrevem-se os estudos de caso da aplicação sobre o uso da metodologia proposta em projetos reais da carteira de investimento da Petrobras.

Também são apresentados e discutidos os resultados obtidos com o resultado da aplicação da metodologia.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões das experimentações realizadas e do trabalho desenvolvido, além de recomendações para trabalhos futuros acerca do tema presente.

No final é apresentada a referência bibliográfica utilizada e na sequência temos os anexos que contribuíram para o levantamento de dados e obtenção das informações.

1.12 Delimitações

Sabe-se que as plataformas contratadas pela Petrobras aos estaleiros não possuem a mesma característica (diferença de número de poços injetores, tamanho do casco, lâmina d'água de operação, dentre outros) de construção e que, portanto o quantitativo de mão de obra utilizado na sua construção não é o mesmo.

O modelo proposto nesta tese trata da previsão de recursos humanos para diversas plataformas considerando somente dois tipos de plataformas – FPSO e Semi-submersível – não levando em consideração estas características destacadas acima em nosso modelo.

O levantamento de um modelo para cada tipo de plataforma levando em consideração estas questões tornaria o modelo bastante complexo e inviável de ser modelado no prazo disponível.

Porém acredita-se, de acordo com as conversas juntos aos especialistas, que mesmo sem levar em consideração estas questões, o modelo proposto pode ser considerado uma aproximação bastante real do montante de mão de obra utilizado nestas obras.

2. Revisão Bibliográfica

2.2 Escopo da Revisão Bibliográfica

O intuito desta revisão bibliográfica foi avaliar pontos da literatura que estivessem relacionados com a pesquisa, de forma a dar subsídios para a criação da metodologia proposta. Sendo assim, buscou-se compreender fundamentos de gestão de projetos, estratégias de processos de Construção e Montagem de plataformas, os seus fatores críticos de sucesso, capacitação tecnológica, competitividade do setor naval, e levantar os planos da indústria naval para a construção de novos navios e plataformas, bem como a construção de novos estaleiros para suplantarem a crescente demanda que está por vir com a descoberta do Pré-Sal pela Petrobras.

Buscou-se relatar a indústria nacional da década de 90, após a abertura do mercado nacional para a exploração de jazidas de petróleo pelas empresas estrangeiras, as particularidades do setor de construção naval para compreender toda a história desse segmento no Brasil e suas características e fechou-se a revisão bibliográfica com uma descrição do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás - PROMINP, que tem como programa principal a qualificação de recursos humanos para a área de Petróleo e Gás.

Desta maneira, acredita-se que a revisão bibliográfica tenha fornecido subsídios suficientes para entender e analisar com propriedades os fatores inerentes da indústria naval nacional e com isso criar a metodologia aqui presente, que busca capacitar o Brasil para atender a demanda crescente de recursos humanos para a área de petróleo e gás, promovendo o desenvolvimento da indústria nacional.

A revisão bibliográfica foi fundamental para compreender como a indústria naval brasileira se comportou ao longo dos últimos 50 anos, incluindo os grandes entraves encontrados, os fracassos que ocorreram, as políticas e planos implantados, o atual cenário e com base na observação atual da indústria projetar um cenário para os próximos anos. Outro aspecto relevante é entender os casos de sucesso da indústria

naval no mundo e buscar soluções que possam contribuir para o sucesso da indústria nacional brasileira.

Desta forma, é fundamental que o Brasil possa aprender com suas experiências mal sucedidas no segmento de construção naval nas décadas de 80 e 90 e utilizar estes erros como lições aprendidas para se ter sucesso nesta grande oportunidade que é a exploração do pré sal.

2.10 Características Gerais da Indústria Naval

Segundo Grassi (1995), o setor de construção naval é composto das seguintes segmentos: construção, navipeças e atividades de reparo e conversão da marinha mercante. A construção pode-se dividir ainda em construção de navios petroleiros, embarcações de apoio e plataformas para a extração de petróleo.

A seguir detalharemos estes principais produtos da construção naval, de forma que o leitor possa compreender os assuntos que serão tratados no restante da dissertação.

a. Navios Petroleiros

- ✓ Panamax - Navio Projetado para navegar no Canal de Panamá. O seu tamanho é determinado pela dimensão das comportas e da profundidade do respectivo canal. O tamanho máximo que um navio pode possuir para navegar no Canal de Panamá é 294m de comprimento; 32,3m de largura; 57,9m de altura (ponto mais baixo até o mais alto). Em outubro de 2006, as autoridades do Canal de Panamá e população do Panamá decidiram, através de uma eleição, aumentar a capacidade do canal. O projeto terá um custo de U\$ 5,3 Bilhões e seu término está previsto para 2014. Dentre os modelos de navios que são construídos especificamente para navegarem num determinado tipo de local, este é que possui a menor capacidade de armazenamento, próximo de 550 mil barris de petróleo.

- ✓ Suezmax - Navio Projetado para navegar no canal de Suez, passagem entre o Mar Mediterrâneo e o Oceano Índico. Dentre os navios que veremos aqui, este é o que possui a maior capacidade de armazenamento, em torno de 1 milhão de barris de Petróleo cru. Como o Canal de Suez não possui comportas, o único fator que limita o seu tamanho é a profundidade abaixo da linha da água, na qual só permite embarcações com profundidade de 16 metros, limitando diversas embarcações.

- ✓ Aframax - O nome AFRA vem de Average Freight Rate Assessment e significa embarcação com taxa média de carregamento. Ele possui este nome uma vez que esta embarcação possui uma capacidade de carregamento entre o Suezmax e o Aframax. A capacidade do Aframax é de aproximadamente 700 mil barris de óleo. Ele é geralmente utilizado no mar do Norte, no Caribe e no leste do Mar Mediterrâneo.

- ✓ Produtos Claros - Navios para o transporte de produtos claros derivados do petróleo, como a gasolina, óleo diesel, nafta e lubrificantes.

b. Embarcações de apoio

- ✓ Embarcações de Apoio - São embarcações com a finalidade de dar apoio marítimo à exploração de petróleo em alto mar. Esta embarcação possui diversas finalidades tais como rebocar, levar mantimentos, levar pessoas, guiar, dentre outras tarefas.

c. Plataformas de Produção

A fim de localizar áreas onde possuem petróleo, os técnicos utilizam métodos e técnicas que permitem localizar uma área favorável à sua formação. Essas técnicas são chamadas técnicas de prospecção.

Antes da perfuração de um poço, que é a etapa que exige a maior parte de investimentos no processo prospectivo, geólogos e geofísicos estudam detalhadamente os dados de diversas camadas de subsolo, visando os parâmetros que indicam a acumulação de petróleo e os locais mais prováveis de sua ocorrência. Nesta etapa deve-se ter bastante certeza da existência do petróleo, a fim de que não utilize recursos desnecessariamente na exploração de um poço.

A tecnologia na perfuração de um poço avançou bastante ao longo dos anos. Para se encontrar petróleo é necessária a perfuração de poços até que se atinja o seu reservatório. A perfuração consiste no conjunto de várias operações e atividades necessárias para atravessar as formações geológicas que formam a porção geológica da crosta terrestre, com objetivos predeterminados, até atingir-se o objetivo principal, que é a prospecção de hidrocarbonetos.

As perfurações de poços tanto podem ser em terra (onshore) quanto no mar (offshore).

Aqui vamos tratar da parte offshore, pois a maior parte do petróleo nacional está no mar e conseqüentemente a maior parte dos investimentos da Petrobras em E & P estão direcionados para esta área.

Para se explorar petróleo no mar são utilizadas técnicas bem semelhantes às utilizadas em terra. No entanto, diante da necessidade de se perfurar cada vez mais em águas profundas, novas técnicas foram surgindo, orientadas especificamente para o atendimento dessas necessidades.

As instalações de produção, armazenamento e exportação do petróleo se tornaram cada vez mais complexas, visando a extração e escoamento do petróleo em águas mais profundas. Essas instalações, dependendo da profundidade e da distância do litoral, podem enviar o petróleo/gás para terra por dutos, ou então por navios armazenadores.

Essas instalações de produção são chamadas de plataforma. Existem diversos tipos de plataforma e o que determinará a utilização de uma determinada plataforma será a profundidade da lâmina d'água, relevo do solo submarino, finalidade do poço e a melhor relação custo benefício.

Existem diversos tipos de plataformas, porém destacaremos somente as plataformas Semi-Submersíveis e FPSO (Floating, Production, Storage and Offloading), pela representatividade destas plataformas.

✓ Plataformas Semi-Submersíveis

As plataformas semi-submersíveis são compostas de uma estrutura de um ou mais conveses, apoiada por colunas em flutuadores submersos. Uma unidade flutuante sofre movimentações devido à ação das ondas, correntes e ventos, com possibilidade de danificar os equipamentos a serem descidos no poço. Devido a este fato, torna-se necessário que ela fique na superfície do mar, dentro de um círculo com raio de tolerância ditado pelos equipamentos de superfície, operação esta a ser realizada em lâmina d'água. Dois tipos de sistema são responsáveis pelo posicionamento da unidade flutuante: o sistema de ancoragem e o sistema de posicionamento dinâmico.

O sistema de ancoragem é constituído de 8 a 12 âncoras e cabos, que são responsáveis pela estabilidade da plataforma quando esta sofre a ação das ondas, ventos e correntes.

Já o sistema de posicionamento dinâmico, não existe ligação física da plataforma com o fundo do mar exceto a dos equipamentos de perfuração. Sensores acústicos determinam a deriva, e propulsores no casco mantém a posição estável da plataforma.

As plataformas semi-submersíveis podem ou não ter propulsão própria. De qualquer forma, apresentam grande mobilidade, sendo as preferidas para a perfuração de poços exploratórios.

✓ Plataformas Tipo FPSO (Floating, Production, Storage and Offloading)

As plataformas do tipo FPSOs são como o próprio nome diz, navios com capacidade para processar e armazenar o Petróleo, e fazer a transferência do petróleo ou gás natural. Hoje em dia esses navios são muito utilizados, pois eles não necessitam de dutos para o escoamento do óleo, uma vez que possuem um tanque armazenador. Com isso reduzimos consideravelmente os custos, uma vez que não necessitamos de construir dutos.

No convés do navio, é instalada uma planta de processo para separar e tratar os fluidos produzidos pelos poços. Depois de separado da água e do gás, o petróleo é armazenado nos tanques do próprio navio, sendo transferido posteriormente para um navio aliviador de tempos em tempos.

O navio aliviador é um petroleiro que atraca na popa da FPSO, a fim de receber o petróleo que estava armazenado e transportá-lo para terra, para que não seja interrompida a produção pela FPSO.

Os maiores FPSO's têm sua capacidade de processo em torno de 200 mil barris por dia.

2.11 Particularidades do setor naval

O segmento de construção naval possui algumas particularidades que o difere de outros produtos oferecidos no mercado e que são características inerentes ao produto oferecido.

O navio, de uma forma geral, é um produto de alto valor e que possui um tempo de execução (produção) elevado que pode variar entre 12 meses a 36 meses aproximadamente. A sua complexidade de construção é tão grande que a construção de uma plataforma pode ter, aproximadamente, 300.000 peças de 2.000 tipos diferentes (GRASSI, 1995).

Por este motivo, a indústria naval se caracteriza por uma grande necessidade de mão-de-obra direta e indireta e uma cadeia de suprimentos bastante complexa, que demanda uma grande integração entre os elos existentes para permitir uma vantagem competitiva para as empresas do setor.

Para que o setor naval funcione de forma eficiente, é necessário que os pedidos feitos pelas operadoras de petróleo e gás sejam constantes, de forma a obter ganhos de escala neste setor. Devido ao alto investimento necessário, é essencial que exista financiamento bancário às empresas do setor, seja para as operadoras que fazem os pedidos, seja para os estaleiros aumentarem suas instalações industriais (espaço físico, infra-estrutura, máquinas e mão-de-obra) para poder atender à demanda das operadoras.

Grassi (1995) identificou que grande parte dos estaleiros brasileiros se dedicavam à produção de barcos de lazer, embarcações para navegação e de apoio, destacando que o Brasil tinha deficiências de estaleiros focados na construção de plataformas e navios de grande porte.

O mesmo autor (1995) destaca que os estaleiros brasileiros que possuem condições de construir plataformas carecem de tecnologia, uma vez que este recurso é dominado pelos países europeus e parte dos asiáticos. Ele destaca que no desenvolvimento de processos, equipamentos para a construção de plataformas, como turbinas, as empresas européias possuem vantagem competitiva frente aos demais concorrentes. Ele destaca, porém, que as empresas nacionais podem ter acesso à essas

tecnologias por meio de joint ventures com empresas nacionais ou através de incentivos à empresas internacionais para instalação de uma fábrica no país.

O fator tecnologia citado pelo autor se refere à produção de equipamentos inovadores, que foram responsáveis por ganhos de economia, como por exemplo navios com menor consumo de combustível, redução de tripulação e maior eficiência, eficácia e segurança nos sistemas de controle. O fator tecnologia é um diferencial competitivo da construção naval.

Um fator muito importante que deve ser considerado por uma empresa de tecnologia é a assistência técnica do produto que foi fornecido. Por se tratar de um produto inovador, no qual geralmente uma única empresa possui a patente e os direitos de fornecer determinado produto, a empresa detentora de tecnologia deve possuir uma malha de fornecimento de peças de reposição próximas dos seus principais clientes, de forma a não retardar a entrega de uma plataforma ou a produção de um campo de petróleo, por exemplo.

Por este motivo, algumas empresas de navipeças (tecnologia), em virtude de sua tecnologia reconhecida ou pela sua rede de assistência técnica disseminada ao redor do mundo, impõem uma barreira à entrada de novos fornecedores, deixando o setor cada vez mais concentrado nas mãos de poucas empresas que possuem vantagens estratégicas de ditarem preços e prazos de entrega de seus produtos ao mercado.

Na área de petróleo e gás podemos citar os equipamentos submarinos que são utilizados na extração de petróleo como sendo um exemplo desta situação citada acima. Os equipamentos de subsea (equipamentos submarinos) são equipamentos que envolvem uma tecnologia altamente avançada e estas tecnologias estão nas mãos de empresas estrangeiras, geralmente européias, que não disseminam este conhecimento para outras empresas. Isto causa uma dependência destas empresas que oneram neste setor.

O setor de construção naval costuma ser bastante atrativo para a criação de novos players, uma vez que a entrada de uma nova empresa neste segmento recebe, muitas vezes, incentivos do estado. Por ser uma atividade que “recebe” um patrocínio do Estado, a saída deste segmento é muito dificultada pela quantidade de trabalhadores que ficarão sem emprego caso uma empresa deseje sair deste nicho. Segundo alguns

autores (WEISS,1990;SILVA, 1994), a concorrência do setor naval está ligada diretamente à sua demanda e os três fatores chaves que determinam o sucesso de uma empresa neste setor são: preço, prazo de entrega do produto e qualidade que os estaleiros possam oferecer.

Desta maneira, os estaleiros enfrentam grande concorrência entre eles e suas margens de lucro costumam ser reduzidas, uma vez que os estaleiros possuem um alto custo de instalação e uma sazonalidade da demanda, acarretando uma ociosidade que pode decretar a falência do estaleiro.

Como os estaleiros funcionam de acordo com a demanda obtida junta às operadoras e os armadores, outra característica deste setor é a mobilidade de mão-de-obra existente entre os estaleiros. Um engenheiro de planejamento, por exemplo, trabalha para um estaleiro durante um determinado tempo e após o período de construção do navio, caso o estaleiro não possua outra demanda, ele provavelmente irá trabalhar para um outro estaleiro na construção de um outro navio ou plataforma.

O aumento da automação de estaleiros e falência dos mesmos contribuíram significativamente para a redução de postos de trabalho, o que levou muitas pessoas a ficarem desempregadas. Muitos estaleiros foram automatizados, se aproximando de uma linha de produção automobilística e passando a ser um verdadeiro montador ao invés de fornecer reparos navais.

2.12 História da Construção naval

Entre o final da Segunda Guerra Mundial e a primeira crise do Petróleo, fatos que ocorram 30 anos entre um período e outro, o setor de construção naval se desenvolveu consideravelmente devido à corrida armamentista, o que possibilitou o enorme aumento da frota mercante mundial, afirma Grassi(1995). Ele afirma ainda que, em 1973, o setor de construção naval reduziu sua produção em virtude da crise do petróleo da época.

O autor (1995) cita ainda que, em meados da década de 70, o setor de construção naval voltou a crescer e com ele a necessidade de encomendar novos navios para suprir a demanda da época. No final da década de 70, atingiu-se o pico de demanda pelo transporte marítimo mundial e, no início da década de 80, atingiu-se a maior frota de navios mercantes mundial em termos de peso, de quase 700 milhões de tpb(tonelada de porte bruto).

Porém, em meados dos anos 80, ocorre o segundo choque do petróleo, o que acarretou uma elevação das taxas de juros que foram fundamentais para o financiamento de projetos do setor naval e que afetaram todo o mundo. Sendo assim, o comércio internacional de cargas transportadas reduziu drasticamente, reduzindo a demanda de navios e levando à uma crise na construção do setor naval. Adicionalmente, devido à crise, havia um excesso de navios disponíveis para atender a demanda do comércio mundial, levando muitos estaleiros a ficarem com a produção ociosa.

O colapso do comércio internacional, no ano de 1983, deixou uma parte considerável da frota de navios ociosa, e esse fator provocou uma redução drástica na taxa de frete que algumas empresas cobravam. Muitas empresas foram à falência e, como consequência desta crise, muitos estaleiros também foram obrigados à pedir falência, pois não haviam pedidos que justificassem a existência do estaleiro. As empresas de navegação que não faliram foram obrigadas a aumentar a vida útil de seus navios, ao invés de realizar novos pedidos, na esperança de sobreviver à crise. Alguns estaleiros também conseguiram sobreviver à crise através do aumento da demanda por serviços de reparo, conversão, upgrading dos navios, devido à procura das empresas de transporte marítimo em aumentar a vida útil de seus navios.

Com a falência dos estaleiros, muitos trabalhadores foram demitidos e se viram obrigados a trabalhar em outros tipos de trabalhos como forma de se sustentarem, como por exemplo, taxistas, camelôs, motoristas de ônibus, dentre outros.

A partir de 1986, a crise que se instalou em todo o mundo começa a dar sinais de melhora, com a retomada do crescimento do comércio internacional e, conseqüentemente o aumento das encomendas para a construção de navios e plataformas. Porém, os bancos ainda estavam receosos com a retomada do crescimento e mantiveram as taxas de juros altas, de forma a se protegerem de alguma crise que

pudesse vir a ocorrer. Entre os anos 1985 e 1992, o preço médio de aquisição de um navio praticamente dobrou, acarretando assim uma nova crise no setor. Para piorar a situação, no início dos anos 90, surge a recessão mundial do comércio, que representa mais uma barreira ao crescimento do setor naval.

Um fator que pesava a favor dos estaleiros era a necessidade de renovação das frotas dos armadores (donos de navios), uma vez que nos anos 80, de forma a sobreviver à crise, eles decidiram por aumentar a vida útil dos navios ao contrário de construir novas embarcações. Desta forma, parte das frotas de navios, no final da década de 90, necessitava de renovação, uma vez que a vida útil destas embarcações estavam chegando ao fim, promovendo o reaquecimento pela demanda de navios, beneficiando os estaleiros na construção de novas embarcações (GRASSI,1995).

Segundo Grassi(1995) , muitos estaleiros europeus foram à falência devido à entrada de novos concorrentes e os baixos custos de mão-de-obra nestes estaleiros. No início dos anos 70, houve uma enorme oferta de navios e os estaleiros se prepararam para atender esta demanda. Com a crise do petróleo, esta demanda foi reduzida e com a entrada de novos concorrentes, principalmente de países que possuem um baixo custo de mão de obra, como por exemplo, Brasil, Coréia do Sul, Taiwan e China levaram estes estaleiros à falência devido aos altos custos de mão-de-obra.

Desta forma, nessa época, muitos estaleiros europeus e principalmente os instalados na Alemanha e países nórdicos, foram obrigados a se adequarem à um novo cenário competitivo no segmento de construção naval. Estes estaleiros optaram por competirem com produtos de alto valor agregado e com diferencial tecnológico frente aos outros estaleiros, dado o grande parque tecnológico que dispunham. Enquanto os estaleiros de Brasil, China, Japão e Coréia do Sul tinham vantagem competitiva no preço, os europeus ganhavam na qualidade e tecnologia envolvida.

Segundo Silva (1994), os estaleiros da Europa Ocidental foram os mais afetados com o crescimento econômico dos países em desenvolvimento neste setor. Segundo o mesmo autor, os estaleiros europeus perderam aproximadamente 20% de mercado de 1975 a 1980 e este percentual aumentou para 30% de 1980 a 1985. Esta perda de competitividade se deve principalmente, como já citado, ao alto custo de mão-de-obra e

as instalações ociosas. Alguns estaleiros europeus tiveram que ser privatizados de forma a resistir à crise.

2.13 Características da Construção Naval no Brasil

2.5.4. Introdução

O setor de construção naval no Brasil caracteriza-se pela inconstância no seu nível de atividade, uma vez que a sua operação depende diretamente das encomendas que são feitas pelas operadoras de Petróleo e Gás. Além disto, o setor necessita de um longo prazo de maturação, uma vez que a construção de um navio ou plataforma de grande porte, leva até 36 meses para ser construído.

Nos anos 60, houve uma alteração na estrutura de organização dos estaleiros, no sentido de aproximar essa atividade à das indústrias com linhas de produção, com instalações e equipes permanentes, no sentido de ganhar em escala e reduzir os custos.

O resultado, porém, não foi muito satisfatório, uma vez que as contratações desses serviços em épocas passadas ocorriam de forma sazonal, levando muitos estaleiros a possuírem uma carga de trabalho ociosa, o que acabava onerando o setor. A tabela abaixo destaca esta inconstância da demanda de navios no setor.

Produção em Números de Navios e toneladas de porte bruto - tpb - e Nível de emprego no último dia do ano							
Ano	Lançamentos		Entregues		Exportações		No de empregados
	No de Navios	tpb	No de Navios	tpb	No de Navios	tpb	
1990	3	151.685	8	420.709	1	68.000	13.097
1991	7	449.195	5	391.280	2	300.000	13.330
1992	8	376.966	7	397.161	2	282.000	12.855
1993	10	417.267	12	477.495	2	264.000	14.225
1994	10	404.117	11	474.833	2	296.200	12.700
1995	4	242.600	7	391.250	3	260.000	9.206
1996	1	42.000	5	235.150	0	0	5.562

Fonte: SINAVAL

Obs: 1) Somente foram consideradas embarcações de 1000 tpb ou mais
2) Não foram considerados reparos e conversões de navios

Tabela 1: Produção de Navios – 1990 a 1996 (Fonte: SINAVAL)

De uma forma geral, o parque industrial construtor de navios no Brasil, com mais de 30 anos, carece de renovação, modernização e de capacitação tecnológica para adequar-se as novas tecnologias e as tendências mundiais, de forma a competir com o mercado mundial na construção de navios e plataformas.

O Brasil já teve uma pujante indústria de construção naval, tendo produzido, no início da década de 80, cerca de 1 milhão de tpb – toneladas de porte bruto/ano, o equivalente a aproximadamente 30 navios/ano, gerando 40.000 postos de trabalho.

Na década de 90, a construção de navios no Brasil, em contínuo declínio, produzia em torno de 145.000 tpb ou, aproximadamente, 3 navios por ano, gerando cerca de 5.500 empregos diretos. Mais a frente detalharemos esta crise.

Essa combinação de fatores adversos fragilizou econômica e financeiramente o setor de construção naval, fazendo com que os estaleiros não investissem em atualização tecnológica, modernização de instalações e melhoramento de métodos de trabalho. Mais grave ainda foi o fato de que os programas de racionalização foram seriamente prejudicados, em função da estabilidade no emprego conseguida graças à atuação dos sindicatos das categorias profissionais, que promoveu a inclusão de cláusulas de estabilidade no emprego, entre outras vantagens, fazendo com que os salários médios mais que dobrassem entre 1984 e 1994, comprometendo a eficiência operacional e, por conseqüência, à competitividade em relação a países concorrentes.

2.5.5. História da Construção Naval no Brasil

A indústria da construção naval é muito antiga no Brasil, vindo dos tempos coloniais. Os portugueses, que na época da descoberta do Brasil eram grandes construtores navais, logo perceberam as vantagens de construir navios aqui, aproveitando a abundância e a qualidade das madeiras e a mão-de-obra indígena. As primeiras embarcações de tipo europeu construídas foram duas embarcações do tipo caravelas feitos no Rio de Janeiro em 1531.

Muitos estaleiros foram fundados em vários pontos do nosso litoral, mas, o mais importante, e que continuou com o mais importante até meados do Século XIX, foi o Arsenal de Marinha da Bahia, em Salvador, fundado por Thomé de Souza, e que

construiu dezenas de navios, inclusive grandes naus, que eram os maiores navios de guerra do seu tempo. Em 1763, funda-se o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, até hoje existente, e cuja primeira construção foi a nau São Sebastião, de 1767. Entretanto, na área do Rio de Janeiro, a grande façanha, foi por volta de 1670, a construção da nau Padre Eterno dita como sendo o maior navio do seu tempo em todo mundo.

Na primeira metade do Século XIX, o Arsenal da Bahia foi o maior estaleiro construtor, enquanto o Arsenal do Rio de Janeiro era, principalmente um centro de reparos navais, circunstância essa que forçou a modernização desse Arsenal para poder atender os primeiros navios a vapor que começavam a chegar. Assim, a partir de 1840, foi contínua e notável a ampliação e modernização do Arsenal do Rio, com a implantação de novas oficinas e com a vinda dos primeiros brasileiros com um curso formal de engenharia naval na Europa. Com isso, conseguiu o Arsenal pioneirismos notáveis, como a construção do primeiro navio a hélice em 1852, o primeiro navio encouraçado em 1865, e o primeiro de construção inteiramente metálica em 1883. Em 1890, foi construído o cruzador Tamandaré, de 4.537t, navio cujo porte só seria ultrapassado 72 anos depois, em 1962. Por essa época, o Arsenal chegou a atingir um adiantamento técnico comparável ao que havia nos centros mais avançados da Europa.

Outro centro importante de construção naval no Século XIX, foi o estaleiro de Ponta d'Areia, do Visconde de Mauá, que construiu mais de uma centena de navios.

A partir de 1890, o Arsenal do Rio estagnou, e, com isso entrou em um processo de decadência irreversível, em uma época de grande evolução na indústria mundial, ficando assim, em pouco tempo, obsoleto e quase inútil.

Os 47 anos seguintes foram de decadência e quase total paralisação da construção naval brasileira. Mesmo assim, conta-se nesse período, algumas tentativas de reativação, como a construção em 1919/22, de três navios mercantes no estaleiro de Henrique Lage, na Ilha do Viana. Outro fato interessante foi a construção, nesse mesmo estaleiro, do pequeno petroleiro 340-B, de 1.500 t, por encomenda do governo argentino.

Afinal, em 1937, foi retomada a construção naval no Brasil, com o lançamento ao mar do Monitor Fluvial Parnaíba, no novo Arsenal de Marinha da Ilha das Cobras (atual Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro). Seguiu-se a série dos seis navios mineiros da

classe Carioca, e os três grandes contra-torpedeiros da classe Marcílio Dias, navios de estrutura soldada que representaram um grande progresso tecnológico. Vieram depois os seis contra-torpedeiros da classe Amazonas e vários outros navios menores, no final da década de 1950, que tiveram como novidades a superestrutura de alumínio e a construção pelo sistema de acabamento avançado, com a pré-fabricação de grandes blocos de estrutura.

A partir de 1958, com a criação do Fundo de Marinha Mercante e depois a organização do GEICON (Grupo Executivo da Indústria de Construção Naval), e da Comissão de Marinha Mercante, que faziam parte do Plano de Metas do Governo Juscelino Kubitschek, deu-se o renascimento da grande construção naval mercante no Brasil. Fundaram-se dois grandes estaleiros e foram feitas a ampliação e modernização de outros estaleiros, com um investimento total de US\$ 40 milhões.

O Brasil sempre foi um país defasado tecnologicamente em relação aos demais países europeus. No final da década de 1960, mais precisamente no ano de 1958, o governo brasileiro instaurou uma nova política para o setor, através do Fundo da Marinha Mercante (FMM), de forma a tentar reduzir a dependência tecnológica e tentar suprir a demanda aquecida do mercado de construção naval, uma vez que o comércio exterior estava aquecido e a frota brasileira não conseguia suprir esta demanda.

Neste fundo, gerido pela Comissão de Marinha Mercante (CMM), os recursos eram provenientes da Taxa de Renovação da Marinha Mercante (TRMM), uma taxa que era cobrada dos armadores para garantir recursos visando investí-los na construção naval brasileira para a construção de novas embarcações. Neste momento o governo passa a incentivar o setor naval com o objetivo de expandir a frota brasileira.

O decreto 44.031/1958, 9 de julho, tinha como finalidade definir as diretrizes básicas da indústria da construção naval brasileira. Este decreto continha regras acerca dos incentivos para a concessão de estaleiros, estaleiros, locação, arrendamento de terrenos, isenção de impostos para a compra de equipamentos, concessão de bônus para as empresas nacionais e a encomenda por organismos estatais que estavam contemplados no programa de construção naval. (WEISS,1990).

Até 1967, a produção de navios nacionais era bastante modesta, não atingindo toda a capacidade de produção instalada. Em 1967, foi determinado um Plano de

Emergência para a Marinha Mercante, de modo a suprir a necessidade do mercado, aumentando consideravelmente a capacidade dos estaleiros nacionais, com uma média de 52 navios por ano. No intuito de aumentar a capacidade de produção dos estaleiros nacionais e fazer com que os estaleiros pudessem ganhar espaço no cenário internacional, foi promulgado a resolução de 2.995/67 da CMN e o Decreto-Lei 666/69.

O Brasil, desde o início da construção naval tinha um grande déficit de insumos para a construção de navios. Até mesmo o aço, que representa grande parte do material a ser utilizado na construção era importado. Visando ganhar e aumentar seu faturamento neste setor, a Usiminas, a partir de 1964 iniciou a produzir este tipo de aço. Os projetos dos navios, eram todos feitos no exterior e implementados muitas vezes por estaleiros nacionais.

Nesta época não havia uma política industrial que incentivasse a produção de navios para o comércio exterior. O objetivo principal era suprir a demanda interna e reduzir as importações. Alguns equipamentos passaram a ser produzidos aqui, mas grande parte ainda continuava a ser importado, uma vez que não existia demanda que justificasse a implementação de uma fábrica de um determinado equipamento no Brasil.

Para corroborar com a falta de investimentos em tecnologia, não havia uma política por parte do governo que incentivasse os empresários a investir no Brasil. Sendo assim, a construção e montagem do navio era feita no Brasil, porém a tecnologia, máquinas, matéria-prima e acessórios eram compradas do exterior, em detrimento do desenvolvimento do parque industrial nacional. Com esta política, o Brasil seguiu uma estratégia completamente oposta ao Japão e Coreia do Sul, países que estavam nascendo no cenário da construção naval mundial e que tinham como foco a exportação. Estes países tinham um foco grande na capacitação tecnológica e eficácia do produto, o que levou a estes países o reconhecimento na excelência operacional nos dias de hoje (GRASSI, 1995, WEISS, 1990).

A partir da década de 70, o governo passa a dar o suporte necessário para a construção naval no Brasil. Inicia-se um período de mudanças de atitude do governo no sentido de incentivar a construção naval no Brasil. Como prova disso, entre 1970 e 1974, foi lançado o 1º Plano de Construção Naval, no qual foram encomendadas 1,9 milhão de toneladas de porte bruto - tpb aos estaleiros nacionais, englobando a construção de 15

diferentes tipos de navios, demandando uma tecnologia considerada de ponta para a época. Essa demanda contribuiu ativamente para aumentar o número de fornecedores nacionais de construção naval, além de contribuir para a expansão dos estaleiros nacionais (GRASSI, 1995; CORRÊA, 1993)

No fim do 1º Plano de Construção Naval, iniciou-se a 1ª crise mundial do petróleo, mas o Brasil continuou investindo na construção naval. Tanto é que é criado o 2º Plano de Construção Naval, dentro do Plano Nacional de desenvolvimento, entre 1975 e 1979. O 2º Plano de Construção Naval foi bem mais amplo do que o 1º plano, contemplando a construção de 167 navios, com um total de 4,9 milhões de tpb. Dentre essa tonelagem, tínhamos a seguinte divisão: 48,5% do total da tonelagem de navios petroleiros, 28% para graneleiros, 17,2% para navios de carga geral e o restante estavam relacionados com embarcações de menor porte. (GRASSI, 1995; WEISS, 1990).

Adicionalmente a este plano, ocorreu uma expansão dos estaleiros, tendo o seu ápice em 1975 para suportar o plano de 2º Plano de Construção Naval. Os recursos foram provenientes principalmente do AFRMM (Adicional de frete para renovação da marinha mercante, porém, de forma a complementar os recursos para implementação das obras, foram obtidos recursos do Tesouro Nacional e empréstimos externos.

No ano de 1979, houve o aumento dos juros e a alta do preço do petróleo, fatores que influenciaram negativamente no desenvolvimento do setor naval no mundo e, como consequência, no Brasil. Houve uma recessão mundial, afetando o comércio mundial e causando redução dos fretes.

Nesta época, os juros cobrados pelos bancos nacionais e internacionais para empréstimos eram bastante elevados, contribuindo consideravelmente para o aumento da dívida governamental. Diversos navios que haviam sido encomendados estavam sendo adiados e atrasaram devido à dificuldade de obter empréstimos. Devido à esse fato, o produto já chegava ao mercado defasado tecnologicamente frente às novas embarcações construídas pelos demais estaleiros mundiais. (GRASSI, 1995; CORRÊA, 1993; WEISS, 1990).

Na década de 70, o setor de construção naval brasileiro cresceu bastante, porém o custo do produto nacional era bastante elevado, de baixa qualidade e defasado tecnologicamente comparado às embarcações estrangeiras. Um outro gargalo, que

acarretou um aumento dos custos, foi a capacidade de produção de aço nacional, que muitas vezes não tinha capacidade de suprir as necessidades dos estaleiros. O setor nacional de produção de aço também carecia de tecnologia de processos de forma a aumentar a capacidade produtiva.

Mesmo tendo realizado 2 planos para a construção de navios nos anos 70, muito pouco foi desenvolvido em termos de tecnologia no setor naval que permitisse ao Brasil tornar-se exportador de tecnologia, principalmente no segmento da construção de equipamentos de navieças. Houve melhorias significativas na tecnologia de produção relacionada a fabricação de cascos e montagem, o que reduziu o distanciamento tecnológico das empresas brasileiras das líderes mundiais. Porém não houve um incentivo ao desenvolvimento do fator tecnologia, que incentivasse a construção de equipamentos que pudessem ter uma maior eficiência e que pudessem tornar o Brasil exportador de tal tecnologia. Cabe destacar que não houve também um incentivo ao desenvolvimento de uma sociedade classificadora, que possuem um papel importante dentro da construção naval.

O cenário do início da década de 80 era de alto risco e os armadores decidiram por afretar navios estrangeiros, tendo em vista a dificuldade de obtenção de crédito para adquirir navios novos. Como consequência deste cenário, as encomendas dos estaleiros nacionais reduziram drasticamente e os estaleiros dependiam basicamente das encomendas estrangeiras, que eram poucas, devido ao baixo nível tecnológico utilizado nos estaleiros e das encomendas dos armadores estatais, a Fronape e Docenave.

A Fronape - Frota Nacional de Petróleo - foi criada em 1949 e 3 anos mais tarde se tornou uma unidade operacional da Petrobras. Com a criação da Lei do Petróleo em 1997, em que foi realizada a desregulamentação do setor, a Fronape foi incorporada à subsidiária da Petrobras, Transpetro, criada em 1998 para gerenciar a operação de transporte da Petrobras. A Docenave foi criada em 1962, como subsidiária da Companhia Vale do Rio Doce para gerenciar a área de transporte marítimo e apoio portuário (GRASSI,1995; WEISS, 1990).

Como forma de reaquecer a economia e impulsionar a construção naval, no ano de 1981 a SUNAMAM (DETALHAR) lançou o Plano Permanente de Construção Naval (PPCN). Por este plano estava previsto a contratação de 3 milhões de tpb entre 1981 e

1984. Como consequência, em 1981 e 1982 foram realizados empréstimos no exterior no valor de US\$760 milhões de dólares (CORRÊA, 1993).

Em 1989, a SUNAMAM foi extinta e o BNDES passa ser o principal financiador das embarcações nacionais. Desta maneira, qualquer solicitação de recursos destinados à construção naval deveria ser avaliada pelo Conselho Diretor de Marinha Mercante do BNDES. Em 1987 e início de 1988, dois decretos foram homologados com o intuito de alterar os recursos provenientes do FMM. Pela nova legislação, 14% continuariam sendo depositados na conta vinculada, 50% iriam para o FMM e os 36% restantes iriam para um conta especial que tinha o objetivo de ser rateada entre os armadores com melhor desempenho. Desta forma, metade dos recursos arrecadados com o AFRMN eram destinados aos armadores, com o objetivo de estimular o setor de construção naval nacional, pois os armadores teriam recursos para construir novos navios e reformar os atuais.

Entretanto, a medida não teve o efeito esperado. Tendo como cenário da época uma economia conturbada, com hiperinflação e uma política questionada com eleições presidenciais e medidas do Plano Collor, os resultados não foram os previstos. Em março de 1990, a AFRMM foi reduzida à metade, o financiamento via FMM limitou-se a 70%, ante 90% anteriormente e para piorar o AFRMM passou a ser repassado com atraso aos armadores.

Como consequência destes atos, no início da década de 90, o Brasil encontrava-se com uma indústria naval bastante ociosa, consequência da redução da demanda. A saída para a crise era o mercado internacional, mas a situação não era nada animadora. Para piorar ainda mais a situação, os órgãos governamentais cortaram o financiamento aos armadores internacionais para a construção no Brasil, pois no ano de 1987 houve um rombo 554 milhões de dólares devido à um calote dos armadores internacionais (GRASSI, 1995;WEISS;1990).

No início da década de 90, a situação da indústria naval era bastante crítica. O CDFMM foi extinto e posteriormente foi rebatizado de Comissão Diretora do Fundo de Marinha Mercante, reduzindo a alíquota do AFRMM para 25%, mantendo-se a divisão descrita anteriormente, e eliminando os recursos do FMM a fundo perdido. O FMM foi penalizado com o confisco do Plano Collor até o segundo semestre de 1991, paralisando

o setor da construção naval e, cabe destacar também os Planos Collor I e II, que também afetaram o setor. Seguido à esses fatos, houve a abertura da marinha mercante à concorrência externa e a redução das alíquotas de importação do setor de navieças. (GRASSI, 1995).

O setor de navieças também foi bastante afetado com as atitudes tomadas na época, principalmente com a abertura do mercado para as empresas estrangeiras. As empresas de navieças nacionais sofriam uma concorrência muito forte das empresas estrangeiras. Nesta época, a indústria brasileira já possuía qualidade para disputar com as empresas estrangeiras, porém o custo do produto final das empresas estrangeiras era inferior aos das empresas nacionais, o lhes dava uma vantagem competitiva frente as empresa nacionais.

Grassi(1995) realizou um levantamento dos estaleiros nacionais no início da década de 90, e constatou que alguns deles, especialmente no Estado do Rio de Janeiro, estavam atualizados quanto à tecnologia de produção frente às melhores práticas adotadas no mundo para a construção naval. Já no fator Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a pesquisa constatou que muito pouco era realizado e existia uma grande dependência das empresas estrangeiras. Com relação à capacitação produtiva, o autor conclui que: “A análise do equipamento da construção naval brasileira revela a completa defasagem tecnológica, provável insuficiência em quantidade e má distribuição no processo produtivo, além da falta de recursos para a modernização e ampliação”.

Grassi também destacou que a terceirização relacionada à produção era muito incipiente, devido principalmente à pressão sindical e , quando ocorria, estava relacionada com a área de serviços. Com relação às normas de qualidade, apenas 2 estaleiros estavam implantando a norma ISO 9000, o que reduzia a credibilidade dos estaleiros. Foi observado também que os estaleiros possuíam grande dificuldade de implantação da técnica de gerenciamento just-in-time, devido principalmente à falta de integração dos estaleiros com a cadeia de suprimentos de navieças, impactada também pela pouca aplicação de técnicas que contribuíssem para o controle e garantia da qualidade entre os atores da construção naval brasileira.

Como resultado destes problemas citados, os navios feitos no Brasil eram mais caros e demoravam mais para ficar prontos que seus similares estrangeiros. Em média, o

custo do navio nacional ficava entre 30% e 50% superior ao dos estaleiros asiáticos. E ainda existia o prazo, no qual um navio de grande porte demorava de 15 a 18 meses para ser feito em um fabricante coreano, enquanto no Brasil esse prazo era de no mínimo 24 meses.

Diante desta situação nada favorável aos estaleiros nacionais, Grassi(1995) destaca que a pesquisa realizada na época demonstrou que muitos estaleiros nacionais pretendiam realizar associações com estaleiros internacionais no sentido de serem mais competitivos nacionalmente e mundialmente. Com relação à articulação dos estaleiros com os seus fornecedores e subfornecedores, o autor conclui que existia um grande distanciamento, o que contribuía para a redução da competitividade e aumento do preço final do produto.

A competitividade das empresas de construção naval está ligada diretamente à sua gestão do processo produtivo, com mão-de-obra qualificada o suficiente para realizar a gestão de recursos ao longo da cadeia de fornecimento. Com uma cadeia de fornecimento bem gerenciada, pode-se garantir a qualidade e os prazos de fornecimento dos recursos, o que é fundamental para se obter uma vantagem competitiva frente aos concorrentes. Essa vantagem competitiva se dá através de preços e prazos mais competitivos no mercado.

Aplicando o conceito das cinco forças de Porter(1991) para o setor naval, de forma a comparar as empresas do setor, temos as seguintes conclusões: (WEISS, 1990;SILVA, 1994)

1. **Ameaça de novos entrantes:** não existem barreiras à entrada de novos entrantes, visto que não há barreiras tecnológicas neste segmento. Qualquer empresa pode atuar neste setor. Ainda existem incentivos governamentais que auxiliam na entrada, visto que este setor movimenta indiretamente diversos outros setores e trazem benefícios para a economia de um país, seja na forma de geração de mão-de-obra (direta ou indireta), que movimenta toda uma cadeia de fornecimento, seja na geração de renda, que possibilita a criação de novas empresas para o país e recolhimento de impostos para o governo. O barreira estaria na saída deste setor, haja visto que os investimentos iniciais são altos para permanecer no setor e a rentabilidade é alta. Por este motivo o setor é dependente de projetos para funcionar.

2. **O poder de negociações dos clientes:** geralmente este poder é limitado, visto que o estaleiro trabalha com prazos contratuais de entrega dos produtos e, impacta diretamente no preço da embarcação. Por se tratar de empreendimentos que demandam uma grande quantidade de dinheiro e que são bens que geram rendas, como por exemplo uma plataforma de petróleo, os contratantes acabam atrelando o valor do bem de acordo com o prazo de entrega, o que acaba reduzindo o poder de negociação do estaleiro. Outro fator que pesa contra o estaleiro é o fato de o contratante poder realizar este investimento no exterior a preços e prazos mais competitivos, o que justifica a redução do poder de compra do estaleiro. Somente no caso da cabotagem, eles tem a obrigação de serem produzidos no Brasil, como ocorre nos Estados Unidos, proveniente da *Lei Jones Act Protect Shipping*, que é uma medida protecionista focada na geração de reserva de mercado restrita a navios de bandeira e fabricação norte-americana.

3. **Poder de negociação dos Fornecedores:** Como dito anteriormente, no segmento de construção naval, os principais agentes da cadeia de suprimentos são as siderúrgicas e as empresas de navipeças. Devido ao seu reconhecimento no mercado internacional, o setor de navipeças possui um forte poder de barganha sobre os estaleiros, pelo fato de uma empresa deste setor atuar em diversos pólos mundiais de construção naval. As empresas reconhecidas mundialmente no setor de navipeças são as fabricantes de motores, turbinas, compressores, dentre outros equipamentos marítimos. Devido à tecnologia envolvida neste setor, a maioria das empresas que fabricam estes equipamentos são européias, com destaque para as empresas norueguesas e alemãs. Cabe ressaltar também as empresas dos Estados Unidos, que produzem equipamentos de alto valor agregado. O fator tecnologia é o principal entrave à inserção de competidores nacionais neste segmento.

Já no setor de siderurgia, o setor carece de aços especiais que só são fabricados por siderúrgicas estrangeiras, principalmente empresas do oriente. Devido à necessidade de inspeção destes produtos por entidades certificadoras, o número de fornecedores é bastante reduzido. No Brasil, somente 2 empresas possuem condições

de fornecer aço para a construção naval, Usiminas e Cosipa, as quais são controladas pelo mesmo grupo. Devido à este fato, há o poder de barganha por parte dos fornecedores de aço, tal qual a dependência do setor de Petróleo e Gás dessas empresas.

4. **Ameaças de produtos substitutos:** No caso de navios, podemos dividir em navios para transporte de cargas e navios petroleiros. No caso dos navios para transporte de cargas, foi constatado que não há o risco de produtos substitutos uma vez que o transporte marítimo ainda é o meio mais utilizado e o mais econômico para o transporte dessas cargas. No caso de navios petroleiros, tendo em vista que os navios realizam o transporte de cargas altamente pesadas, também foi observado que não há a possibilidade de substituição destes produtos.

No caso de plataformas offshore, por se tratar de produtos com um custo elevadíssimo e também pelo fato dos estaleiros estarem preparados para atender esta demanda, também nos leva a crer que este tipo de produto está bastante maduro no mercado e que perdurará por muitos anos.

5. **Concorrentes na indústria:** Existe uma rivalidade muito grande entre os países no mercado de fornecimento de equipamentos e também o de construção de navios. Os países asiáticos lideram o setor de construção de navios, com destaque para Japão, Coreia e China. Isto se deve ao fato do custo de mão-de-obra destes países serem bem inferiores ao de seus concorrentes mundiais, o que lhes garante uma vantagem competitiva. Devido à este fato, as empresas européias focaram seus esforços em desenvolver equipamentos com alto valor agregado e com tecnologia avançada de forma a aumentar a eficiência dos navios e plataformas. Este fato lhes garante vantagem competitiva para lhes garantir liderança mundial em diversos tipos de equipamentos.

Para muitos autores (SILVA,1994;SERRA,2002), o Estado deve ser o principal motor para a construção de uma indústria naval forte e capaz em igualdade com empresas de classe mundial. O Estado é o responsável por definir a estratégia econômica para o desenvolvimento deste setor, fornecendo subsídios e redução de impostos de

forma a estimular este setor. O Estado exerce um papel importante também na regulação do setor. Desta maneira, o Estado pode intervir no campo financeiro, com instrumentos de reserva de mercado, com instrumentos de suporte à expansão da capacidade de produção e frota e de apoio aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Desta maneira, o Estado tem se mostrado efetivo no sentido de incentivar a indústria nacional através de exigências de conteúdo local mínimo em contratos de compra de bens e serviços pela Petrobras. Por ser o maior acionista da Petrobras, o governo nacional tem participação nas decisões que são tomadas pela Petrobras. Desta maneira, desde o final do século passado o governo tem procurado fazer exigências de conteúdo local para a prestação de serviços e compra de bens por parte da Petrobras.

Um outro fator que colabora para o desenvolvimento da indústria naval é a potencialidade dos campos de petróleo disponíveis no país. Quanto maiores as reservas de petróleo no país, haverá uma necessidade maior da construção de plataformas e navios de carga, e conseqüentemente a construção de novos estaleiros para suprir a demanda.

2.5.6. Características dos Estaleiros Nacionais

Segundo a SINAVAL, o Brasil possui 26 estaleiros de porte médio e grande, que ocupam uma área de 4,7 milhões de m². Ainda segundo a SINAVAL, no ano de 2008 foram processados 570 mil toneladas de aço, que é a grande medida de produtividade dos estaleiros. Todo este processamento realizado nos 26 estaleiros que possuem juntos 19 diques secos ou flutuantes, para a construção de navios e plataformas, 22 carreiras de construção e 43 cais de acabamento para reparos navais.

A seguir temos um mapa dos 26 estaleiros presentes no Brasil, com o detalhamento de sua localização, área, capacidade de processamento de aço, número de diques, carreiras e cais.

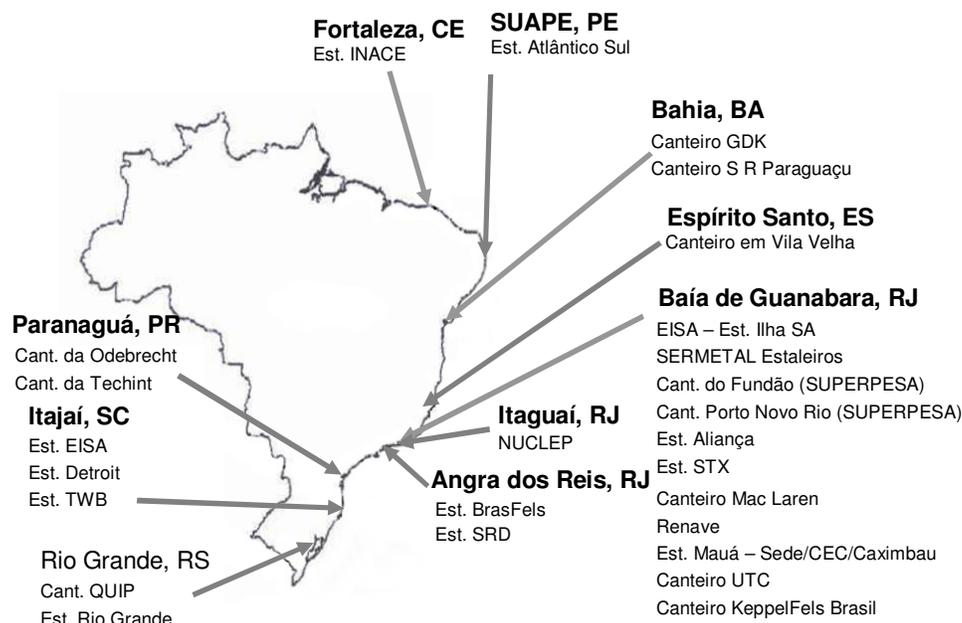


Figura 3: Mapa dos Estaleiros no Brasil (Fonte: SINAVAL – dez2008)

CAPACIDADE PRODUTIVA DOS ESTALEIROS						
Estaleiros	UF	Aço mil t/ano	Área mil m ²	Diques	Carreiras	Cais
BrasFels	RJ	50	410	1	3	2
Eisa	RJ	50	150	-	2	1
Mauá	RJ	40	334	1	1	4
Rio Naval	RJ	60	400	1	-	4
Atlântico Sul	PE	160	1500	1	2	2
Rio Grande	RS	30	100	1	1	1
STX	RJ	15	120	1	1	1
Aliança	RJ	10	61	-	1	2
Wilson, Sons	SP	10	22	1	1	1
UTC	RJ	-	112	-	-	2
Renave-Enavi	RJ	40	200	4	-	1
Inace	CE	15	180	-	1	1
Itajaí	SC	15	177	-	1	1
SRD	RJ	15	85	1	1	2
Superpesa	RJ	10	96	-	-	1
São Miguel	RJ	5	21	-	1	2
Transnave	RJ	6	15	-	1	1
Rio Nave	RJ	50	150	-	2	4
Navship	SC	15	175	-	1	2
TWB	SC	10	78	-	1	1
Detroit	SC	10	90	-	1	1
Rio Maguari	PA	6	120	2	-	-
Cassinú	RJ	6	30	2	-	1
Mac Laren	RJ	6	30	-	-	1
Setal	RJ	-	-	-	-	-
QUIP	RS	-	70	-	-	1

Fonte: Sinaval - Dez/2008

Tabela 2: Características dos Estaleiros Nacionais (Fonte: SINAVAL – dez2008)

Segundo a SINAVAL, o estado do Rio de Janeiro é o que possui o maior número de estaleiros, com 16 estaleiros (83%) dos 26 presentes no Brasil. Esta presença no Rio de Janeiro se deve principalmente pelas condições físicas favoráveis e presença do oceano, que é muito importante para a construção de navios e plataformas. A seguir segue a divisão dos estaleiros por estado.

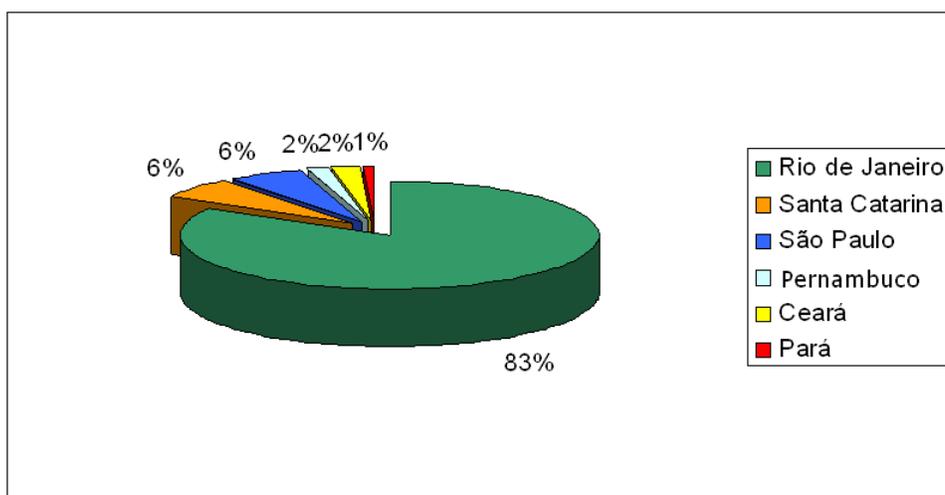


Figura 4: Percentual de Distribuição Regional dos Estaleiros Nacionais (FONTE: SINAVAL)

2.14 Deficiência Tecnológica Industrial: Anos 90

Analisando a estratégia adotada em países desenvolvidos, os quais possuem hoje um parque tecnológico bastante desenvolvido, tais como Noruega, Estados Unidos, Alemanha, dentre outros, foi o “enfoque sistêmico” (COUNTINHO;FERRAZ,1995). Foram identificados alguns elementos que, se forem dedicados esforços e, aliados à um projeto de longo prazo, podem resultar em grandes benefícios para um país que almeja estar entre as grandes potências industriais mundiais. Dentre os fatores podemos destacar:

- a) *Identificar oportunidades tecnológicas futuras:* Analisar o cenário do mercado mundial e suas tendências, identificando as oportunidades que podem ser relevantes para o país; mensurar a capacidade de mão-de-obra especializada e treinada; identificar os centros de geração de tecnologia (universidades, laboratórios e centros de pesquisa).
- b) *Aumentar a velocidade na qual a informação flui através do sistema:* Promover a integração entre os elos do sistema produtivo, visando dar maior

velocidade às respostas do mercado, menor tempo de desenvolvimento de produtos, com maior qualidade e confiabilidade dos produtos e processos, minimizando os custos existentes no processos de desenvolvimento e entrega dos produtos ao mercado, obtendo um processo sistêmico organizacional em todas as fases de industrialização.

- c) *Rapidamente difundir novas tecnologias*: Difundir as novas tecnologias de ponta para as empresas de tecnologia que podem obter vantagem competitiva do conhecimento destas tecnologias frente aos concorrentes internacionais e, com isso, não só obter um entrave à entrada de concorrentes internacionais, mas também possibilitar a entrada das empresas nacionais no cenário mundial;
- d) *Aumentar a conectividade das diferentes partes constituintes do sistema de Ciência e Tecnologia para ampliar e acelerar o processo de aprendizado*: Este tópico trata da ampliação do leque de empresas, universidades, centros tecnológicos de formação profissional, atividades de educação em geral, laboratórios tecnológicos de pesquisa, agentes de fomento à pesquisa científica e técnica, setores financeiros, prestadores de serviços, visando minimizar o tempo em que as novas tecnologias desenvolvidas possam ser implementadas em toda a cadeia de suprimento, capacitando as empresas para enfrentar a competitividade internacional.

Todos estes fatores devem ser implementados juntamente com uma política governamental e privada que norteie uma competitividade internacional e que tenha visão de um crescimento sustentável, para que as futuras gerações possam usufruir desse desenvolvimento da indústria nacional.

Segundo Porter (1991), a vantagem competitiva global está relacionada com alguns fatores que devem ser analisados a fim de possibilitar à uma empresa diferencial competitivo frente aos seus concorrentes. Tais fatores são:

- Economias de Escala na Produção;

- Experiência Global;
- Economias Logísticas de Escala;
- Economia de escala no Marketing;
- Economia de Escala nas compras;
- Diferenciação do Produto;
- Tecnologia de Produto;
- Mobilidade de Produção.

2.15 Cenário da Indústria Nacional no início da década de 90

Conforme mencionamos anteriormente, no início dos anos 90, com a abertura da economia nacional pelo governo Collor, a indústria nacional sofreu uma forte concorrência com a entrada em massa de uma grande quantidade de produtos importados, minando a competitividade da indústria nacional que, em diversos segmentos não estavam preparadas para competir com a qualidade e preço dos produtos de empresas estrangeiras. Este fato levou ao aumento do índice de desemprego e a falência de diversas empresas nacionais.

Devido à este fato, diversas empresas tiveram que adotar medidas de forma a sobreviver à concorrência das empresas estrangeiras. Dentre essas medidas, podemos destacar a seleção de linhas de produtos que trariam maior rentabilidade para as empresas, seleção de produtos que teriam condições de competir com os produtos estrangeiros, concentrar em atividades industriais essenciais da empresa, passando o que não eram de sua competência para outras organizações realizarem o processo produtivo, o chamado outsourcing; eliminar postos de trabalho que não contribuíssem para a competitividade e implantar programas de qualidade, de certificação de produtos e integração de sistemas de informações gerenciais, os chamados sistemas de MRP (Master Resource Planning), visando obter melhor gerenciamento das atividades operacionais e gestão de recursos, facilitando a tomada de decisões empresariais. (COUTINHO;FERRAZ,1995).

Comparando a indústria brasileira com o cenário industrial internacional, na década de 90, o cenário internacional demonstrava uma grande vantagem competitiva em termos de equipamentos e tecnologia de processos, fato este decorrente de um grande investimento em Pesquisa e desenvolvimento de produtos, fato este que não ocorria no Brasil. No Brasil, o investimento em programas de qualidade e produtividade era quase inexistente.

Em relação à cadeia de suprimentos, não havia quase nenhuma integração entre os elos da cadeia, o que comparativamente com as indústrias internacionais era uma desvantagem muito grande, pois estas já possuíam fornecedores prontos para atendê-las. Além destes entraves, as empresas nacionais não dispunham de nenhum plano definido de treinamento e formação de mão de obra multifuncional para lidar com os novos equipamentos industriais de tecnologia de ponta mundial, o que reduzia ainda mais a competitividade da indústria nacional. (COUNTINHO; FERRAZ, 1995).

Nesta época, os países considerados de terceiro mundo, tais como Índia, China, Coréia do Sul e Cingapura, com salários tão baixos quanto os do Brasil, porém com qualidade de produtos e processos, obtendo assim uma maior produtividade, permitiam à esses países obter uma vantagem competitiva frente à indústria brasileira.

Segundo Countinho e Ferraz (1995), algumas formas de promover a competitividade, em função dos elementos que participam do sistema podem ser consideradas, tais como:

- b. Infra-estrutura e serviços-públicos;
- c. Investimento em educação, treinamento e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);
- d. Articular empresas, instituições de pesquisa pura e aplicada, infra-estruturas tecnológicas etc. em torno de sistemas locais ou regionais de inovação;
- e. Promoção da parceria entre o sistema financeiro e as empresas inovadoras. Trata-se da criação de mecanismos fiscais e financeiros que incentivem os bancos e agentes financeiros a apoiar a inovação, alargando o horizonte temporal e absorvendo parte dos riscos.

Segundo Grassi (1995), o cenário da construção naval brasileira na década de 90 estava assim caracterizado:

- i. O Estado do Rio de Janeiro concentrava os principais estaleiros do Brasil;
- ii. Os estaleiros Ishibrás (Rio de Janeiro) e o Verolme (Angra dos Reis) eram considerados os maiores estaleiros do Brasil (grande porte)
- iii. Os estaleiros de médio porte: Mauá (Niterói), Caneco (Rio de Janeiro) e Emaq (Rio de Janeiro);
- iv. Os estaleiros de pequeno porte: Maclaren e Ebin no Rio de Janeiro; Wilson Sons (São Paulo); Corena e Ebrasa(Santa Catarina); Só (Rio grande do Sul) e Inace Ino, no Ceará.
- v. O Brasil possuía 3 estaleiros para reparos: Renavi e Enavi, o Rio de Janeiro e o Arsenal da Marinha Mercante do Rio de Janeiro, destinado à Marinha do Brasil.

2.16 Ressurgimento da indústria Naval

O setor de construção naval brasileiro passa na última década por um processo de renascimento, após 20 anos sem receber nenhuma encomenda de navios de grande porte. Por causa deste crescimento, ficou evidenciado que para se ter uma indústria forte e sustentável no longo prazo, necessita-se de diversas ações, dentre as quais um plano de qualificação de profissionais.

No mundo, o setor naval fatura cerca de US\$ 120 bilhões por ano e passa por um momento extremamente aquecido, com demanda de cerca de 4 mil navios novos. Segundo especialistas, os estaleiros asiáticos e europeus – os mais importantes do

mundo – estão com dificuldades de aceitar novas encomendas até pelo menos 2014, o que pode abrir espaço para o Brasil.

Os preços dos estaleiros internacionais estão altos e os prazos de entrega, longos. Isso reduz a diferença para a indústria brasileira e abre uma janela de oportunidade para o desenvolvimento dos estaleiros nacionais. Para tanto, é necessário capacitar pessoas para trabalhar nos estaleiros, de forma que só assim será possível atender a demanda dos novos navios que serão demandados pela Petrobras e outros clientes.

Para se reerguer, o setor naval no Brasil conta com o auxílio da Petrobras para realizar as encomendas no Brasil, com conteúdo nacional local. Por ser uma empresa controlada pelo governo, existe uma pressão interna para que as encomendas que a Petrobras realize sejam feitas no Brasil, desde que com preço, qualidade e prazo compatíveis com os mercados internacionais.

O Brasil representa uma fatia muito pequena do setor de construção naval mundial, mas espera-se que esta fatia aumente consideravelmente nos próximos anos com a descoberta do pré-sal. A seguir temos um gráfico que demonstra os países que possuem a maior fatia do mercado mundial de construção naval.

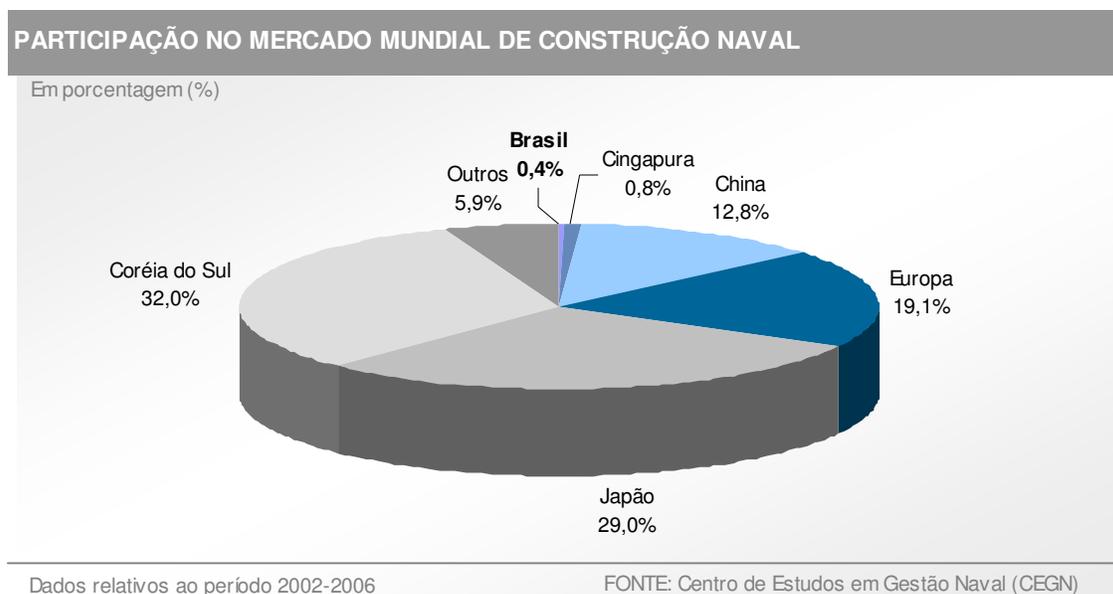


Figura 5: Participação no mercado mundial de Construção Naval (FONTE: CEGN)

A Petrobras está fazendo a sua parte. Segundo a SINAVAL, a demanda firme, que representa as obras que já foram licitadas e que serão construídas no Brasil, é de 70

empreendimentos. Dentre estes 70, estão previstos 38 navios petroleiros, 6 plataformas de produção, 18 embarcações de apoio marítimo.

A Petrobras pretende renovar toda a sua frota de embarcação de apoio, uma vez que a frota brasileira é hoje quase toda operada por bandeira estrangeira. De acordo com a Petrobras as embarcações devem ser construídas no país e operadas sob bandeira nacional. Além disso, conforme citado anteriormente as empresas também estão de olho na segunda fase do Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef), da Transpetro.

Dentre os investimentos realizados pela Petrobras, ainda estão previstos a serem licitados 42 navios petroleiros, destinados ao transporte de óleo e gás, 8 plataformas de produção, 146 embarcações de apoio e 28 sondas de perfuração. Todas estas encomendas estão previstas para serem construídas no Brasil, com um percentual de Conteúdo Local previsto por contrato, com multa por não cumprimento deste conteúdo local.

Segundo a SINAVAL, acredita-se que estas encomendas da Petrobras irão contribuir consideravelmente para o desenvolvimento da indústria de petróleo e gás no Brasil e dará continuidade da geração de empregos qualificados na Indústria da construção naval e em sua cadeia produtiva, assim como a ampliação dos negócios na rede de suprimentos e a geração de tecnologia. Espera-se que esses benefícios possam atingir todas as regiões brasileiras, porque nossa Indústria Naval tem expressão nacional.

O grande problema para o atendimento desta demanda, conforme já citamos, é a defasagem tecnológica e a falta de mão de obra qualificada. Com isso, os equipamentos e instalações da maior parte dos estaleiros não está em nível internacional. Por exemplo, em países como Coréia do Sul e Japão, já existem linhas de produção quase totalmente robotizadas.

Os fabricantes brasileiros ficaram anos quase parados, enquanto o resto do mundo se modernizava. Para atender a demanda que virá pela frente necessitamos de modernizar nosso parque fabril e qualificar pessoas.

Além disso, a estrutura da cadeia produtiva brasileira foi desmantelada durante os anos de estagnação. Ainda não foi recriada a integração com os fornecedores de peças

e materiais, nem um volume de compras estável. Fica evidenciada a necessidade de muito investimento em gestão de processos, engenharia e planejamento.

Outra grande dificuldade enfrentada pelo setor é a escassez de mão-de-obra qualificada. O período de baixa do setor fez com muitos técnicos largassem a área. Muitos trabalhadores foram trabalhar em outras áreas. Por isso, a mão-de-obra disponível atualmente ou é inexperiente ou tem uma idade elevada.

Para justificar esse aquecimento do setor e o aumento da mão de obra, podemos demonstrar através do gráfico abaixo, no qual a quantidade de empregos aumentou 20x desde 2000.

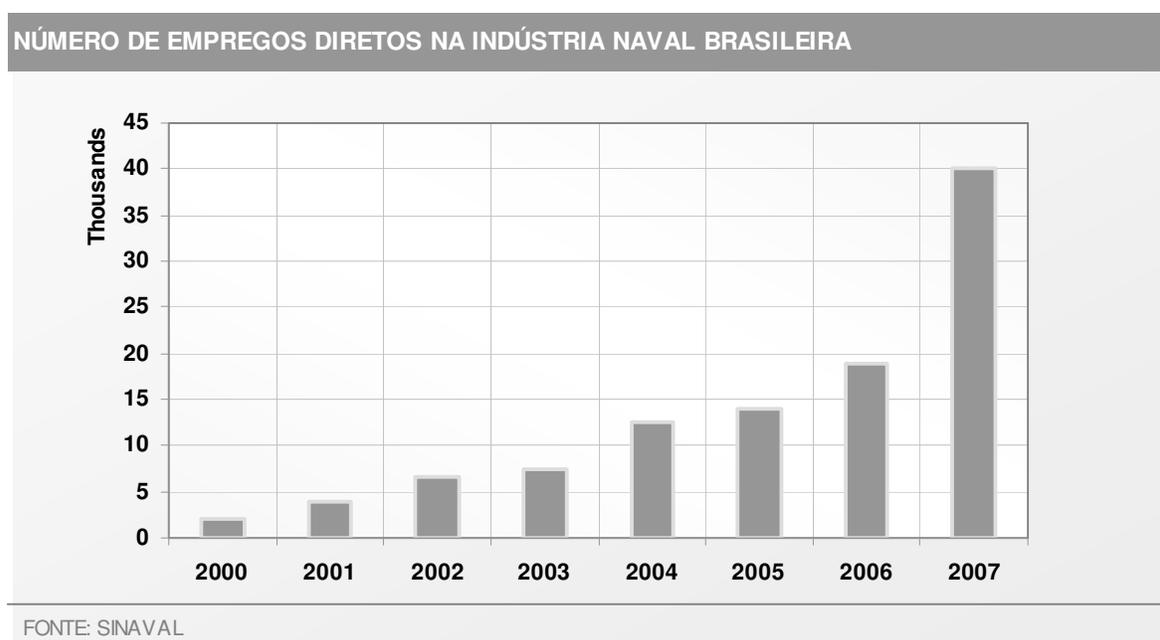


Figura 6: Número de empregos diretos da Indústria Naval no Brasil (FONTE: SINAVAL)

O gráfico anterior dá indícios claros de que o setor da construção naval está aquecido e que demanda não faltará. Para aproveitarmos o máximo deste crescimento devemos desenvolver a indústria nacional, de forma que ela possa crescer e disputar com o mercado internacional em preço, prazo e qualidade. Para isto foi criado, pelo governo federal, o Prominp, que detalharemos no próximo tópico.

2.17 PROMINP – Programa de Mobilização Nacional da Indústria de Petróleo e Gás Natural

Buscando fazer dos investimentos do setor de petróleo e gás natural, oportunidades de crescimento para a indústria nacional de bens e serviços, criando empregos e gerando riquezas e divisas para o Brasil, foi criado em 19 de dezembro de 2003, através do decreto nº 4.925, o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – Prominp, instituído pelo Governo Federal com o objetivo de maximizar a participação da indústria nacional de bens e serviços, em bases competitivas e sustentáveis, na implantação de projetos de óleo e gás no Brasil e no exterior.

O Prominp tem a coordenação do Ministério de Minas e Energia (MME) e da Petrobras, conta com a participação dos principais atores do setor de Petróleo e Gás, com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP), Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP) e das associações de classe: Associação Brasileira de Engenharia Industrial (ABEMI), Associação Brasileira de Consultores de Engenharia (ABCE), Associação Brasileira da Infra-estrutura e Indústrias de Base (ABDIB), Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), Associação Brasileira da Indústria de Tubos e Acessórios de Metal (ABITAM), Sindicato Nacional da Indústria da Construção Naval (SINAVAL) e Confederação Nacional da Indústria (CNI).

Dentre as ações identificadas pelo PROMINP, uma ação merece destaque e possui uma grande similaridade com a proposta aqui presente nesta tese. Trata-se da qualificação profissional de recursos humanos para a área de petróleo e gás, visto que a demanda de pessoal requerida pelos empreendimentos planejados para o setor de petróleo e gás e a disponibilidade atual destes profissionais no mercado indicam a necessidade de um esforço de formação profissional no país para a preparação de uma massa crítica de trabalhadores que venham a atender tais demandas.

O Plano de Qualificação Profissional do Prominp visa dotar o país de uma massa crítica de trabalhadores, estimada em cerca de 112.000 profissionais, nos níveis básico,

médio, técnico, superior e inspetores, associados às demandas de bens e serviços referentes aos projetos planejados para o setor de petróleo e gás até o ano 2009.

O Prominp identificou 150 categorias profissionais consideradas críticas para a execução dos empreendimentos da carteira de projetos do setor de petróleo e gás até 2010. Destas categorias, 56 estão associadas às atividades de engenharia, entendidas como de elaboração de projetos e 94 às atividades de construção e montagem e gerenciamento de empreendimentos. Muitas destas categorias profissionais identificadas pelo PROMINP estão inseridas na metodologia presente nesta tese que será apresentada mais a frente.

Este plano, que envolve recursos da ordem de R\$ 220 milhões, prevê a utilização de importante estrutura de educação profissional, existente ou a ser implementada - escolas técnicas e universidades - em pelo menos 12 estados da Federação, onde deverão ocorrer os projetos de investimentos planejados para o setor, e que deverá ser desenvolvido até o final de 2010, período de pico máximo de demanda de pessoal a ser qualificado.

Trata-se de um projeto de grande envergadura e complexidade de gestão, pois são previstos cerca de 580 diferentes cursos - muitos a serem ainda estruturados - e mais de 4.000 turmas envolvendo cerca de 40 diferentes entidades de ensino nos vários níveis. Assim, o plano está estruturado de forma a contemplar entidades de diferentes características, com papéis diversos, abrangendo as várias etapas da cadeia de educação profissional, com a premissa maior de assegurar a homogeneidade e padrão de qualidade de todo o processo de qualificação.

Assim, tornar-se-á possível a disponibilização no país de profissionais qualificados, nas categorias e quantitativos necessários, de forma a maximizar a participação de força de trabalho nacional na implantação destes projetos, objetivo último do Prominp.

Neste programa, as categorias foram estratificadas pelos segmentos de negócio Abastecimento (ABAST), Exploração & Produção (E&P), Transporte Marítimo (TM), e Gás e Energia e Transporte Dutoviário (GETD), por nível de escolaridade. Isso demonstra a diversidade de profissionais envolvidos e, conseqüentemente, o nível de esforço requerido para o atendimento desta demanda de qualificação. No nosso modelo,

de forma a simplificar, realizaremos o diagnóstico em cima da carteira de Exploração e Produção (E&P), mais especificamente para estimar a demanda de recursos humanos para a construção de plataformas FPSO e Semi-Submersível.

O Plano de Qualificação do Prominp abrange somente as categorias profissionais não atendidas espontaneamente pelo mercado de trabalho. Estes quantitativos de profissionais podem se alterar em função do replanejamento dos diversos empreendimentos, que são atualizados periodicamente pela Petrobras. Estas premissas, conforme o leitor perceberá, também são consideradas no modelo aqui apresentado.

Estes cursos ocorrerão preponderantemente em 17 estados: Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo.

De forma análoga ao nosso modelo, como será visto mais a frente, nem todos os cursos estão definidos, pois parte dos empreendimentos ainda não pode ser associada a nenhum estado, pois são demandas de navios e plataformas que ainda não foram contratados e que podem ser construídos e montados em diferentes localidades do país. A definição da localização destas demandas só ocorrerá com a assinatura dos respectivos contratos de construção.

O volume de treinamento será maior nos primeiros anos, pois à medida que os recursos forem qualificados pelo Prominp haverá uma massa de profissionais disponíveis no mercado, que serão desmobilizados ao término dos projetos e poderão ser incorporados aos empreendimentos seguintes. Desta forma, o Plano de Qualificação Profissional está estruturado para atender as necessidades de recursos humanos identificadas pelo sistema de diagnóstico do Prominp no período de 2007 a 2009 e acredita-se que este plano possa contribuir consideravelmente para o desenvolvimento do setor de Petróleo e Gás no Brasil, assim como a metodologia que será apresentada nos próximos capítulos.

3. Metodologia

3.3. Introdução

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos que foram utilizados neste trabalho. O foco é descrever a metodologia empregada para a definição de um modelo que será utilizado para estimar a demanda de recursos humanos para a construção de plataformas no Brasil para os próximos anos, tendo como base a carteira de projetos da Petrobras. Pretende-se descrever a metodologia, a forma como as informações foram obtidas, o processo utilizado na construção do modelo, o foco principal do trabalho, o problema de pesquisa e quais questões pretende-se responder.

Como havíamos destacado no capítulo 1, um planejamento da demanda preciso é fundamental para promover a identificação dos GAPs que a indústria apresenta e o conseqüente planejamento de ações para eliminá-los (Ex: Ações de Qualificação Profissional ou aumento de capacidade industrial, por exemplo).

Este capítulo trata de uma metodologia de trabalho que tem como principal objetivo definir um modelo capaz estimar a demanda de recursos humanos, divididos nas principais categorias profissionais que são utilizadas na indústria offshore para suprir à necessidade de mão de obra na construção e Montagem de plataformas do tipo FPSO e Semi-Submersível (Semi-Sub) da Petrobras.

Estes dois tipos de plataforma foram os escolhidos por representar os tipos de empreendimentos que demandam grande parte da mão de obra do plano de investimentos da Petrobras para os Próximos anos e devido à escassez de mão de obra para suprir as necessidades de construção dessas plataformas.

A metodologia aqui presente se baseia na criação de projetos padrões que foram definidos com base em plataformas reais já construídas pela Petrobras. Acredita-se que as modelagens de padrões de plataformas em cima de plataformas já construídas representam uma aproximação bem próxima da realidade.

Por mais que novas tecnologias sejam criadas e novos processos sejam criados de forma a otimizar o tempo de construção de uma plataforma, as categorias aqui definidas sempre serão utilizadas na construção da plataforma, devendo-se realizar somente um ajuste do cronograma.

O primeiro passo para a definição da metodologia que iremos propor é conhecer como funcionam a construção de uma plataforma FPSO e SEMI-SUB.

Para efeito de simplificação, vamos supor que o Topside (parte superior da plataforma) da plataforma FPSO e Semi-Sub são idênticos e foram definidos em torno da plataforma P50 (FPSO) e P51(Semi-Submersível).

Estas duas plataformas foram escolhidas por já terem sido construídas e por possuírem características importantes que se assemelham às plataformas que estão sendo construídas atualmente (2009), como é o caso da P56 (Semi- submersível) que está sendo construída com base no projeto básico da P51. Estas semelhanças possibilitam utilizar o modelo que está sendo proposto nesta tese para estimar a quantidade de recursos humanos para as novas plataformas que estão sendo construídas e que serão construídas nos próximos anos.

Abaixo temos uma tabela com as últimas plataformas construídas e que outras que deverão ser construídas nos próximos anos, juntamente com suas características principais, demonstrando certa similaridade entre elas, o que nos comprova mais uma vez que o modelo que aqui será proposto pode ser utilizado para estimar a demanda de recursos humanos para a construção de plataformas na área de Petróleo e Gás.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS PLATAFORMAS									
Plataforma	P-48	P-50	P-51	P-52	P-53	P-54	P-55	P-56	P-57
Tipo	FPSO	FPSO	Semi-Submersível	Semi-Submersível	FPSO	FPSO	Semi-Submersível	Semi-submersível	FPSO
Campo	Caratinga	Albacora Leste	Marlim Sul	Roncador	Marlim Leste	Módulo 2 Roncador	Módulo 3 Roncador	Marlim Sul	Jubarte
Profundidade (m)	1040	1240	1255	1800	1080	1315	1795	1700	1246
Armazenagem	268 mil m ³	1,6 milhões de barris	Não possui	Não possui	Não possui	2,0 milhões de barris	Não possui	Não possui	
Produção	150 mil bpd óleo 6 milhões m ³ /d gás	180 mil bpd óleo 6 milhões Nm ³ /d gás 35 mil m ³ /d água	180 mil bpd óleo 7,2 milhões m ³ /d gás	180 mil bpd óleo 9,3 Mm m ³ /d gás	180 mil bpd óleo 6 milhões Nm ³ /d gás 220 mil m ³ /d água	180 mil bpd óleo 6 milhões m ³ /d gás	180 mil bpd óleo 6 milhões de m ³ /dia	100 mil bpd óleo 6 milhões de m ³ /dia	180 mil bpd óleo 2 milhões de m ³ /dia
Número de poços	20	16 produção 15 injeção	92	68	16 produção 2 injeção	11 produção 7 injeção	11 produção 7 injeção de água	11 produção 11 injeção de água	
Característica	Peso Total 69.059 t	Módulos 16000 t			Casco tipo VLCC		Peso: 23300 ton	Peso:50000 ton	Peso: 92000 ton
Dimensões	337m comprimento 21m Calado 54m Boca	337m comprimento 21m Calado 54m Boca	116m Comprimento 110m Largura 101m Altura	125m Comprimento 110m Largura 101m Altura		337m Comprimento 54m Boca 21m Calado	94m Comprimento 94m de Largura 44m de altura	110m Comprimento 110m de Largura 125m de altura	
Início da Construção	1/9/2001	1/9/2002	1/4/2004	1/1/2004	1/8/2004	1/4/2004	1/1/2005	1/2/2006	Atualizar
Término da Operação Assistida	1/6/2005	1/12/2005	1/9/2007	1/5/2007	1/6/2007	1/3/2007	1/5/2008	1/6/2009	
Início da Produção	1/12/2004	1/2/2005	1/6/2007	1/2/2007	1/10/2006	1/12/2006	1/1/2008	1/10/2008	

Tabela 3: Características Gerais das Plataformas da Petrobras (Fonte: Petrobras)

Como podemos perceber pela tabela acima, as plataformas P54, P55 e P56 possuem uma similaridade com as plataformas P50 e P51, de forma que podemos utilizar um modelo baseado nestas plataformas para estimar os quantitativos de mão de obra para as plataformas futuras.

Essa similaridade entre as plataformas já construídas e as novas plataformas é uma tendência que a Petrobras está buscando na construção de novas plataformas de forma a reduzir os custos e reduzir o tempo de construção das plataformas.

Mais a frente retornaremos a este assunto de forma a destacar esta política que a Petrobras esta adotando, destacando suas vantagens. Procuramos, neste momento apenas mostrar que este modelo poderá ser usado para plataformas futuras.

Nesta tese, estamos propondo uma metodologia que consiste em 7 macro etapas, que estão descritas no fluxograma a seguir:

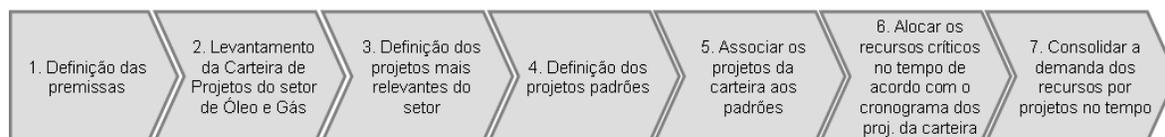


Figura 7: Macro Etapas da Metodologia de Previsão de Demanda

A seguir detalharemos cada uma destas etapas descritas acima com maiores detalhes e clareza, de modo a proporcionar o leitor a desenvolvimento de um modelo de previsão de demanda seguindo os princípios aqui mencionados.

3.4. Etapas para o desenvolvimento da metodologia

3.4.1. Definição das premissas

Nesta etapa iremos detalhar as premissas que foram definidas para a construção do modelo. São elas:

- ✓ Considerado que os módulos são idênticos aos da Semisubmersível (adotados os dados da P-51 e P-52)
- ✓ Considerado que o SEMI-SUB tem 85 x 85 m de área de base.
- ✓ Número de horas mensais trabalhadas por empregado = 176 horas

3.4.2. Levantamento das carteiras dos projetos de investimento do setor de Petróleo e Gás

Uma importante etapa da nossa metodologia consiste no levantamento dos projetos de investimento da Petrobras para os próximos anos. A sinalização do cronograma destes projetos determinará aonde serão inseridos os modelos de demanda que será modelado por esta tese.

Para a realização deste levantamento, foram realizadas diversas pesquisas na internet sobre as obras que estão em andamento, divulgadas pela própria Petrobras, e também das obras que estão para ser licitadas.

A escolha da modelagem da metodologia em cima de plataformas do tipo FPSO e Semi-Sub facilitou a obtenção dos dados dos cronogramas junto à especialistas e através de buscas na internet, pois este tipo de empreendimento recebe bastante atenção da mídia e dos especialistas do setor, por movimentar um grande valor financeiro e demandar recursos de diversos setores da economia.

Apesar do foco desta metodologia ser a previsão de demanda de recursos humanos para a Construção e Montagem de plataformas do tipo FPSO e Semi-Sub,

outros empreendimentos também são contratados pela Petrobras e merecem uma atenção especial, pela complexidade de se obter mão de obra especializada. Navios Petroleiros, Térmicas, Unidades de Refinarias, Gasodutos estão entre os empreendimentos que a Petrobras contrata, mas, por questões de simplificação não simularemos nesta tese.

No próximo item serão expostos os critérios de decisão que motivou o autor a escolher estes 2 tipos de projetos (FPSO e Semi-Sub) como sendo os dois projetos mais relevantes para a criação do modelo e simulação, que será demonstrada no próximo capítulo.

3.4.3. Levantamento dos projetos mais relevantes para o setor (Projetos típicos)

3.4.3.1. Critérios de decisão

Após definirmos os projetos de investimento da carteira de petróleo e gás da Petrobras, temos uma grande diversidade de projetos para aplicarmos a metodologia. Porém, se formos aplicar a metodologia na vasta gama de projetos que foram levantados, ficaríamos um bom tempo realizando o levantamento das informações de tal forma que quando finalizássemos o modelo ele já estaria desatualizado.

De forma a facilitar a aplicação da metodologia e torná-la mais eficaz, será proposto uma priorização dos projetos, de forma que a metodologia seja aplicada nos projetos mais relevantes de acordo com alguns fatores, tais como:

a) Valor de investimento

Um dos principais critérios de decisão que é sugerido nesta tese para a priorização de projetos é o valor do investimento. Acredita-se que quanto maior o valor de um empreendimento, maiores benefícios ele trará agregado para um país.

Por este motivo, o 1º item a ser verificado para ser inserido na nossa tese é levantar a carteira de projetos de investimento de uma empresa, juntamente com os valores de investimento de cada projeto.

No estudo de caso que será proposto no capítulo seguinte, a carteira de projetos da Petrobras será levantada juntamente com os seus respectivos valores de investimento e, de forma a simplificar o nosso estudo serão analisados os empreendimentos de construção e montagem de plataformas do tipo FPSO e Semi-submersível, pois entende-se que estas plataformas possuem um valor bastante elevado de investimento.

b) Quantidade de empregos gerados

De forma semelhante ao valor do investimento, o número de empregos gerados por um projeto também é um importante critério para a priorização dos projetos.

Em entrevistas com estaleiros e engenheiros do setor de Petróleo e Gás, ficou claro que a construção de plataformas offshore (FPSO e Semi-sub) são os empreendimentos que costumam gerar o maior número de emprego diretos e indiretos, justificando assim a escolha por estes tipos de projetos para a aplicação da nossa metodologia.

c) Potencial de aumento de Conteúdo Local

Segundo a ANP, conteúdo local é o que define, nos contratos de concessão firmados pela ANP com as empresas vencedoras nas Rodadas de Licitações, o percentual mínimo de participação das empresas brasileiras fornecedoras de bens, sistemas e serviços nas atividades econômicas relacionadas às atividades previstas no contrato.

Os contratos de concessão determinam que as concessionárias devem contratar fornecedores brasileiros sempre que suas ofertas apresentem condições de preço, prazo e qualidade equivalentes às de outros fornecedores.

A exigência de conteúdo local no processo de concessão de áreas para exploração e produção de petróleo e gás natural contribui para impulsionar o desenvolvimento da indústria nacional.

Desta forma, sempre que um projeto presente no portfólio de projetos de uma empresa possuir uma capacidade de aumento do conteúdo local, seja pela disponibilidade de oferta de determinado bem ou serviço no país, seja pela viabilidade de construção de uma nova instalação para suprir a demanda gerada pelo projeto, se deve priorizá-lo. A construção de projetos que tenham um conteúdo local elevado levará ao desenvolvimento da indústria nacional para atender esta demanda.

d) Número de atores/setores envolvidos no projeto

Por último, outro fator que possui um grande impacto no desenvolvimento do país é a quantidade de empresas e setores envolvidos na Construção e Montagem dos projetos.

Devido à dificuldade de se mensurar o número de atores envolvidos no projeto, esse critério pode ser desprezado, pois se acredita que os critérios anteriores sejam suficientes para seleção dos projetos.

3.4.4. Definição dos modelos de projetos padrões

Para levantamento da metodologia de diagnóstico, foram utilizadas diversas entrevistas com engenheiros de estalérios e Epcistas e de forma a tornar a pesquisa mais abrangente foi enviado um questionário para auxílio do levantamento das informações.

3.4.4.1. Mapeamento das informações para criação do modelo

De forma a levantar as informações necessárias para a construção do modelo de previsão de demanda, foram realizadas visitas nas Associações de Classe e organizações empresariais como ABEMI (Associação Brasileira de Engenharia Industrial), SINAVAL (Sindicato Nacional da Indústria de Construção e Reparação Naval e Offshore), ABDIB (Associação Brasileira da Infra-estrutura e Indústrias de Base), ABIMAQ (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos), ONIP (Organização Nacional do Petróleo), PROMINP (Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás), dentre outros órgãos. Essas visitas objetivavam levantar informações sobre a Construção e Montagem de plataformas no Brasil e levantar os contatos dos estaleiros instalados no Brasil para realizar um detalhamento mais aprofundado sobre o setor no Brasil.

Também foram visitadas algumas feiras técnicas realizadas anualmente no Brasil, onde diversos estaleiros e empresas de construção e montagem estão presentes, de forma a obter o contato para um auxílio no levantamento dos dados e, posteriormente, validar o modelo proposto. Dentre as feiras citadas, podemos destacar a Brazil Offshore 2007 - Feira e Conferência Internacional da Indústria Offshore de Petróleo e Gás em Macaé e a Rio Oil & Gas 2008, no Rio de Janeiro.

Os próprios estaleiros visitados, algumas vezes, forneciam contatos de outros estaleiros e empresas que não estavam vinculados a uma associação de classe, e estes também foram contactados para nos auxiliar na coleta de dados qualitativos e quantitativos através do questionário de pesquisa exploratória proposto.

O questionário para levantamento das informações de forma a subsidiar a criação da metodologia aqui presente foi enviado para diversos estaleiros e EPCISTAS. A escolha dos estaleiros e Epcistas deveu-se à importância dos estaleiros para a construção naval no Brasil. Grande parte deles foram os responsáveis pela construção das últimas plataformas construídas no Brasil para a Petrobras. Daí a grande importância destas empresas para a nossa pesquisa.

O questionário foi desenvolvido tendo por base uma grande pesquisa em livros de projetos de Construção e Montagem de plataformas e foram realizadas diversas entrevistas com engenheiros responsáveis pela supervisão de Construção de

plataformas, de forma a tornar o questionário mais acessível e visando facilitar o preenchimento por parte dos estaleiros.

Entende-se que, por se tratar de um preenchimento voluntário, o questionário deve ser o mais completo e fácil de preencher, de modo que o usuário tenha a boa vontade de preenchê-lo. Acredita-se que, caso o questionário seja bastante amplo, o responsável pelo seu preenchimento não o fará de forma correta e fidedigna.

3.4.4.2. Técnicas de Pesquisa Utilizada

A metodologia de pesquisa utilizada para a coleta e levantamento dos dados nos estaleiros e empresas do segmento de construção naval foi do tipo exploratório (MATTAR, 1999).

Para tanto, foi elaborado um questionário que tinha como objetivo levantar os recursos críticos utilizados na Construção e Montagem das plataformas e suas respectivas distribuições ao longo da construção do estaleiro. De forma a realizar um mapeamento do cenário de construção naval, também foi elaborado um questionário destinado para os estaleiros no sentido de obter informações qualitativas dos mesmos, com relação à capacidade de produção e processos envolvidos.

As entrevistas nos estaleiros foram realizadas, em sua maioria, presencialmente com os principais executivos e engenheiros da empresa, como sócios, diretores e gerentes. Os principais estaleiros entrevistados estão no Rio de Janeiro, onde estão instalados os principais estaleiros do Brasil destinados à Construção e Montagem de plataformas offshore, que é o foco do nosso modelo. O tempo médio de cada entrevista foi de 3 horas.

Além de realizar a entrevista, foi possível conhecer as instalações físicas dos estaleiros e o processo produtivo envolvido em cada etapa de construção e montagem. Essas visitas não estavam no escopo da visita, porém os estaleiros se mostraram bastante solícitos em nos auxiliar neste trabalho.

As entrevistas por meio de questionário aplicado pessoalmente nos estaleiros têm como objetivo demonstrar a importância de se desenvolver este modelo e auxiliar o estaleiro no levantamento destas informações, uma vez que o envio do questionário por

e-mail atrasa todo o cronograma de levantamento das informações para o levantamento da metodologia, uma vez que o estaleiro não realiza o levantamento com a mesma motivação e empenho do que se a entrevista fosse realizada pessoalmente.

O questionário tinha como principal objetivo identificar algumas questões chaves para subsidiar a criação da metodologia proposta. Tendo como foco a obtenção de uma estimativa de recursos humanos para a execução das atividades de Construção e Montagem, o questionário buscava levantar as seguintes informações:

- Identificar quantas pessoas seriam necessárias para execução da obra;
- Qual a qualificação destas pessoas (conhecimento, habilidades, etc);
- Qual o nível de experiência estas pessoas devem possuir;
- Em que área elas atuam;

O questionário aplicado foi desenvolvido com programação em Visual Basic Application, por considerarmos que este software possui recursos que facilitam o preenchimento do tipo de dados que o usuário iria preencher. O questionário necessitava ser auto-explicativo e com uma atualização automática, para que as informações que fossem sendo imputadas seriam inseridas na próxima etapa de preenchimento.

O questionário de pesquisa aplicado em campo, presente no Anexo I, estava organizado em quatro etapas:

- I. PARTE 1 - Informações gerais da empresa
- II. PARTE 2 - Levantamento das atividades de Construção e Montagem
- III. PARTE 3 - Levantamento dos Recursos Críticos
- IV. PARTE 4 - Levantamento dos Quantitativos de Recurso Crítico ao longo de cada atividade no tempo

A parte 1 do questionário solicitou informações gerais da empresa, como área do estaleiro, investimentos, número de funcionários, dentre outras informações.

A parte 2 refere-se ao levantamento das atividades relacionadas à construção e montagem das plataformas do tipo FPSO e Semi-sub. Buscou-se levantar os processos de fabricação das plataformas e sua distribuição ao longo do tempo, pois essa informação é muito relevante para a criação do modelo. É com base no cronograma de cada etapa que iremos gerar nossa demanda de recursos humanos associados à cada etapa. O levantamento desta etapa nos mostrou que os processos envolvidos na construção e montagem das plataformas não possuem muita diferença entre os estaleiros brasileiros. O que ocorre é uma diferença de prazo entre os estaleiros devido à utilização de um processo mais otimizado em determinados estaleiros, o que acarreta uma redução no prazo de entrega da plataforma.

A parte 3 refere-se ao levantamento dos recursos humanos críticos que são utilizados na construção e montagem da plataforma. Esta etapa foi bastante trabalhosa porque havia diferenças na descrição de categorias profissionais entre os estaleiros. De forma a formular o modelo aqui presente, as categorias profissionais levantadas foram tabuladas no Excel e com a ajuda de especialistas buscou-se chegar numa lista que atendesse à necessidade de todos os estaleiros.

Por fim, na parte 4, buscou-se associar os recursos mapeados à sua utilização em cada atividade levantada na Etapa 2. Desta maneira foi possível criar o modelo que será descrito em seguida.

A pesquisa de campo para levantamento das informações seguiu o mesmo roteiro em todas as visitas de campo. Em certos estaleiros e empresas, os quais não foram possíveis realizar a entrevista, o questionário foi enviado por e-mail para aumentar a amostra do estudo, porém as respostas não foram tão satisfatórias quanto à pesquisa presencial.

Dados secundários também foram utilizados na pesquisa, porém estes dados foram derivados da pesquisa primária realizada junto aos estaleiros.

3.4.4.3. Definir Recursos Críticos – Categorias profissionais envolvidas na Construção e Montagem (C&M) da plataforma

O primeiro passo para a definição do modelo de previsão de demanda é definir em torno de quais categorias profissionais iremos calcular nosso modelo. Este levantamento é fundamental e deve ser feito com precisão de modo que não seja esquecida nenhuma categoria profissional que é crítica para a construção da plataforma, uma vez que diversas categorias são complementares e o esquecimento de uma categoria no modelo pode acarretar o atraso ou até mesmo a inviabilidade de construção da plataforma.

Para este levantamento, diversas visitas aos estaleiros responsáveis pela construção das plataformas P50 e P51 (Mauá Jurong – Niterói e Brasfels/ Keppel Fels – Angra dos Reis e Niterói) e consultas a engenheiros navais foram realizadas. Foram levantadas as principais categorias críticas para a realização da obra e que possui escassez no mercado de trabalho.

Foi realizado um estudo em torno das categorias mais críticas que são utilizadas na construção e montagem e, juntamente com as entrevistas realizadas obteve-se um total de 70 Categorias.

Para uma melhor organização das categorias e operacionalização do trabalho, as categorias foram divididas em níveis de escolaridade, de forma que obtivemos 5 níveis: Básico, Médio, Técnico, Inspetor e Superior.

O levantamento dos recursos críticos foi levantado, como já falado, através de questionários com as empresas e estaleiros responsáveis pela construção e montagem das plataformas.

De forma a facilitar este levantamento junto às empresas, foi realizado um levantamento das categorias profissionais / recursos que são utilizados na obra, para que os entrevistados possam somente sinalizar quais são as categorias. Este levantamento também visa uniformizar a nomenclatura das categorias profissionais.

Este levantamento das categorias foi realizado com base nas categorias que são qualificadas pelo PNQP – Programa de Qualificação Profissional do Prominp, programa que já foi citado no capítulo anterior.

Uma análise das categorias que são qualificadas pelo Prominp nos trouxe um conhecimento prévio para a realização das entrevistas com as empresas de Construção e Montagem de plataformas, que nos auxiliou nas entrevistas com as empresas.

As categorias foram estratificadas por nível de escolaridade, onde as de nível básico representam 11% da quantidade total, as de nível médio representam 33%, as de técnico 3%, inspetor 20% e por último as de nível superior com 33%. Isso demonstra a diversidade de profissionais envolvidos e, conseqüentemente, o nível de esforço requerido para o atendimento desta demanda de qualificação.

Abaixo segue um resumo das categorias que foram identificadas nas entrevistas com os estaleiros. No ANEXO I é possível identificar todas as características das categorias levantadas nesta metodologia, juntamente com suas atribuições.

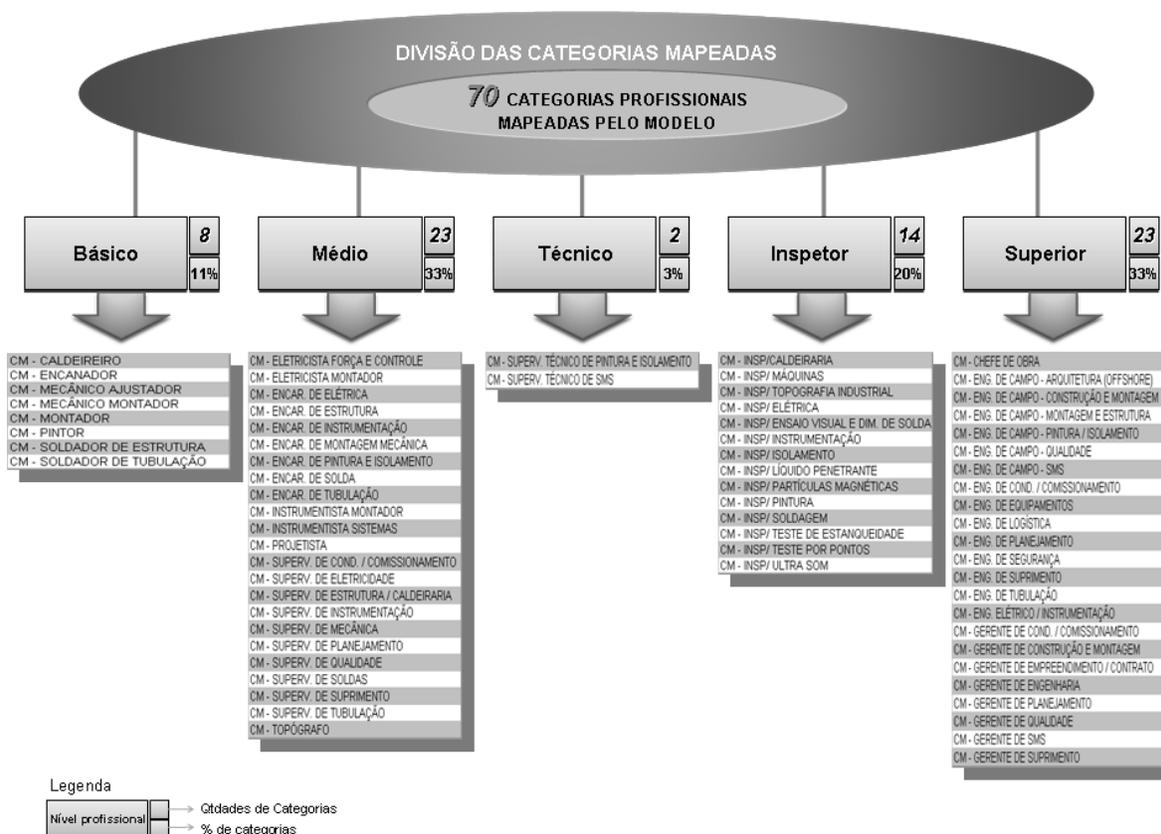


Figura 8: Lista de Categorias profissionais mapeadas pela metodologia

3.4.4.4. Definição das atividades de C&M da plataforma – PMO

Após realizarmos o levantamento das categorias profissionais que serão consideradas em nosso modelo, devemos levantar as atividades/tarefas que são consideradas na Construção e Montagem de uma plataforma ao longo do tempo. A definição das etapas de Construção e Montagem de plataformas é uma etapa vital para a criação da nossa metodologia, pois ela definirá em qual tempo os recursos definidos anteriormente serão demandados.

Esta etapa torna-se de extrema importância pelo fato da demanda de cada categoria profissional estar relacionada a uma etapa de construção da plataforma. Por exemplo, um eletricista de força e controle tem sua demanda relacionada à atividade de montagem elétrica e instrumentação e por isso a sua demanda estará relacionada a esta atividade.

Apesar de considerarmos para efeito de simplificação as mesmas características para a construção do topside de uma FPSO e uma Semi-Submersível, só sendo modificado o casco, as etapas consideradas para cada tipo de plataforma diferem em algumas tarefas.

O levantamento das atividades também foi realizado através do questionário aplicado nas visitas aos estaleiros e conversas com especialistas do setor. De forma a facilitar o levantamento, tornando a visita mais eficaz, foi realizado um levantamento prévio das principais atividades de construção e montagem de plataformas. Este levantamento foi feito baseado em referências bibliográficas de gestão de projetos focados na área de petróleo e gás.

Nesta etapa, busca-se não somente identificar quais são as atividades de um projeto de Construção e montagem, mas também definirmos o encadeamento entre as atividades e a duração de cada atividade. Num planejamento de um projeto, estes parâmetros, juntamente com o uso do recurso, são fundamentais para uma boa gestão do projeto e garantir o sucesso da construção no prazo planejado.

Dessa forma, tendo como base o conhecimento adquirido através de conversas com engenheiros responsáveis pela construção de plataformas, iremos detalhar o levantamento dos três itens mencionados acima:

- Definição das atividades
- Definição do encadeamento das atividades
- Definição da duração de cada atividade

Conforme informado anteriormente, Para este trabalho, tendo como base o conhecimento adquirido através de conversas com especialistas do setor, foram detalhadas as seguintes etapas para a construção e montagem de uma FPSO e Semi-Submersível:

Etapas Levantadas da Construção de uma FPSO	Etapas Levantadas da Construção de uma SEMI-SUB
E.0 - INÍCIO DO EMPREENDIMENTO	S.0 - INÍCIO DO EMPREENDIMENTO
E.1 - ONSHORE	S.1 - ONSHORE
E.1.1 - CASCO	S.1.1 - CASCO
E.1.1.1 - Docagem e reparo e adaptação do casco no dique seco	S.1.1.2 - fabricação das estru e peças nas oficinas
<i>E.1.1.1.2 - estrutura metálica</i>	S.1.1.3 - jato/pintura
<i>E.1.1.1.3 - tubulação</i>	S.1.1.4 - fabricação de tubulação
<i>E.1.1.1.4 - jato/pintura</i>	S.1.1.5 - montagem no dique seco
<i>E.1.1.1.5 - sistemas mecânicos</i>	S.1.1.5.1 - estrutura
<i>E.1.1.1.6 - elétric/automa/instrum/comunic</i>	S.1.1.5.2 - tubulação
<i>E.1.1.1.7 - pintura final</i>	S.1.1.5.3 - mecânica
<i>E.1.1.1.8 - condicionamento</i>	S.1.1.5.4 - eletri/instr/autom/telec
E.1.1.2 - Adaptação do navio no cais úmido	S.1.1.5.5 - pintura
<i>E.1.1.2.1 - estrutura metálica</i>	S.1.1.5.6 - condicionamento
<i>E.1.1.2.2 - tubulação</i>	S.1.1.6 - lançamento e adaptação no cais úmido
<i>E.1.1.2.3 - mecânica</i>	S.1.1.6.1 - estrutura
<i>E.1.1.2.4 - pintura final</i>	S.1.1.6.2 - tubulação
<i>E.1.1.2.5 - sistemas elétricos/automa/instrum/comunic</i>	S.1.1.6.3 - mecânica
<i>E.1.1.2.6 - condicionamento</i>	S.1.1.6.4 - eletri/instr/autom/telec
E.1.2 - MÓDULOS	S.1.1.6.5 - pintura
E.1.2.1 - Construção	S.1.1.6.6 - condicionamento
<i>E.1.2.1.2 - fabricação de estrutura</i>	S.1.2 - MÓDULOS
<i>E.1.2.1.3 - fabricação de tubulação</i>	S.1.2.2 - fabricação de estrutura
<i>E.1.2.1.4 - montagem de estrutura</i>	S.1.2.3 - fabricação de tubulação
<i>E.1.2.1.5 - montagem de tubulação</i>	S.1.2.4 - jato/pintura
<i>E.1.2.1.6 - montagem mecânica</i>	S.1.2.5 - montagem de estrutura
<i>E.1.2.1.7 - montagem eletri/instr/comum/</i>	S.1.2.6 - montagem de tubulação
<i>E.1.2.1.8 - condicionamento</i>	S.1.2.7 - mecânica
<i>E.1.2.1.9 - jato/pintura</i>	S.1.2.8 - eletri/instr/autom/comum
<i>E.1.2.1.10 - pintura final</i>	S.1.2.9 - pintura
E.1.2.2 - Embarque/transporte	S.1.2.10 - condicionamento
E.1.2.3 - Instalação no FPSO	S.1.2.11 - embarque/transporte
E.1.2.4 - Interligação com o FPSO	S.1.2.12 - instalação na semi
<i>E.1.2.4.1 - montagem de estrutura</i>	S.1.3 - INTERLIGAÇÃO DOS MÓDULOS COM A SEMI
<i>E.1.2.4.2 - montagem de tubulação</i>	S.1.3.1 - montagem de estrutura
<i>E.1.2.4.3 - montagem mecânica</i>	S.1.3.2 - montagem de tubulação
<i>E.1.2.4.4 - montagem eletri/instr/comum/</i>	S.1.3.3 - mecânica
<i>E.1.2.4.5 - condicionamento</i>	S.1.3.4 - eletri/instr/telec/autom
<i>E.1.2.4.6 - pintura</i>	S.1.3.5 - pintura
E.2 - TRANSPORTE PARA O SITE	S.1.3.6 - condicionamento
E.3 - INSTALAÇÃO NO SITE	S.2 - TRANSPORTE PARA O SITE
E.4 - OFFSHORE	S.3 - INSTALAÇÃO NO SITE
E.4.1 - 1º ÓLEO	S.4 - OFFSHORE
E.4.2 - 1º GÁS	S.4.1 - 1º ÓLEO
E.4.3 - APOIO A OPERAÇÃO	S.4.2 - 1º GÁS
	S.4.3 - APOIO A OPERAÇÃO

Figura 9: Lista de Atividades mapeadas na Construção e Montagem das plataformas

3.4.4.5. Definição da Seqüência de atividades de C&M

Após levantarmos as principais atividades de C&M das plataformas FPSO e Semi-sub na etapa anterior, devemos levantar qual a relação entre essas atividades, de forma a definirmos a seqüência dos processos de Construção e Montagem da plataforma.

Essa etapa é importante pois diversas etapas de C&M são seqüenciais, de forma que uma etapa não pode ser iniciada sem que a outra seja finalizada, pois o produto de uma atividade é o insumo para a próxima atividade. De forma contrária, algumas atividades podem ser realizadas simultaneamente à outras, reduzindo assim o prazo de construção da plataforma.

De forma semelhante, no planejamento da mão de obra a ser utilizada na construção de uma plataforma, é fundamental que seja definido a seqüência das atividades, pois a estimativa de mão de obra a ser utilizada na construção e montagem depende diretamente da interposição de atividades. Quanto maior o número de atividades interpostas, maior o número de profissionais serão utilizados. Conseqüentemente o prazo será menor.

Se as atividades são seqüenciais, um profissional que está alocado em uma atividade poderá ser alocado numa atividade posterior, reduzindo assim o número de profissionais. No caso de atividades simultâneas, o número de profissionais é maior, daí a importância das relações entre as atividades. Nas próximas etapas esta metodologia ficará mais clara ao leitor.

Desta forma, abaixo temos um exemplo ilustrativo do que foi pesquisado nesta etapa, para a construção de uma SEMI-SUB:

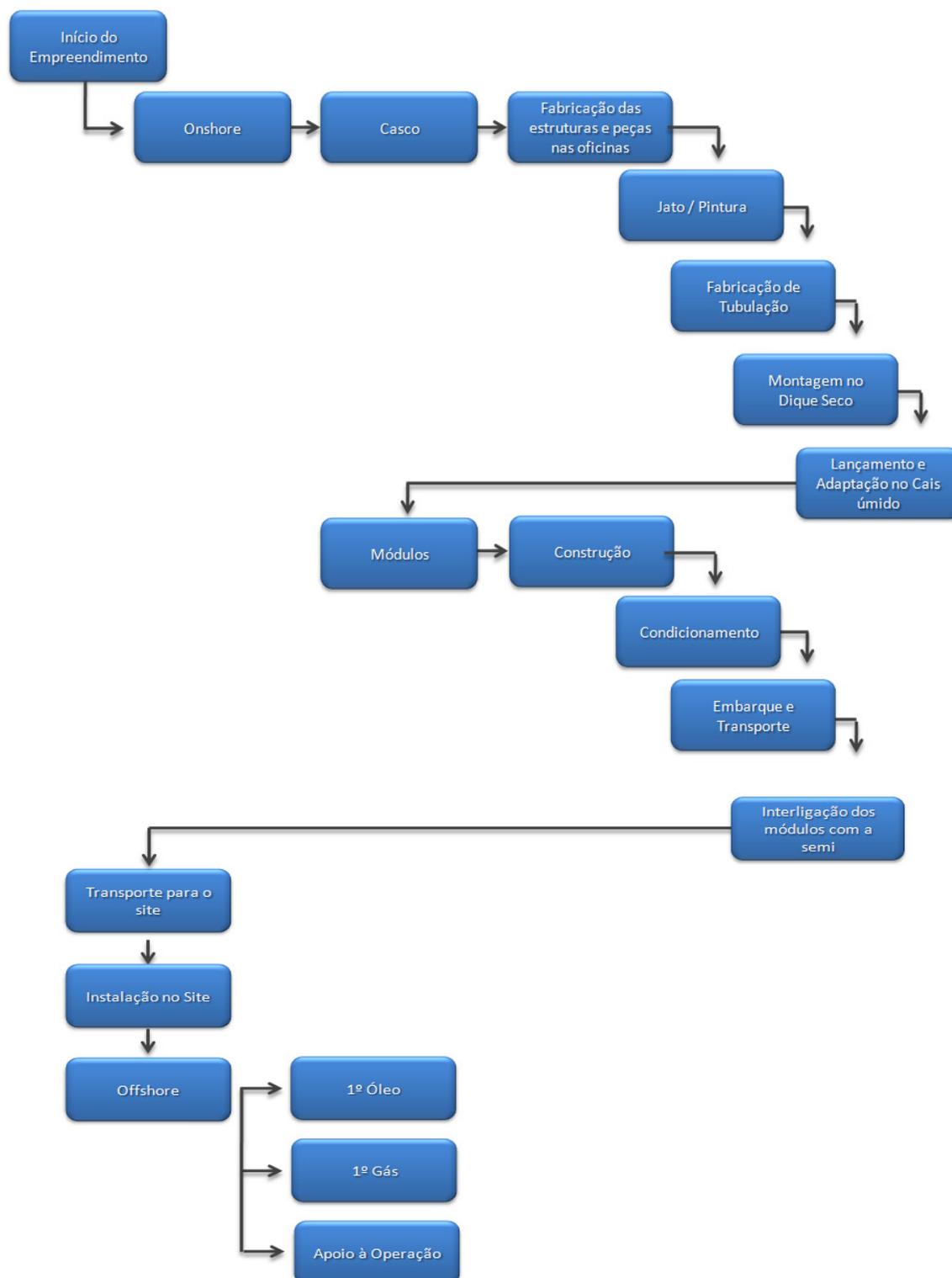


Figura 10: Fluxo de atividades mapeadas na Construção de uma plataforma do tipo Semi-Submersível

Foram também definidas a seqüência de atividades para a plataforma do tipo FPSO, como podemos ver a seguir:

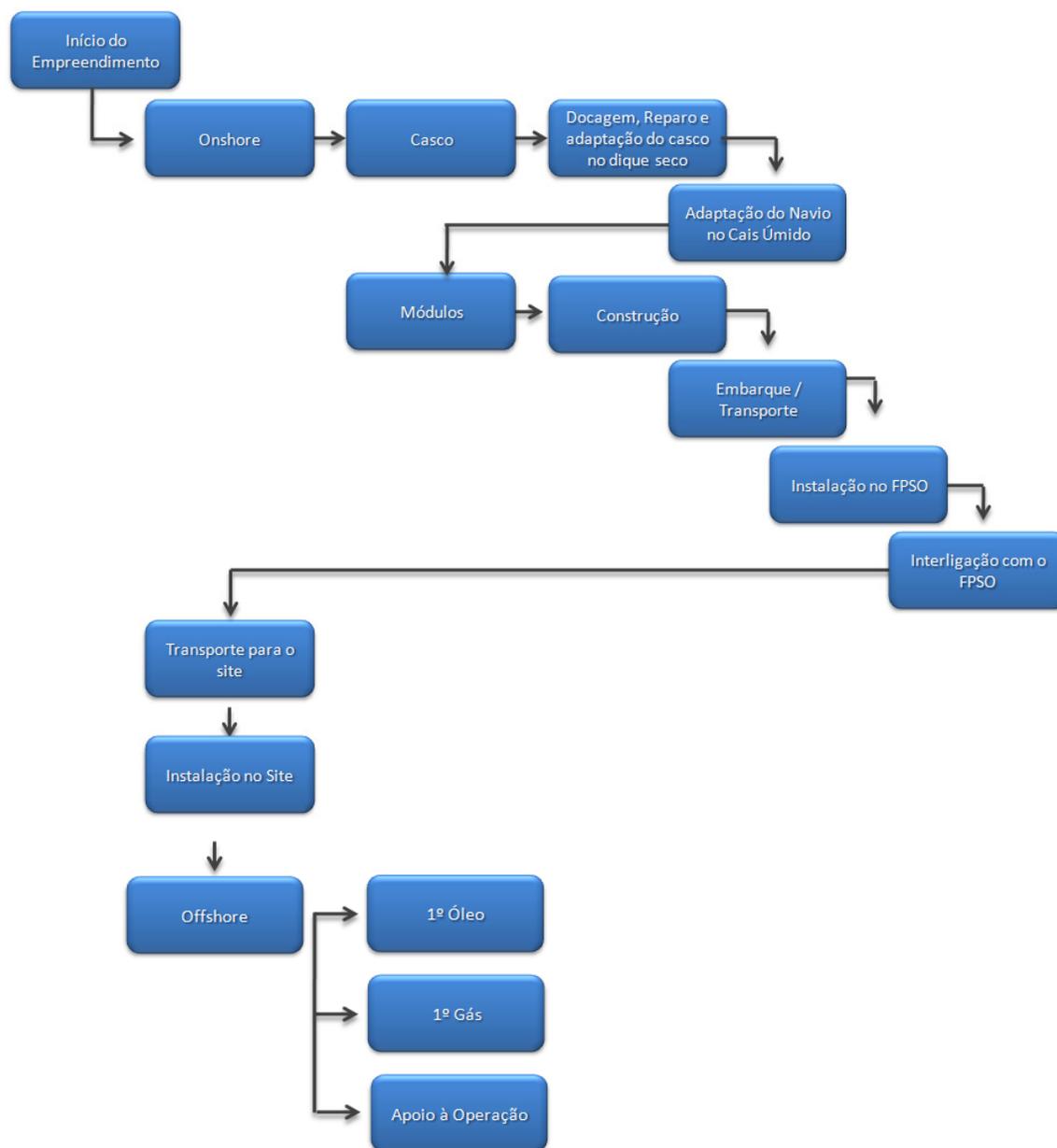


Figura 11: Fluxo de atividades mapeadas na Construção de uma plataforma do tipo FPSO

Como podemos perceber pelas figuras anteriores, as atividades são seqüenciais, como um projeto de construção e montagem de uma plataforma deve ser. Uma atividade só pode ser inicializada quando a atividade anterior for terminada, pois as atividades são complementares.

3.4.4.6. Definição da duração (tempo) de cada atividade na C&M

A última etapa da definição das atividades, que será de extrema importância para a definição dos nossos padrões é a definição do tempo de cada atividade.

Esta etapa será de extrema importância para a definição dos quantitativos de recursos humanos a serem alocados no tempo.

Abaixo temos um modelo ilustrativo para a estrutura da construção e montagem de uma plataforma do tipo FPSO, no qual são detalhadas todas as atividades levantadas anteriormente (o encadeamento está oculto) juntamente com o prazo de cada atividade em meses.

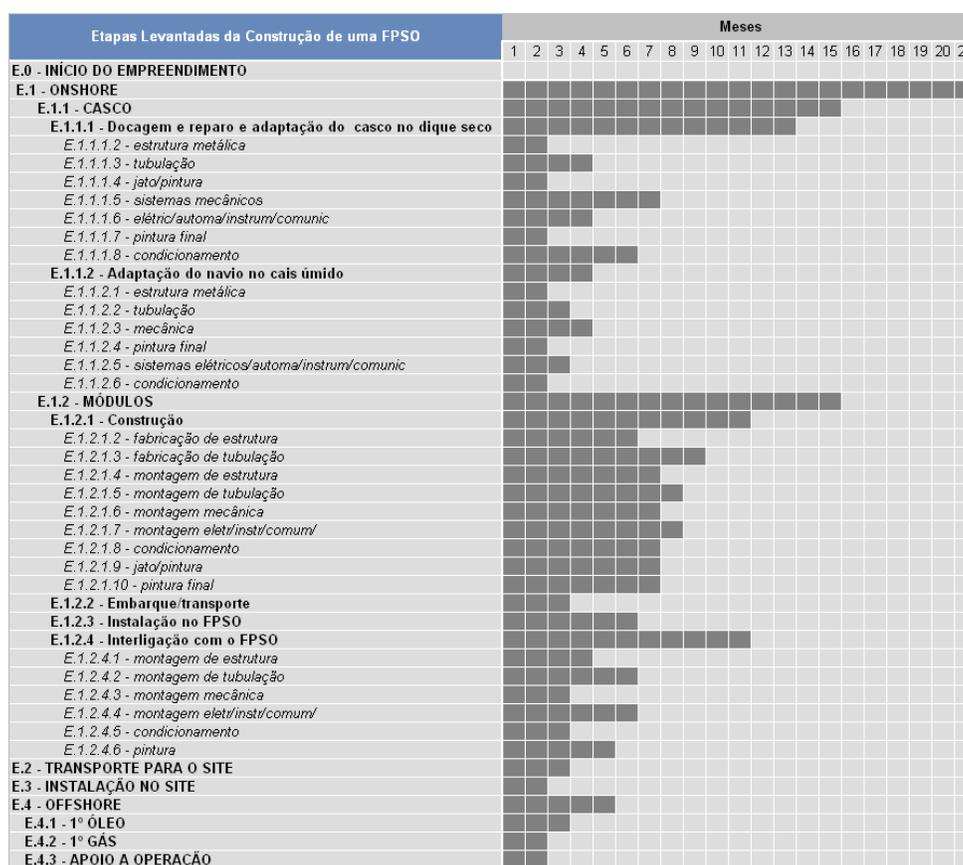


Figura 12: Duração das atividades mapeadas no modelo

ILUSTRATIVO

Sendo assim temos a estrutura do projeto definido no tempo, com a seqüência de tarefas e o tempo de execução de cada atividade. Abaixo temos uma figura ilustrativa do Microsoft Project do modelo que foi desenvolvido.

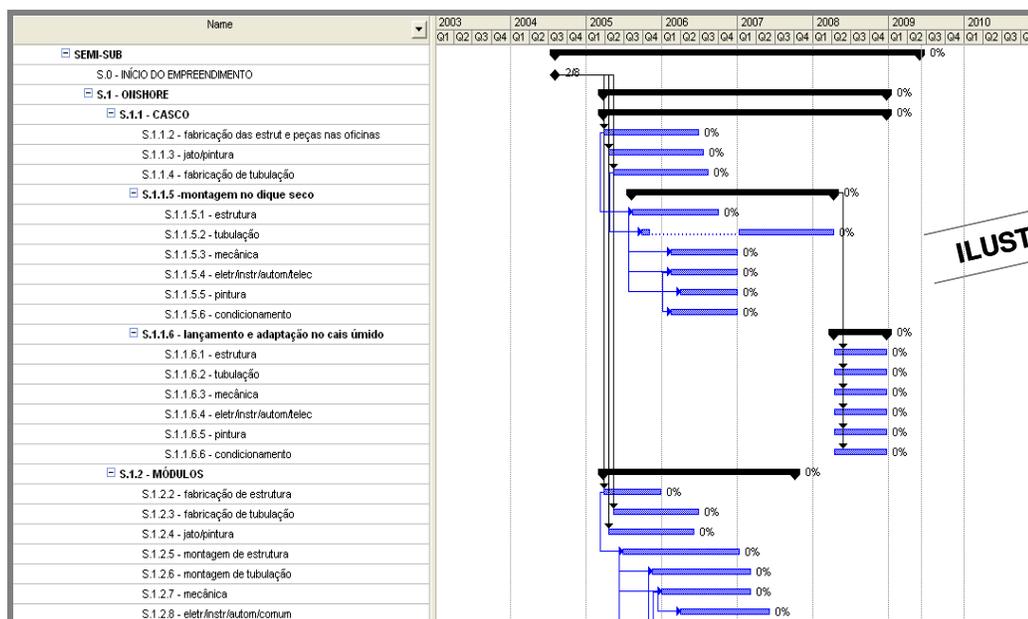


Figura 13: Modelo Ilustrativo do encadeamento das atividades no Microsoft Project

3.4.4.7. Definição do quantitativo de cada categoria (recurso crítico) para cada atividade de C&M levantada na etapa anterior.

Definidos os recursos críticos, as atividades, o seqüenciamento entre as atividades e a duração de cada atividade, a próxima etapa para a criação do modelo é realizar o levantamento dos quantitativos de cada categoria profissional nas atividades de construção e montagem das plataformas.

O levantamento destas informações também foi realizado através de entrevistas em estaleiros e com engenheiros de empresas prestadoras de serviço para a área de petróleo e gás. A forma como o questionário foi desenvolvido auxiliou na obtenção destes dados junto aos estaleiros, evitando um retrabalho. À medida que o engenheiro consultado inseria os recursos críticos (ETAPA 1) e, posteriormente as atividades (ETAPA 2), estas informações eram consolidadas e inseridas na etapa 4, para facilitar o

usuário no preenchimento da carga horária nesta mesma etapa. Esta estratégia foi muito útil e possibilitou uma maior adesão por parte dos colaboradores.

Nesta etapa temos um fator que deve ser destacado de forma a não causar alteração no modelo: a jornada de trabalho de cada empresa. Grande parte das empresas entrevistadas para o desenvolvimento deste modelo sugerido nesta tese trabalham com 1 turno de 8 horas diárias, com 1 hora adicional de almoço. Acontece que alguns estaleiros, de forma a otimizar a produção e o tempo de entrega, trabalham em 2 turnos de trabalho (2x8 horas) ou até mesmo 3 turnos de trabalho(3x8horas). É importante ressaltar que o aumento do número de turnos influencia muito pouco no tempo de entrega, uma vez que as atividades são seqüenciais e dependem da entrega do produto finalizado na etapa anterior. Por este motivo, o modelo mais comum utilizado tem sido a jornada de trabalho de um turno.

Em termos de mão-de-obra utilizada na obra, os quantitativos utilizados em cada uma das três hipóteses costumam ser o mesmo, pois a grande diferença deste modelo está na forma de distribuição dos recursos humanos no tempo.

Para efeito de simplificação e por ser o mais comumente utilizado nos estaleiros utilizaremos neste nosso modelo o padrão para uma jornada de trabalho diária de 8 horas.

3.4.4.8. Consolidação - Criação do modelo padrão de plataforma - Para cada categoria distribuída no tempo

O objetivo desta etapa é criar, dado as informações obtidas junto aos estaleiros nas etapas anteriores, um modelo padrão para plataforma com todos os recursos definidos associados por atividade ao longo do tempo.

A tarefa a ser executada nesta etapa nada mais é do que reunir todas as informações obtidas nas etapas anteriores e distribuí-las ao longo do tempo de acordo com as informações levantadas nas entrevistas. Desta maneira construiremos nosso modelo padrão da plataforma, com os recursos distribuídos ao longo do tempo.

A seguir temos um gráfico que exemplifica bem o que esta etapa representa.

É comum no nosso modelo diversas atividades se repetirem ao longo do tempo para diferentes atividades. Isto ocorre porque estamos analisando o nosso modelo do ponto de vista das atividades associadas à construção e montagem da plataforma. Para descobrirmos o total geral de uma determinada categoria profissional que será utilizada na construção de uma plataforma devemos fazer o somatório de todas as demandas de uma determinada categoria na construção da plataforma. Isto é o que será explicado na etapa seguinte.

3.4.4.9. Criação do histograma padrão para cada categoria

Esta é a última etapa para a construção do nosso modelo padrão para a construção de uma plataforma do tipo FPSO e Semi-sub. Esta etapa não é obrigatória de ser realizada, porém pode-se obter uma melhor análise do modelo ao realizar esta etapa, uma vez que criamos um histograma de recursos humanos consolidado para cada categoria envolvida na obra.

Para explicar esta etapa vamos pegar o mesmo gráfico da etapa anterior, que se encontra abaixo. Perceba que se estivermos interessados em levantar o quantitativo de caldeireiro para a construção da plataforma devemos fazer a soma dos caldeireiros de todas as atividades da obra e ao longo do tempo, de forma a criar o histograma e tornar mais fácil a observação da demanda de caldeireiro.

Definidos os modelos padrões, vamos associar cada um dos projetos de investimento levantados na etapa 2.2 aos padrões definidos. Como no nosso caso definimos um modelo para plataformas do tipo FPSO e Semi-sub, basta associar cada um dos projetos à um desses 2 modelos de projetos desenvolvidos. Esta etapa será importante para a etapa seguinte, na qual iremos plotar estes modelos ao longo do tempo.

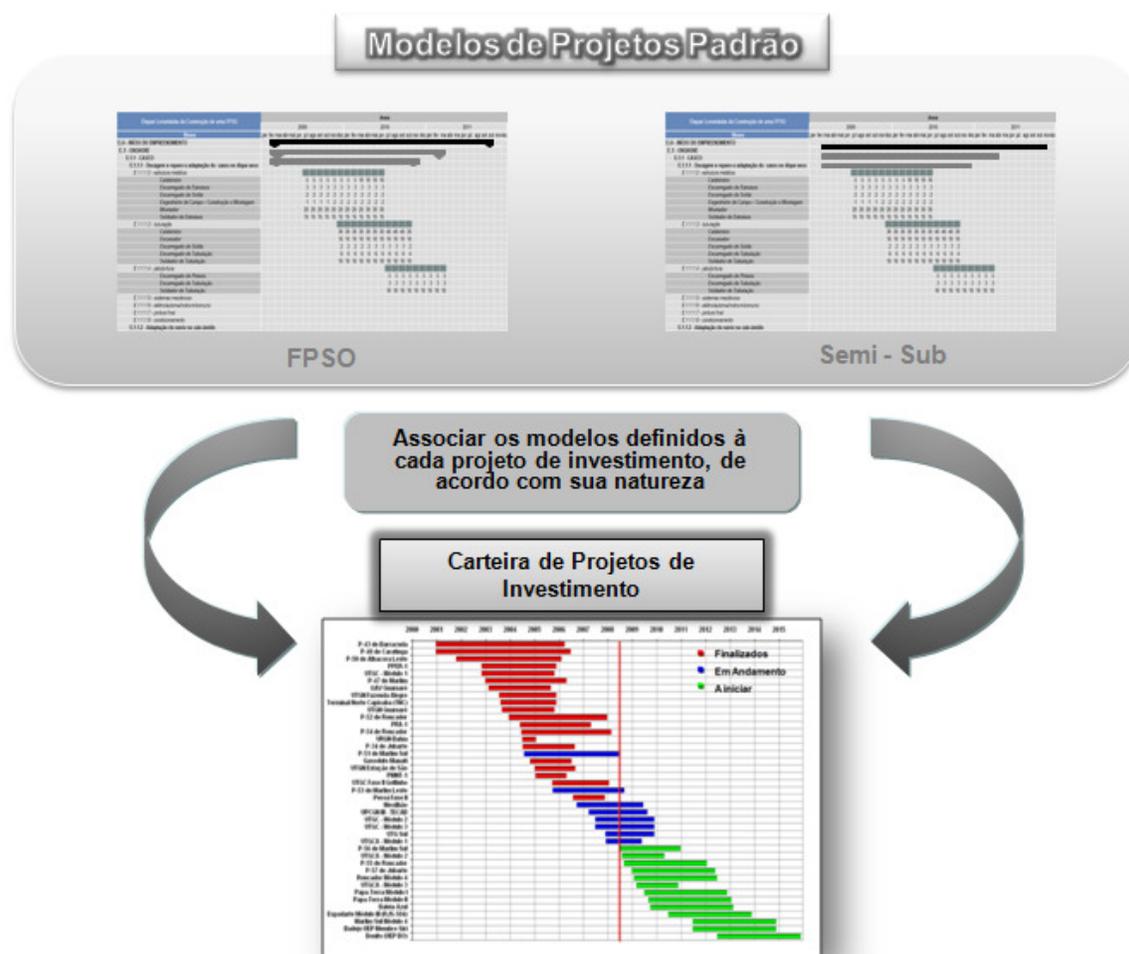


Figura 17: Modelo de Associação dos projetos da Carteira de investimento aos projetos padrões

Esta associação deve ser realizada de forma criteriosa e com atenção, pois uma definição errada dos projetos pode levar a uma estimativa incorreta da demanda.

Levando em consideração que os projetos padrões aqui desenvolvidos (FPSO e Semi-sub) possuem estimativas e cronogramas da demanda de recursos humanos

diferentes, uma associação incorreta de um projeto de investimento do tipo FPSO a um modelo padrão de Semi-sub pode acarretar uma estimativa incorreta de demanda.

3.4.6. Alocar os recursos críticos no tempo de acordo com os cronogramas dos projetos de investimento

Nas etapas anteriores foram levantadas informações que possibilitaram a criação do modelo de projeto padrão que será utilizada para estimar os quantitativos de recursos humanos ao longo do tempo. Estas informações foram levantadas principalmente junto aos estaleiros e empresas com o auxílio do questionário desenvolvido para a obtenção destas informações.

Após criarmos o modelo de plataformas padrão para uma plataforma do tipo FPSO e Semi-sub, o próximo passo é definir a carteira de projetos de investimento das operadoras de petróleo e gás que iremos considerar na nossa estimativa. Como havíamos destacado no início, iremos realizar a simulação considerando projetos de construção e montagem do tipo FPSO e Semi-sub, por serem plataformas que demandam um maior montante de recursos humanos.

Definidas as carteiras de projetos de investimento (Etapa 3.2.2), juntamente com as respectivas datas de início, vamos associar cada projeto ao seu respectivo modelo padrão, colocando o respectivo modelo associado (FPSO ou Semi-sub) no tempo de acordo com a data de início do projeto de investimento. O resultado desta etapa será uma base de dados com diversos recursos humanos (categorias profissionais) e seus quantitativos distribuídos no tempo.

No próximo capítulo veremos como esta etapa é desenvolvida, de forma a possibilitar o leitor a desenvolver o seu próprio modelo.

3.4.7. Consolidar a demanda dos recursos por projetos no tempo

Tendo a nossa base definida com todos os projetos de investimento associados ao seu respectivo projeto padrão, o próximo passo é consolidar a demanda de todos os

recursos ao longo do tempo, de forma a definir o histograma para cada recurso e assim definir a demanda dos recursos ao longo do tempo.

Partindo do histograma individual para cada recurso associado a um projeto, vamos consolidar, mês a mês, a demanda de cada recurso ao longo do tempo para todos os projetos. A figura abaixo exemplifica bem o que estamos propondo pelo modelo.

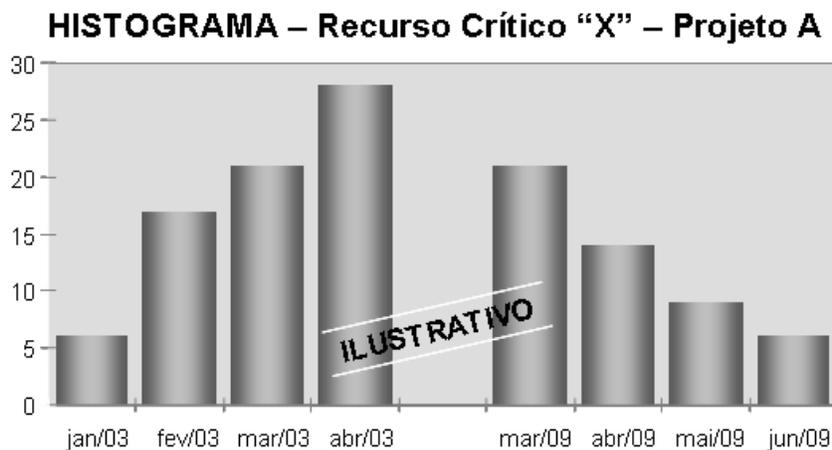


Figura 18: Modelo ilustrativo de criação do histograma do recurso crítico X

Partindo da demanda de um determinado recurso X para um projeto de investimento A, vamos realizar a soma de todas as demandas deste recurso em outros projetos no tempo de forma a encontrar, a partir da soma destas demandas, o total da demanda para o recurso X. A figura abaixo exemplifica bem o que estamos propondo.

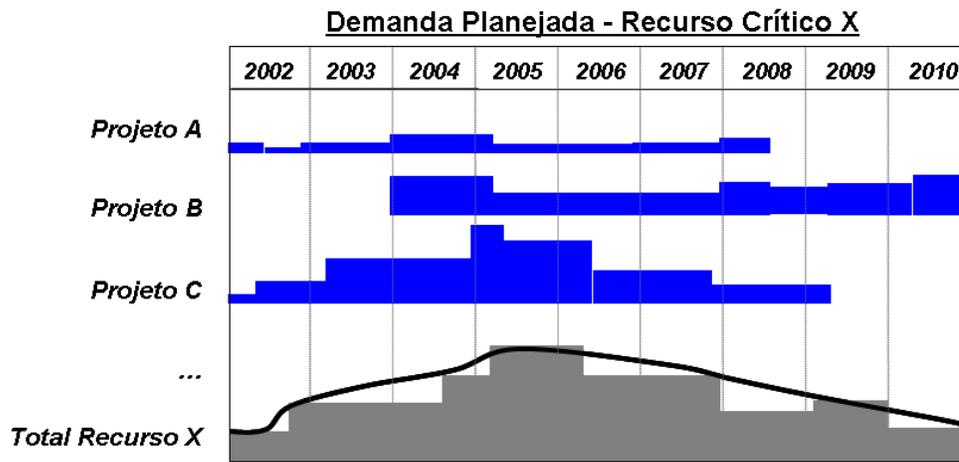


Figura 19: Criação do histograma de demanda consolidado do recurso crítico X

3.4.8. Levantamento da oferta para cada recurso crítico (Não será considerado nesta tese)

Uma das grandes importâncias de se estimar a demanda de um determinado recurso crítico no tempo, seja a demanda de recursos humanos, de materiais e equipamentos para plataformas ou de instalações fabris para atender a área de petróleo e gás, é compararmos a demanda estimada com a capacidade de atendimento do mercado, ou seja, a oferta disponível.

Nesta tese, estamos considerando somente o cálculo da demanda, através do modelo proposto neste Capítulo, pois a estimativa da oferta é uma tarefa bastante complicada de ser levantada e demandaria um novo estudo, dado a quantidade de atores envolvidos no processo e a abrangência do nosso território nacional para realizar este levantamento.

Pretendemos apenas ressaltar a importância do levantamento da oferta para compararmos com a demanda e, a partir da demanda matriz x oferta verificar os gaps (lacunas) de atendimento, de forma a direcionarmos ações para o equacionamento destas lacunas e possibilitar o crescimento da indústria de petróleo e gás no Brasil.

3.4.9. Identificação das Lacunas (demanda x Oferta) e criação de planos de ação para realização de ações corretivas

Conforme informado anteriormente, após definirmos a demanda e oferta cabem ao leitor realizar a última etapa do modelo, que definirá o tamanho do desafio que deverá ser equacionado para suprir a demanda diagnosticada. Para tanto, deve-se realizar a comparação da demanda e oferta levantada para o determinado recurso no tempo.

O fato de colocarmos a demanda e a oferta no tempo é um fator bastante relevante, no qual se pode identificar o momento exato na qual ocorrerá esta lacuna e possibilitará uma ação prévia para equacionar este gargalo de atendimento de mão de obra.

Tendo identificado os gargalos e período de tempo no qual eles ocorrem, muitas ações podem ser tomadas, dentre as quais podemos destacar a qualificação de profissionais para aumentar a oferta, suprindo assim a necessidade (demanda) das obras no setor de petróleo e gás. É importante ressaltar que se deve comparar a demanda de todos os projetos para um recurso com a oferta para o mesmo recurso, de forma a realizar uma estimativa coerente.

Acredita-se que este modelo possa servir não somente para melhorar o planejamento da mão de obra utilizada no setor de petróleo e gás, mas também para gerar novas metodologias que aumentarão a competitividade do setor de petróleo e gás no Brasil, seja através do aumento da mão de obra capacitada, seja através do aumento do parque fabril.

No capítulo seguinte vamos aplicar esta metodologia na carteira de projetos da Petrobras, utilizando o modelo de projeto padrão definido nesta etapa em 4 cenários observados em diferentes tempos. Os parâmetros utilizados na aplicação foram obtidos através de conversas com engenheiros da Petrobras e através de informações oficiais divulgadas pela comunicação da Petrobras. Com isso, acreditamos que a metodologia ficará ainda mais clara para o leitor.

4. Aplicação da Metodologia desenvolvida

4.3. Introdução

Neste capítulo vamos aplicar o modelo proposto no capítulo anterior, utilizando o modelo de projeto de padrão desenvolvido para a construção e montagem da FPSO e Semi-sub e apresentar os principais resultados obtidos na aplicação do modelo na carteira da Petrobras. Com base nesta carteira da Petrobras, iremos calcular as necessidades de recursos humanos para atender as necessidades da indústria de Petróleo e Gás Natural.

O modelo desenvolvido estima a demanda potencial de recursos humanos requeridos nos diversos empreendimentos da carteira de investimentos. Desta forma esta indicação da demanda, comparada com a disponibilidade de profissionais no mercado sinaliza as necessidades de capacitação de profissionais, no tempo, requerido pelos projetos da carteira.

De forma a facilitar o entendimento do leitor vamos realizar a aplicação de cada etapa definida anteriormente, de forma que o leitor possa compreender como cada etapa foi executada. A única etapa que não será executada neste capítulo será a criação dos modelos padrão, pois esta já foi realizada na etapa anterior.

A proposta para aplicação do caso de uso será realizar as etapas da etapa anterior (metodologia) na carteira de projetos da Petrobras de forma a estimar a demanda de recursos humanos para os projetos selecionados. De forma a verificar a validade do modelo, realizaremos o levantamento da carteira de projetos da Petrobras em 4 períodos distintos, ao longo de 2 anos com um período de 6 meses entre cada observação. Para cada observação será gerada um gráfico de demanda baseado no modelo determinado na etapa anterior.

4.4. Aplicação da metodologia na carteira da Petrobras

A seguir detalharemos as etapas da metodologia descritas no capítulo anterior para a carteira de projetos da Petrobras.

4.4.1. Etapa 1 - Levantamento da carteira de projetos de investimento da Petrobras

Para realizar esta etapa, foram realizados diversos contatos com especialistas da Petrobras e tendo como base as informações que são divulgadas pela própria imprensa da Petrobras acerca dos seus projetos de investimentos, levantou-se a carteira juntamente com o seu cronograma estimado.

Também foi necessário entrar em contato com as principais empresas responsáveis pela construção destas obras, pois elas recebem da Petrobras um cronograma preliminar de construção e elas dispõem de informações sobre o andamento da obra, possibilitando assim a aplicação de nosso modelo na carteira de projetos da Petrobras.

A carteira de projetos da Petrobras, que é divulgada todo ano pelo Plano de Negócios da Petrobras, que dura 5 anos, possui diversos tipos de empreendimentos, mas no nosso modelo utilizaremos somente as plataformas do tipo FPSO e Semi-Sub, pois o nosso modelo definido na etapa anterior para os projetos padrões nos possibilita somente realizar a estimativa para estes tipos de projetos. Porém, devido à flexibilidade do modelo proposto, podem-se criar modelos padrões para diversos tipos de empreendimentos que estão compostos na carteira da Petrobras e em outros setores da indústria, possibilitando uma ótima metodologia de previsão de demanda.

A diversidade da carteira de projetos da Petrobras é tamanha que possuímos desde projetos que possuem duração de 5 meses a 4 anos, projetos estes que podem ir de uma refinaria desde a sua fase inicial, a uma expansão de uma refinaria existente. Podemos ter a construção de uma embarcação de apoio, utilizada para levar suprimentos às

plataformas, até a construção da plataforma propriamente dita. Devido à esta complexidade e diversidade de projetos que decidimos priorizar a definição de um modelo de projeto padrão para as plataformas semi-submersíveis e FPSO, devido ao valor de investimento que estes empreendimentos possuem na carteira de projetos da Petrobras e a grande quantidade de recursos humanos que são demandados por estes empreendimentos, fatores estes que foram definidos como critérios de decisão na etapa anterior.

Conforme citamos anteriormente, a proposta para o levantamento da carteira de projetos de investimento da Petrobras irá ser realizada através de 4 observações, em tempos diferentes, ao longo de 2 anos, de modo a estimar as curvas de recursos humanos para estas observações(4) e, a seguir, realizar uma análise dos resultados obtidos, comparando esta estimativa com a demanda prevista pelo PROMINP - de Mobilização Nacional da Indústria de Petróleo e Gás Natural.

É importante ressaltar que iremos tratar as 4 observações de modo individual, comparando o resultado de cada uma delas na fase de conclusão. Para cada carteira, iremos utilizar a mesma metodologia, porém os cronogramas dos empreendimentos serão diferentes, conforme destacaremos mais a frente. O impacto que esta mudança de cronograma de cada observação afetará nas curvas será o nosso objeto de estudo na fase conclusiva.

Sendo assim, seguem abaixo as observações que foram realizadas na carteira de projetos da Petrobras, juntamente com as respectivas datas no qual foram levantadas as informações. De forma a facilitar a identificação das mudanças ocorridas no cronograma, foram utilizados os mesmos projetos em todas as observações e sua ordem no gráfico foi preservada, facilitando a comparação entre os mesmos.

- 1ª Observação – Data: Julho de 2007



Figura 20: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 1

▪ 2ª Observação – Data: Janeiro de 2008

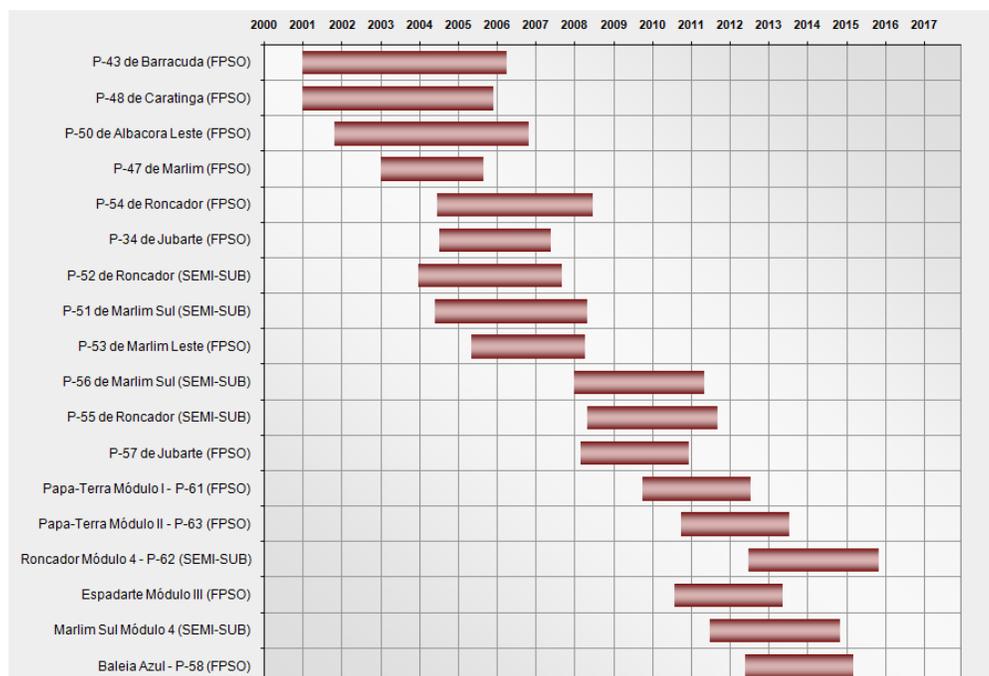


Figura 21: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 2

- 3ª Observação – Data: Julho de 2008

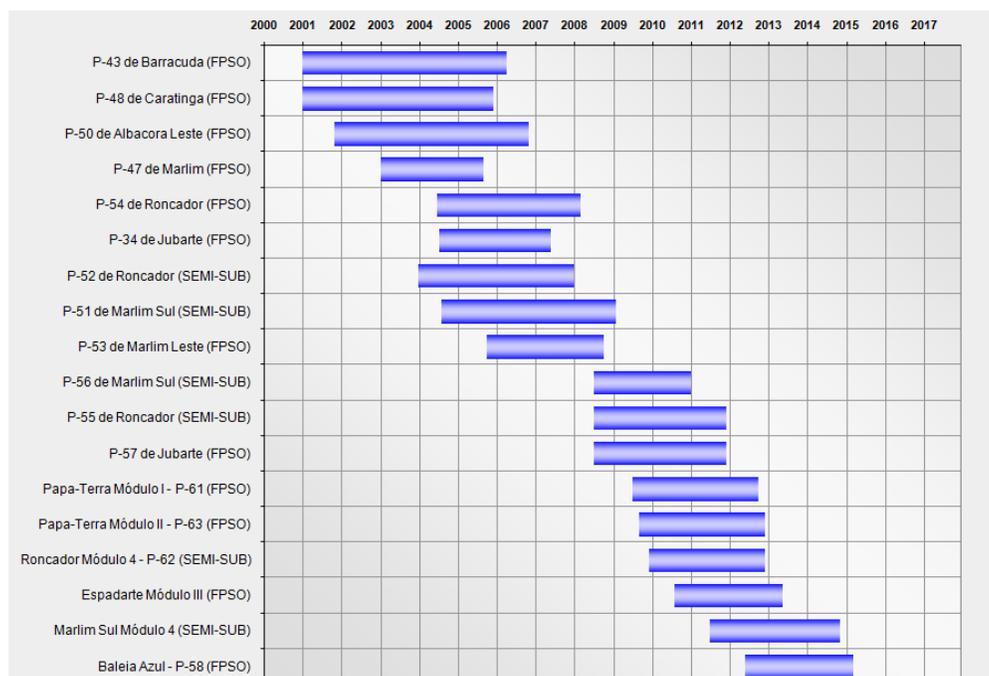


Figura 22: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 3

- 4ª Observação – Data: Janeiro de 2009

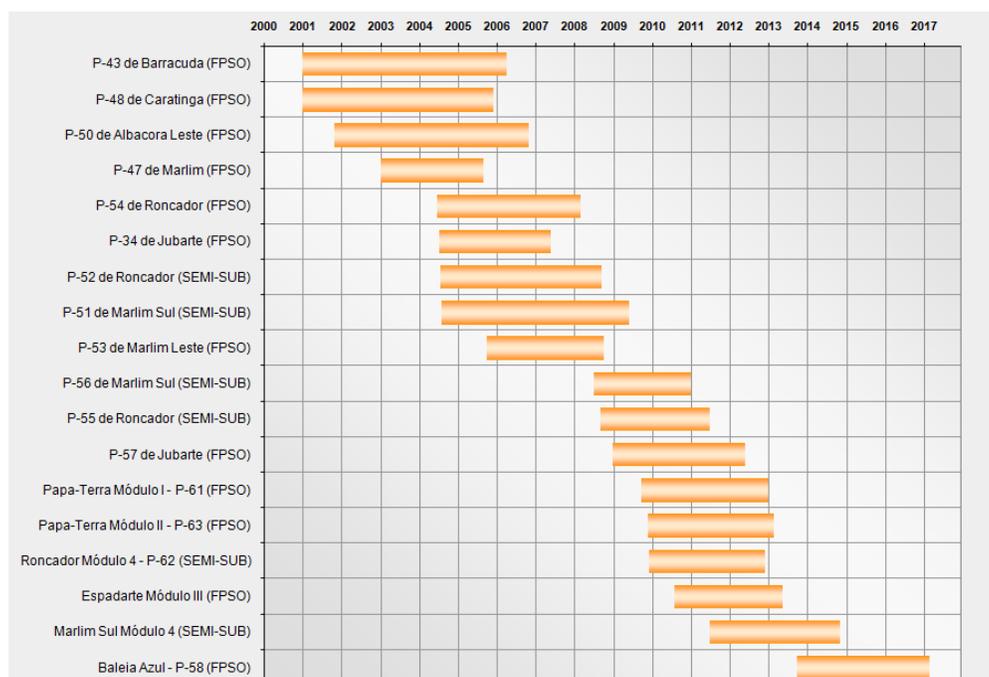


Figura 23: Carteira de projetos de investimento Petrobras – Observação 4

Perceba que só foram levantados os projetos dos quais possuíamos um modelo e que foram previamente selecionados de acordo com os requisitos definidos. É muito importante que, no levantamento da carteira de projetos, sejam identificados os tipos de projetos que estão sendo levantados, de forma que eles possam ser associados posteriormente à um modelo de projetos padrão. Todos estes projetos são projetos reais e que foram divulgados pela Petrobras junto à imprensa.

Através dos gráficos acima, podemos perceber que existe uma variância no cronograma de projetos levantados ao longo do tempo em carteiras diferentes, seja na data de início, seja na duração do projeto, existem algumas modificações que ocorrem na carteira de projetos ao longo do tempo que modificam a curva de demanda e impossibilitam as empresas de realizarem qualquer planejamento para o atendimento da demanda devido a esta variância de cronograma. No próximo capítulo serão feitas considerações sobre os fatores que acarretam essa variância no cronograma e o que pode ser feito para evitar estas variações, de forma a reduzir o tempo de execução da obra e melhorando o planejamento de recursos humanos.

4.4.2. Etapa 2 - Definição dos projetos padrões

Esta é a etapa mais complexa do modelo, pois depende de uma forte interação com as empresas responsáveis pela construção das plataformas. Acreditamos que esta etapa já foi desenvolvida na etapa anterior e que existe um modelo de projeto padrão construído para uma plataforma FPSO e Semi-submersível pelo qual o leitor esta familiarizado, ao passo que podemos ir para a próxima etapa.

4.4.3. Etapa 3 - Associações dos projetos da carteira de investimentos da Petrobras aos modelos padrões definidos

Tendo levantado os projetos de investimento, juntamente com suas características que definem o tipo de projeto ao qual ele pode ser associado, a próxima etapa é associar cada um dos projetos definidos na carteira pelos modelos definidos na etapa anterior.

Para a realização desta etapa, o leitor deve ter bastante cuidado em associar cada modelo ao projeto respeitando a data de início de cada projeto levantado, de forma a criar um histograma para cada categoria ao longo do tempo, de acordo com a data estimada de início.

Nesta etapa é muito comum o usuário trabalhar com banco de dados e criando uma ferramenta de programação para associar os projetos de investimento a cada modelo ao longo do tempo. Entretanto existem outras diversas maneiras de realizar esta etapa, de tal forma que esta escolha fica a cargo de quem esta modelando o sistema.

Em nosso caso, foi desenvolvida uma ferramenta que realiza as operações de dimensionamento dos quantitativos ao longo do tempo para cada projeto, sendo necessário definir somente o tipo de projeto padrão associado a cada projeto. Caso o número de projetos envolvidos seja reduzido, pode-se também realizar o procedimento manualmente, apenas inserindo os modelos no início da data de início de cada projeto de investimento. Posteriormente realiza-se a consolidação dos dados, gerando uma curva consolidada de demanda para todos os recursos, que iremos detalhar mais a frente.

Sendo assim, dando continuidade à nossa modelagem na carteira de projetos da Petrobras, conforme vimos anteriormente foram levantados os seguintes projetos de investimento, juntamente com os tipos de projetos padrão associado.

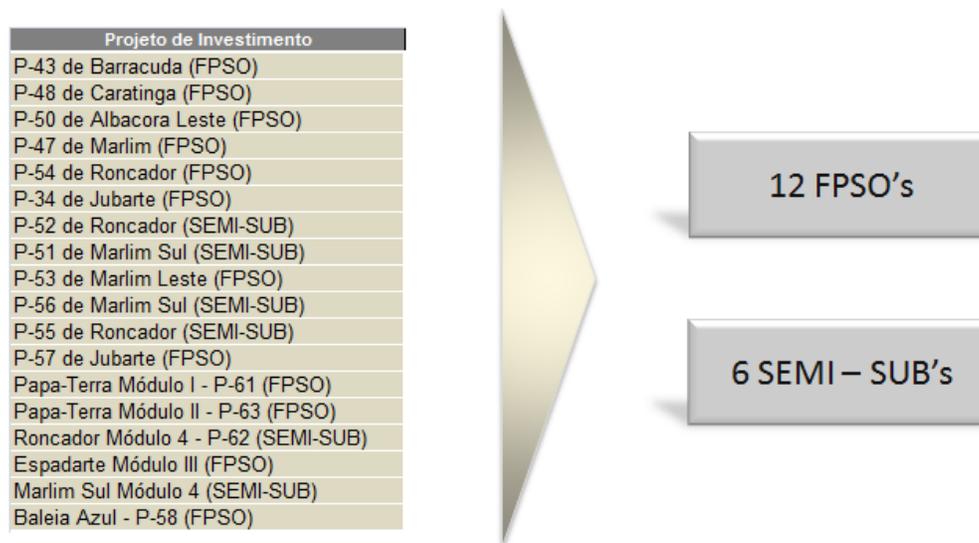


Figura 24: Lista de Projetos de investimento considerados na análise

Conforme podemos perceber na figura acima, foi realizada a associação de todos os projetos de investimento mapeados com os projetos padrões criados no modelo (FPSO ou Semi-Sub). Na nossa carteira de projetos que iremos realizar a nossa estimativa, obtivemos um total de 12 projetos de FPSO e 6 projetos de plataformas submersíveis, fazendo com que a nossa curva de demanda represente 12 modelos padrões de FPSO e 6 modelos de plataformas Semi-Submersíveis.

Nesta etapa pode-se considerar na avaliação a informação do estado no qual o empreendimento irá ocorrer, caso seja possível, que pode ser de grande importância para o planejamento da demanda de recursos humanos ao longo do tempo. Esta informação não é de fácil obtenção, uma vez que os projetos da carteira da Petrobras costumam ser divulgados sem a exata noção de onde o empreendimento será construído, uma vez que não foram realizadas licitações para o mesmo.

Porém, esta informação quando obtida pode ser utilizada de forma a separar a demanda por estado na qual demandará a força de trabalho e com isso será possível prever se um estado está preparado para atender de fato a demanda que foi estimada pelo modelo. Algumas vezes só é possível determinar a localidade para alguns estados, ao passo que não conseguimos definir o estado dos futuros empreendimentos pela questão de não terem sido licitados. Quando isto ocorre podemos simplesmente não considerar o estado ou considerar os estados não licitados como sendo Não definidos. Esta informação

é relevante, uma vez que não sabemos onde ocorrerá a demanda, mas sabemos que ela existirá.

4.4.4. Etapa 4 - Alocar os recursos críticos no tempo de acordo com os cronogramas de investimento

Associados todos os projetos da carteira de investimento à um projeto padrão de acordo com a sua natureza, o objetivo desta etapa é colocar no tempo cada um dos histogramas de demanda de acordo com a data de início de cada projeto de investimento relacionado em cada uma das carteiras de projetos observadas.

Por exemplo, o projeto P57 de Jubarte é um projeto do tipo FPSO. Sendo assim iremos utilizar o histograma de demanda de uma FPSO, conforme definido no capítulo anterior. De forma a projetar a demanda no tempo, iremos introduzir este histograma de demanda de acordo com as datas de início deste projeto para cada uma das carteiras. Na 1ª Observação temos a data de início levantada para este projeto para abril de 2007. Na 2ª observação temos a mesma data (abril de 2007) e na 3ª e 4ª observação temos a data de início de março de 2008.

De posse das datas de início em cada observação para o projeto P57, vamos inserir o modelo proposto para a FPSO nas datas de início previstas, obtendo assim um banco de dados para cada observação composto do projeto P57. Se realizarmos o mesmo procedimento para todos os projetos e observações realizadas, teremos 4 bancos de dados (um para cada observação) composto de todos os recursos e todos os projetos previstos na carteira levantada. Este é o Banco de dados que necessitamos para realizar a nossa análise.

4.4.5. Etapa 5 - Consolidar a demanda de todos os projetos no tempo para cada carteira observada

De posse do banco de dados montado na etapa anterior, podemos realizar diversas análises que nos possibilitam retirar conclusões e realizar um planejamento da demanda.

Seguem abaixo algumas análises que foram realizadas com base no Banco de Dados desenvolvido utilizando a metodologia proposta na carteira de projetos da Petrobras. Ressalta-se para o leitor que cada carteira (observação) foi tratada de modo independente.

4.4.5.1. Relatório de Demanda de Recursos Humanos (consolidado) ao longo do tempo

O relatório mais simples que podemos desenvolver é a consolidação de todos os recursos humanos para todos os projetos ao longo do tempo. Nesta análise não nos preocupamos com a o local nem as categorias profissionais. O principal objetivo desta análise é identificar o número total de profissionais que deverão ser qualificados.

A seguir seguem os gráficos de demanda que foram desenvolvidos aplicando-se a metodologia na carteira de projetos da Petrobras, apresentada na etapa anterior.

- 1ª Observação – Data: Julho de 2007

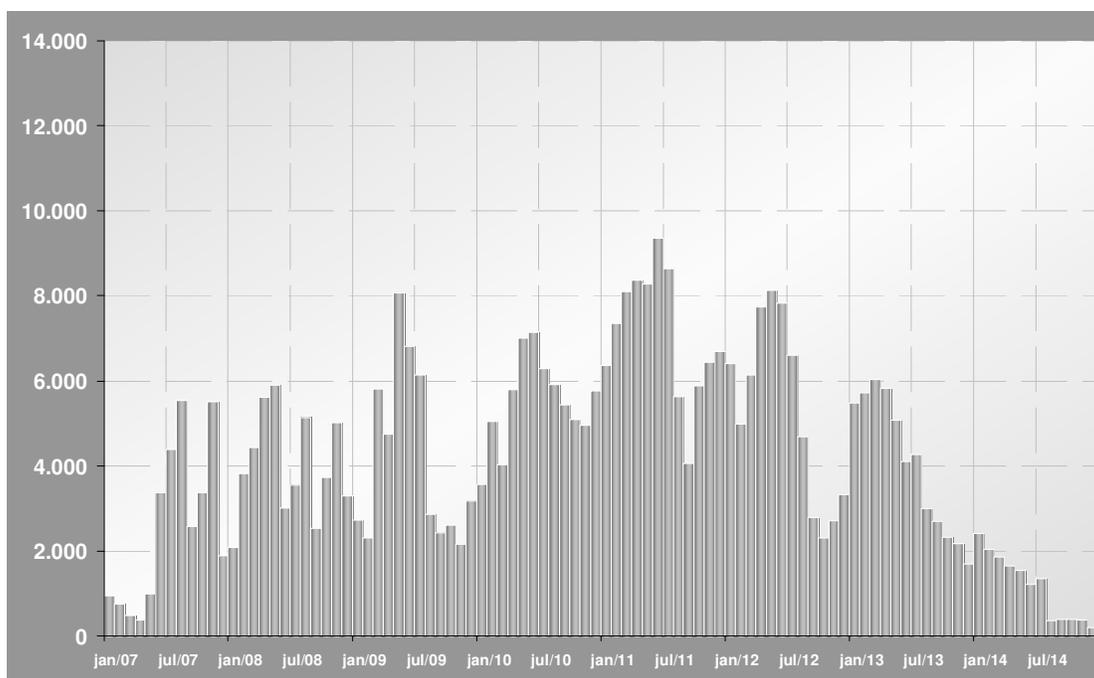


Figura 25: Curva de demanda consolidada de recursos humanos– Observação 1

- 2ª Observação – Data: Janeiro de 2008

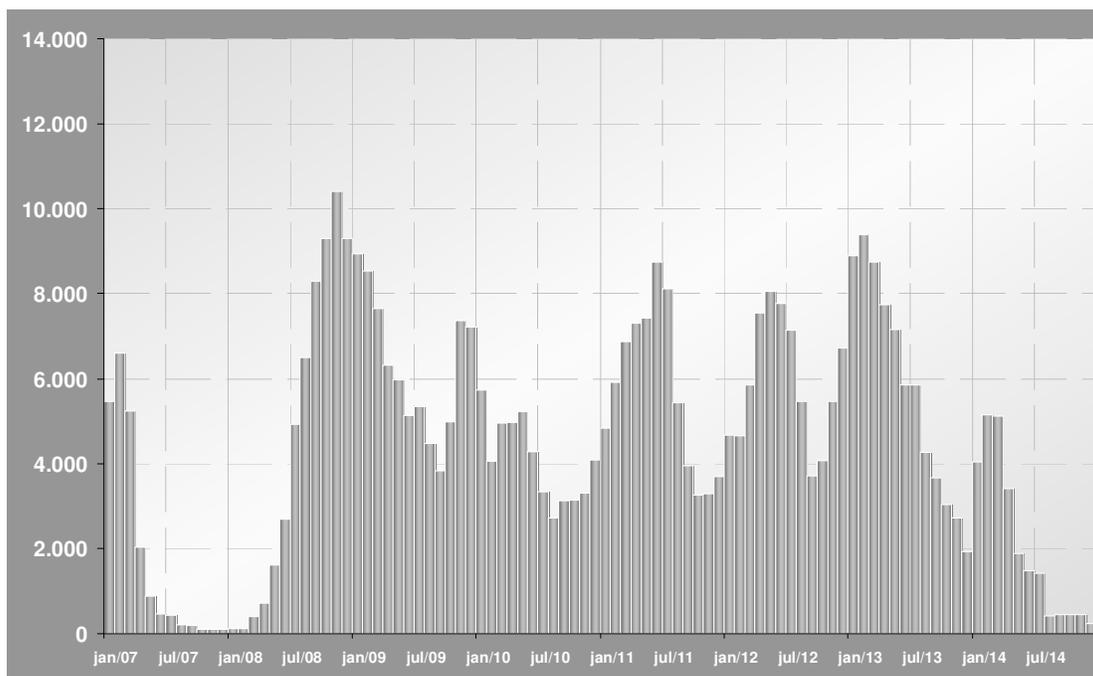


Figura 26: Curva de demanda consolidada de recursos humanos– Observação 2

- 3ª Observação – Data: Julho de 2008

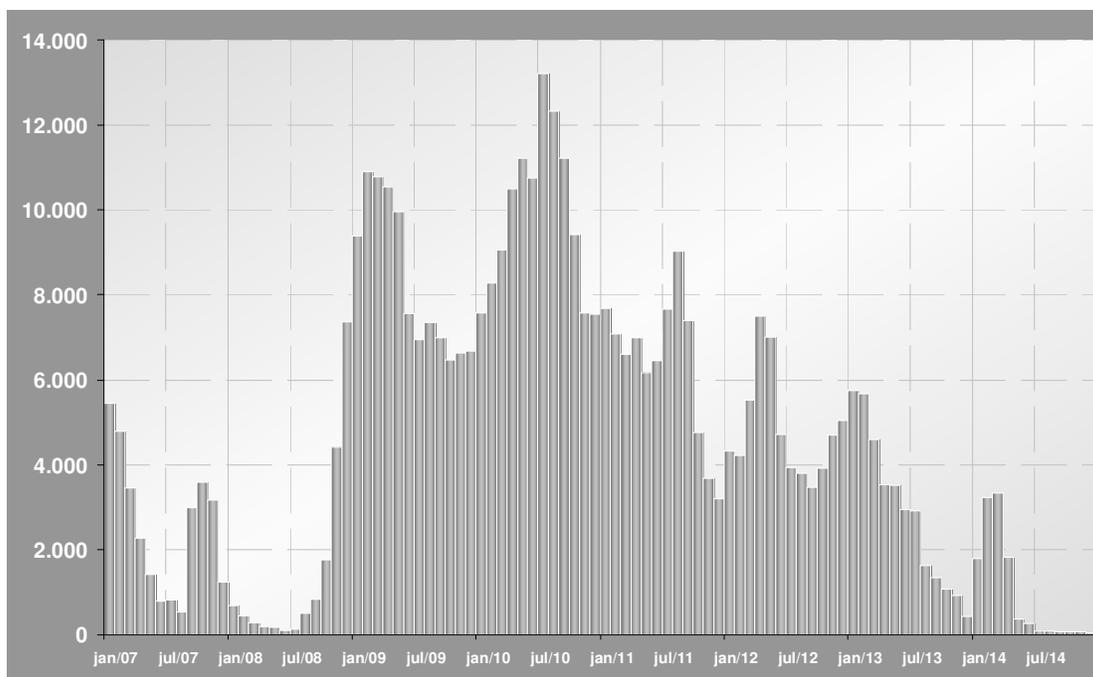


Figura 27: Curva de demanda consolidada de recursos humanos- Observação 3

- 4ª Observação – Data: Janeiro de 2009

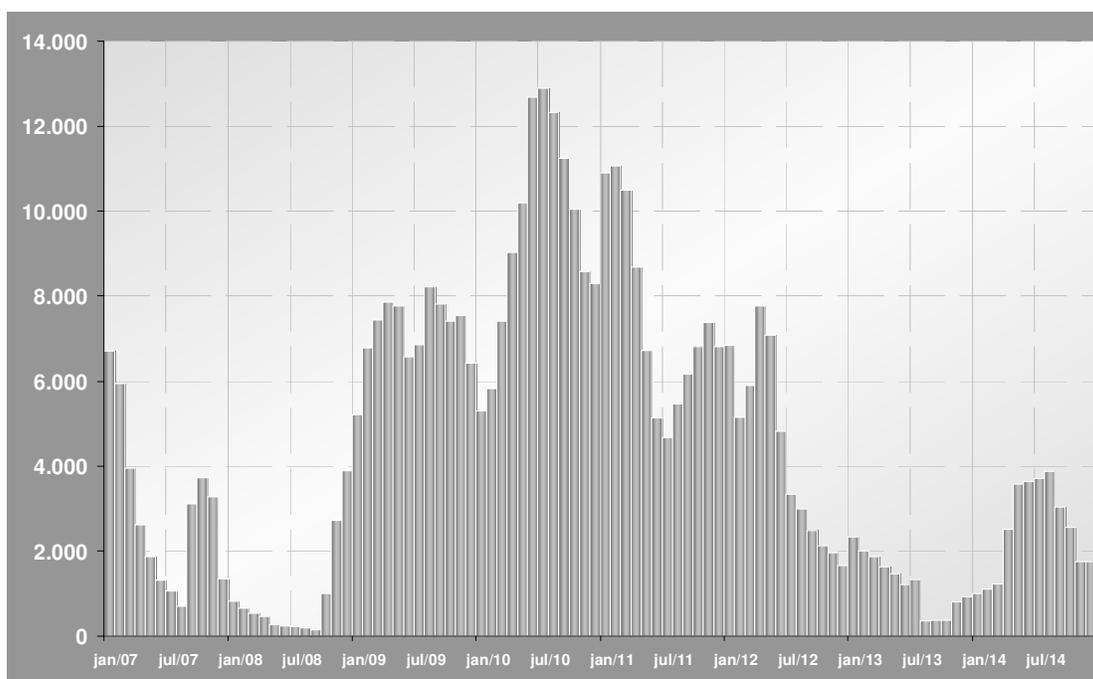


Figura 28: Curva de demanda consolidada de recursos humanos- Observação 4

4.4.5.2. Relatório de Demanda de Recursos Humanos específicos ao longo do tempo

De modo semelhante às curvas apresentadas no item anterior, também podemos utilizar o banco de dados criado para gerar curvas para cada recurso humano (categoria profissional) de forma a realizar uma análise mais apurada sobre um determinado recurso.

Existem diversas categorias que são consideradas críticas pela indústria de petróleo e gás, por necessitarem de uma grande quantidade de mão de obra no empreendimento e por serem categorias consideradas vitais para a construção do empreendimento. Desta maneira, pode-se ser necessário, por exemplo, descobrir a quantidade de montadores que serão necessários ao longo tempo para os projetos de investimento da Petrobras. Cada empreendimento (FPSO ou Semi-Sub) demanda uma grande quantidade de montadores, conforme observamos nas entrevistas com especialistas e refletida no nosso modelo padrão.

Desta maneira, este tipo de relatório é muito importante e torna-se uma ferramenta de gestão bastante interessante para a tomada de decisão.

Devido à grande quantidade de recursos não iremos demonstrar a curva encontrada na nossa simulação para todos os recursos em cada carteira, pois corresponderia a 280 gráficos (4 observações - 70 categorias), mas fica para o leitor a sugestão de realizar esta análise para cada recurso específico.

A seguir são apresentadas as curvas encontradas para a categoria de montador para cada carteira observada.

- 1ª Observação – Data: Julho de 2007

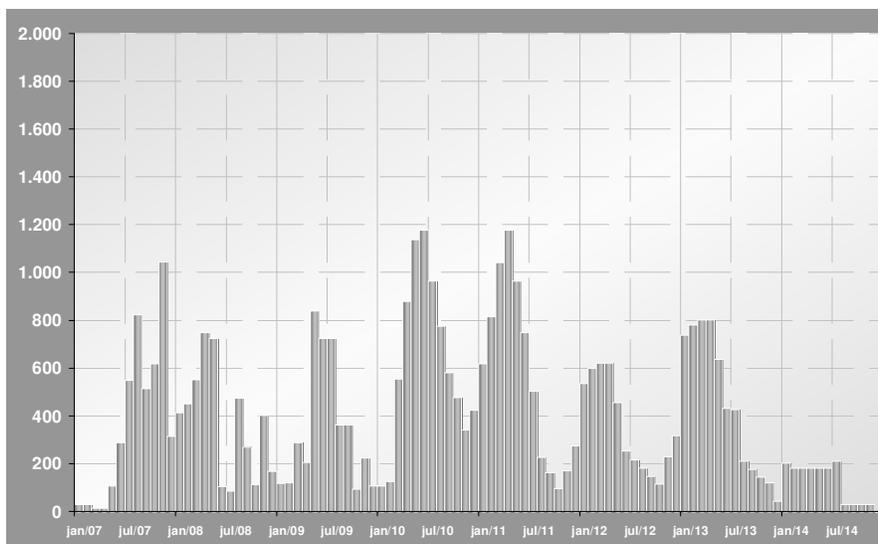


Figura 29: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 1

- 2ª Observação – Data: Janeiro de 2008

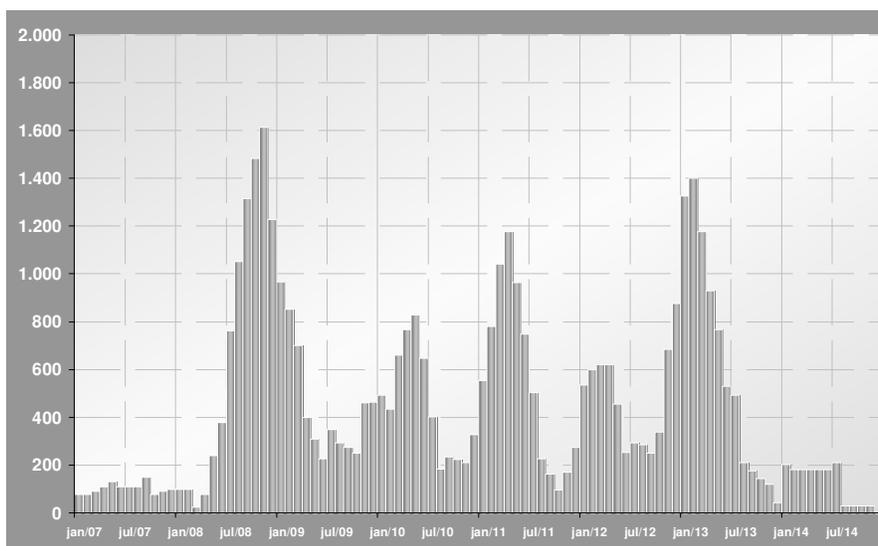


Figura 30: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 2

- 3ª Observação – Data: Julho de 2008

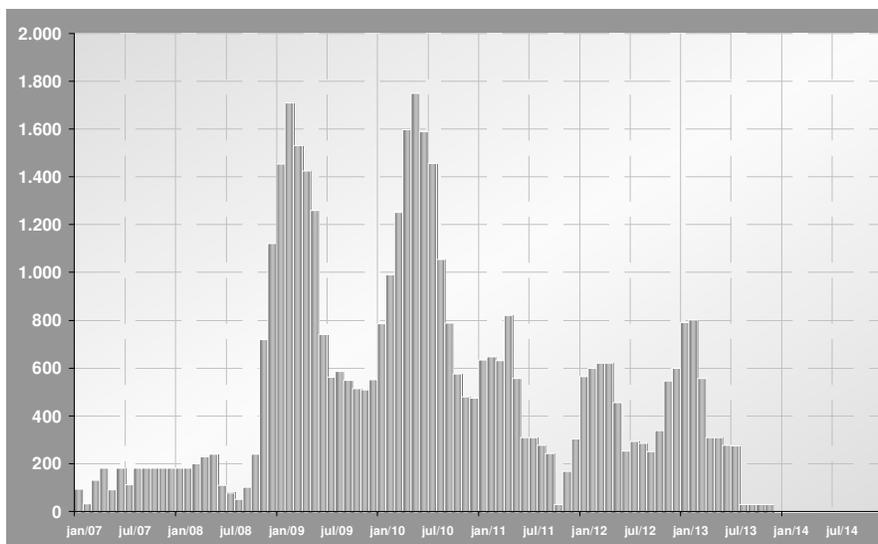


Figura 31: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 3

- 4ª Observação – Data: Janeiro de 2009

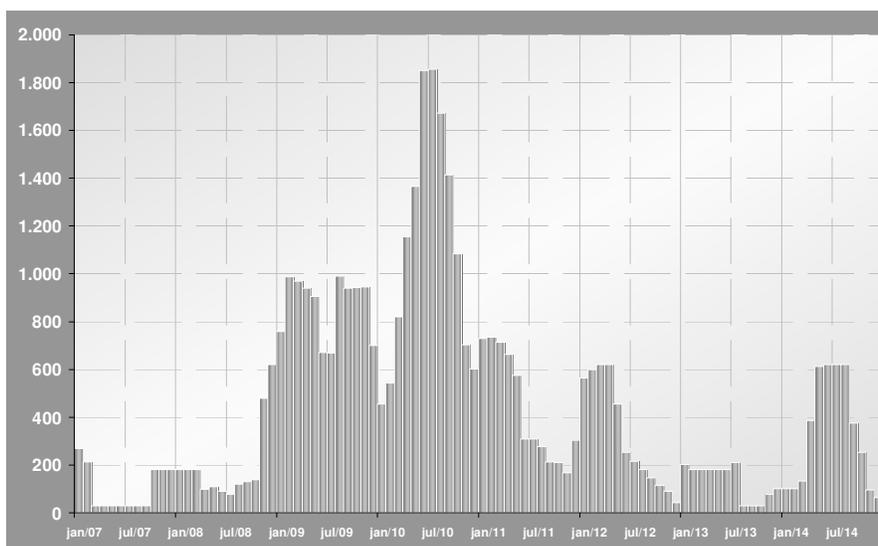


Figura 32: Curva de demanda para a categoria de Montador – Observação 4

4.4.5.3. Relatório de Demanda de Recursos Humanos por projetos

Outro relatório que podemos considerar em nossa análise é o relatório de recursos para um ou mais projetos específicos. Podemos por exemplo, fazer uma estimativa de um recurso ou de todos os recursos que as plataformas do tipo FPSO demandarão ao longo do tempo. Podemos inclusive calcular a demanda para um único projeto, mas nesse caso teríamos a demanda do projeto padrão colocada no tempo de acordo com a data de início do referido projeto.

Abaixo temos um gráfico que representa a demanda de todos os recursos mapeados para todas as plataformas do tipo FPSO na carteira da Petrobras.

- 1ª Observação – Data: Julho de 2007

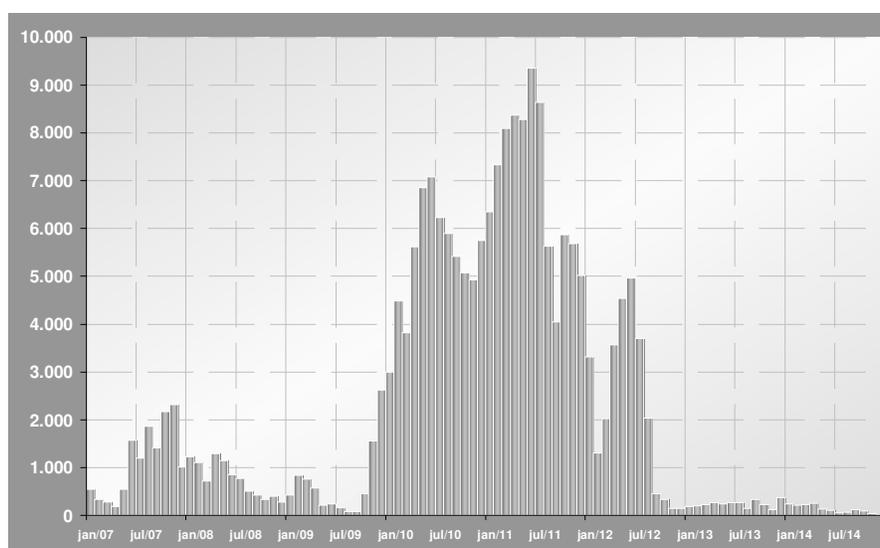


Figura 33: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 1

- 2ª Observação – Data: Janeiro de 2008

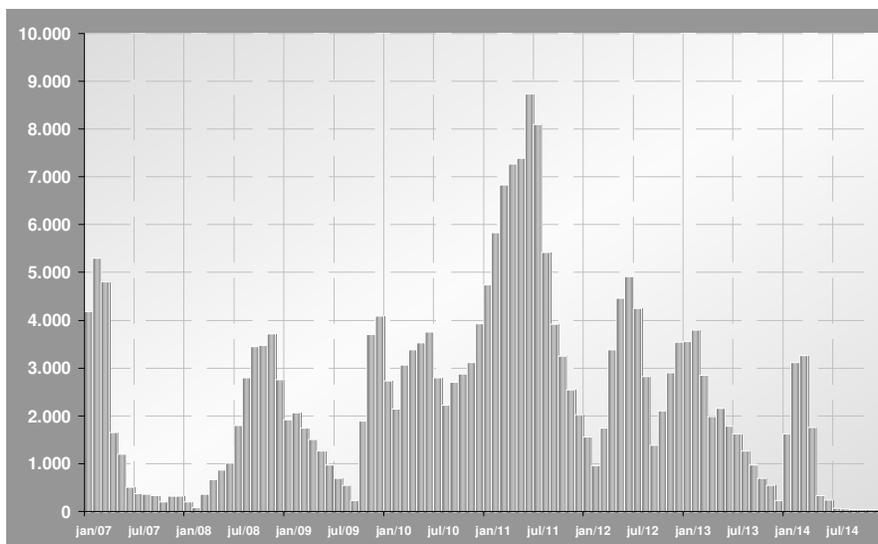


Figura 34: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 2

- 3ª Observação – Data: Julho de 2008

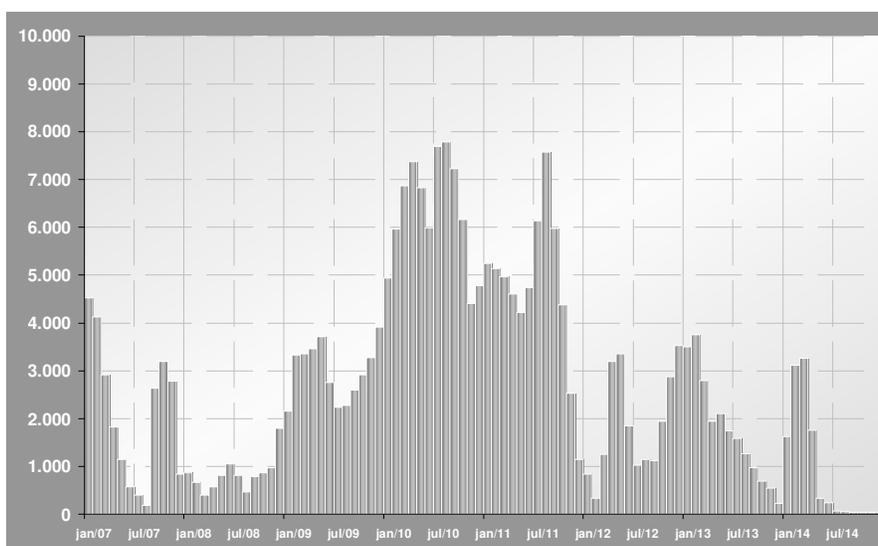


Figura 35: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 3

- 4ª Observação – Data: Janeiro de 2009

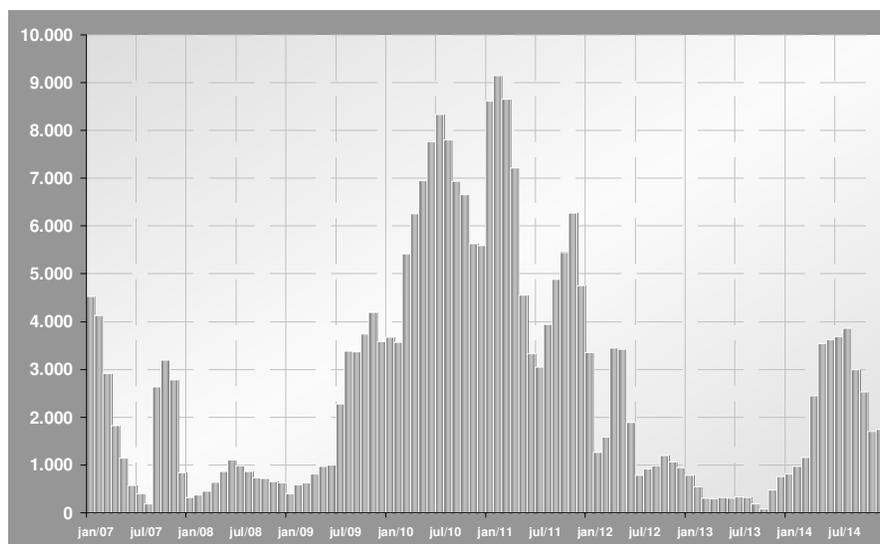


Figura 36: Curva de demanda para os projetos do tipo FPSO – Observação 4

4.4.5.4. Relatório de Demanda de Recursos Humanos (específicos e consolidados) por região

Por fim, temos o relatório de recursos pela região na qual o empreendimento irá ocorrer. Este é um tipo de relatório que pode ser utilizado para estimar a demanda de recursos humanos (totais e específicos) que os projetos que serão construídos numa determinada região demandarão e comparar esta estimativa com a oferta dos mesmos recursos humanos que a região dispõe.

No próximo tópico destacaremos o levantamento da capacidade de oferta, que é um importante direcionador do esforço que deverá ser feito para suprir a demanda.

Uma dificuldade que encontramos ao gerar relatórios regionalizados é o desconhecimento do local onde o projeto realmente será construído. No nosso caso, construção de plataformas é um processo bastante complexo e existem diversos trâmites que são considerados no momento de decidir aonde serão construídas as plataformas.

Não basta somente a decisão da empresa vencedora da licitação, mas também a decisão da Petrobras e as condições das instalações do Estado.

Desta maneira, dado esta dificuldade, muitos projetos que são considerados na nossa carteira de investimento da Petrobras não possuem identificação do local onde serão construídos. A Petrobras define o cronograma de construção da plataforma, o que nos possibilita a inclusão destes projetos no nosso modelo, porém não conseguimos identificar, para os projetos com um prazo mais distantes, o local onde eles serão construídos.

Parte dos empreendimentos ainda não pode ser associada a nenhum estado, pois são demandas de navios e plataformas que ainda não foram contratados e que podem ser construídos e montados em diferentes localidades do país. A definição da localização destas demandas só ocorrerá com a assinatura dos respectivos contratos de construção.

A seguir iremos apresentar as curvas de demanda estimadas pelo nosso modelo para todos os recursos humanos (consolidada) que serão demandados no estado do Rio de Janeiro pelos projetos que estão previstos para serem construídos (ou em construção) neste estado.

A escolha deste estado se deve por uma grande quantidade de projetos da carteira da Petrobras ser construída no Rio de Janeiro. O Rio de Janeiro possui condições altamente favoráveis a construções deste tipo de empreendimento, conforme detalhamos no Capítulo 2, com uma grande quantidade de estaleiros disponíveis para a realização destas tarefas. Este estado possui, ainda, uma grande massa de trabalhadores que adquiriram larga experiência nos anos 90 dispostos a trabalhar nestas obras. Desta maneira, o Rio possui uma grande representatividade da carteira da Petrobras, sendo este o motivo da escolha para demonstrar este tipo de relatório.

Seguem os gráficos estimados:

- 1ª Observação – Data: Julho de 2007

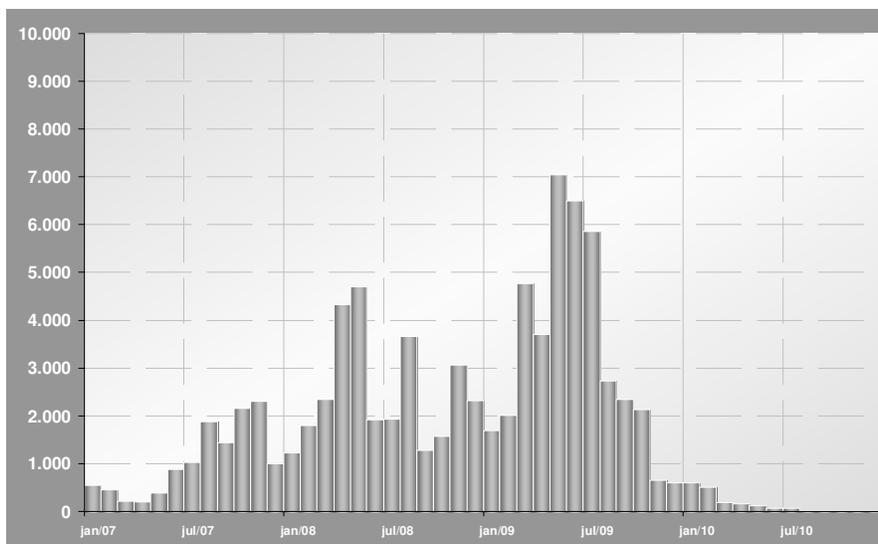


Figura 37: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 1

- 2ª Observação – Data: Janeiro de 2008

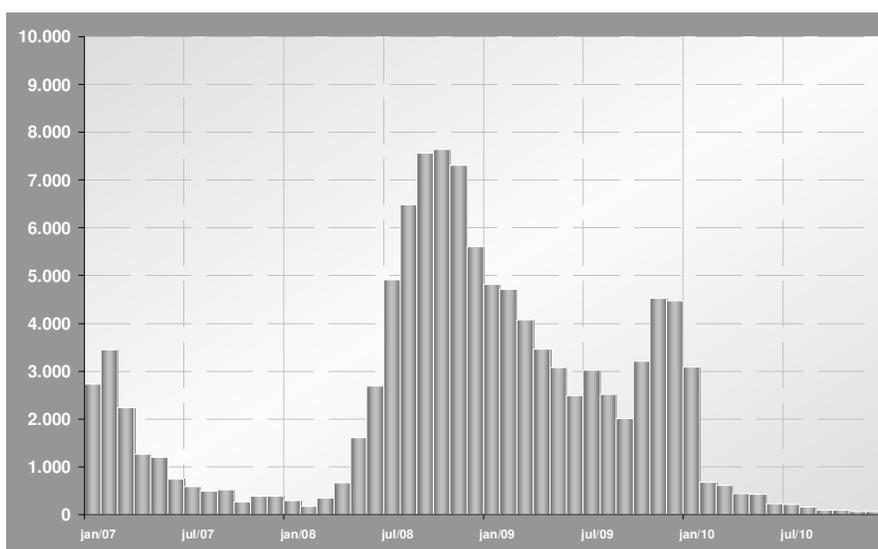


Figura 38: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 2

- 3ª Observação – Data: Julho de 2008

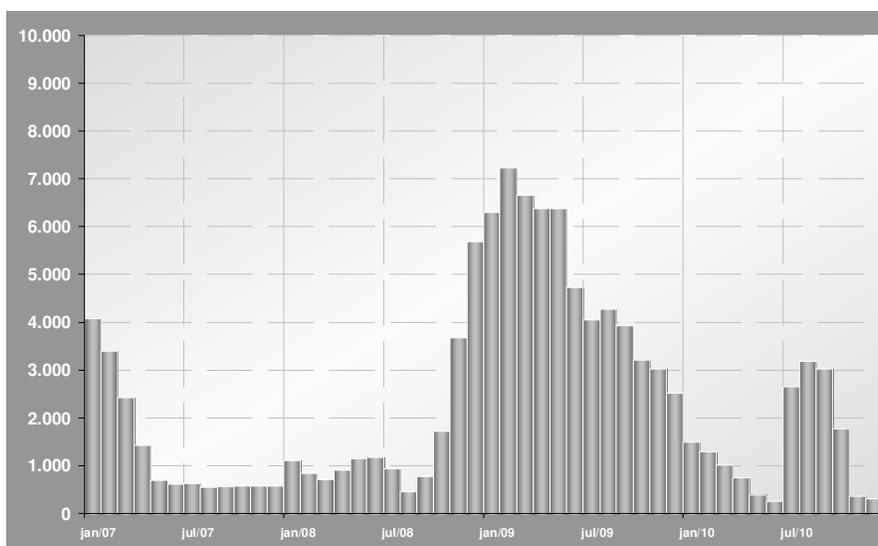


Figura 39: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 3

- 4ª Observação – Data: Janeiro de 2009

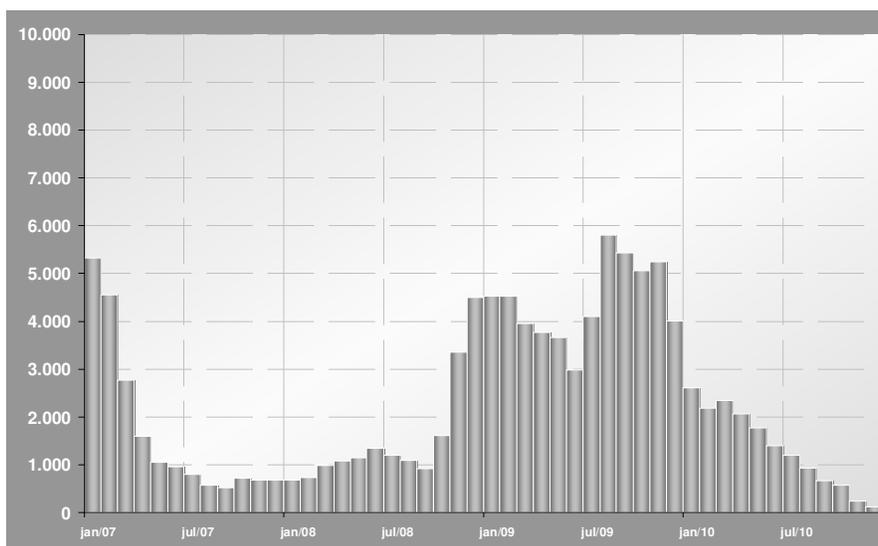


Figura 40: Curva de demanda para o Estado do Rio de Janeiro – Observação 4

Cabe ressaltar que o horizonte deste gráfico foi modificado pelo motivo já explicado anteriormente, devido à falta de definição do local onde os projetos serão construídos, o que acarretaria nos gráficos acima uma falta de informação para o horizonte futuro.

4.4.6. Etapa 6 – Levantar a oferta para cada recurso crítico

Após calcularmos o banco de dados e realizarmos as análises que definirão a respectiva demanda por recurso para cada localidade, torna-se necessário calcularmos a oferta para cada recurso no tempo, de modo a compararmos esta oferta com a demanda calculada e realizarmos a identificação das lacunas, que irá ser detalhada na etapa seguinte. O tamanho da lacuna que irá determinar o grau de dificuldade para a implementação dos planos de ação.

Não pretendemos dar enfoque nesta etapa (cálculo da oferta e identificação das lacunas), apesar da sua importância para a análise dos resultados, porque demandaria uma grande pesquisa de campo para o levantamento da oferta disponível por local e isto demandaria muito tempo.

Apesar do método mais efetivo para o cálculo da oferta ser a pesquisa de campo, existem outras metodologias que o leitor pode utilizar para a estimativa da oferta, tal como utilizar dados estatísticos da indústria, consulta a associações de classe, etc. Fica a cargo do leitor escolher a melhor metodologia que lhe satisfazer.

4.4.7. Etapa 7 – Identificação das Lacunas (demanda x Oferta)

Calculados a demanda e a oferta, vamos nesta etapa gerar o gráfico comparando estas duas informações, de modo que possamos identificar as lacunas no tempo. Esta informação identificará quais os recursos que necessitam de maior atenção, gerando uma matriz de priorização para concentrar os esforços nas categorias mais críticas.

A oferta geralmente é considerada uma informação pontual, de modo que reflete a informação disponível naquele momento do levantamento junto à indústria. A demanda já é uma informação projetada ao longo do tempo. Sendo assim, se desejamos comparar as duas informações devemos colocar no tempo a informação da oferta.

De modo a calcular a oferta no tempo, podemos considerar 2 hipóteses: considerar a oferta atual como sendo fixa ao longo tempo ou aplicar uma taxa de

crescimento da oferta, de acordo com as informações obtidas junto à indústria. A 1ª hipótese torna a comparação mais fácil de ser calculada e não depende de informações extras do mercado. No caso da 2ª hipótese, uma alternativa que pode ser realizada é consultar o mercado a oferta disponível atual e considerar um percentual de crescimento anual da oferta, de modo que se considera a oferta informada durante 1 ano e aplica-se este percentual de crescimento após 1 ano e assim em diante. Desta maneira espera-se ter uma estimativa da oferta no tempo para gerar as lacunas.

No nosso modelo não procuramos identificar as ofertas, não possibilitando a criação de uma curva comparando a demanda e a oferta. De modo a facilitar o entendimento do leitor, apresentamos a seguir um gráfico ilustrativo que exemplifica bem o que foi comentado neste capítulo.

A figura a seguir ilustra como o modelo proposto gera a consolidação da demanda de recursos humanos com base nos quantitativos associados aos cronogramas de implantação dos empreendimentos da carteira de projetos do setor de petróleo e gás distribuídos ao longo do tempo. O objetivo principal de utilizarmos esta modelagem é encontramos as lacunas (diferença entre a demanda e a oferta), de maneira que possamos desenvolver ações para o equacionamento desses gargalos.

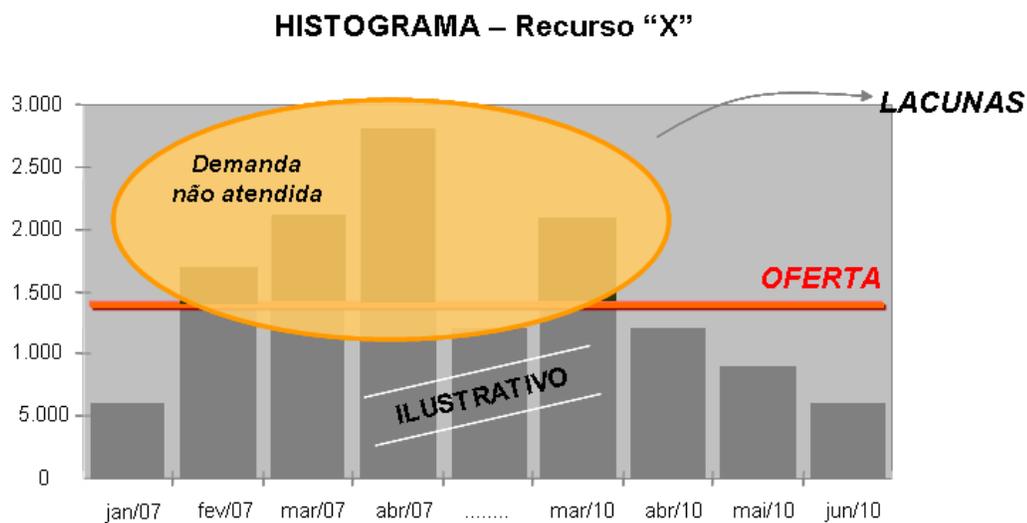


Figura 41: Exemplo ilustrativo de Identificação das Lacunas para um recurso crítico X

Assim, através do gráfico acima é possível identificar as lacunas e gargalos de recursos humanos e planejar ações para solucionar as deficiências em tempo de atender o

mercado e também de possibilitar a maximização da utilização da mão de obra nacional nos projetos da Petrobras.

No próximo capítulo iremos realizar algumas conclusões sobre os resultados apresentados neste capítulo e iremos fazer algumas recomendações acerca dos problemas encontrados nas mudanças de cronograma dos projetos da carteira de projetos da Petrobras, refletido nas diferentes observações aqui simuladas e que possuem um grande impacto no planejamento da demanda de recursos humanos do setor de petróleo e gás.

5. Análise dos Resultados, conclusões e recomendações

Neste capítulo apresentam-se as conclusões e as recomendações para a continuidade da pesquisa e melhorar o planejamento da demanda de recursos humanos do setor. As conclusões são frutos da pesquisa realizada em campo junto a diversos atores da indústria de Petróleo e gás, da revisão bibliográfica realizada para esta pesquisa, do questionário aplicado nas empresas de construção naval e, por fim da simulação da metodologia proposta nas 4 observações da carteira de projetos da Petrobras, além do conhecimento profissional do autor neste setor.

5.3 Conclusões

Com as informações das análises descritivas das visitas in loco nos estaleiros, nas conversas com diversos atores da indústria de petróleo e gás e com a análise das simulações realizadas através do modelo proposto nesta tese, conclui-se que, de forma geral o mercado demanda de uma grande quantidade de mão de obra qualificada, devido principalmente à crise dos anos 90, sem a qual a indústria não se desenvolverá e o as vagas abertas serão ocupadas por mão de obra estrangeira. O Prominp - Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural, já mencionado - foi criado com um dos objetivos de solucionar o problema da mão de obra nacional, porém muita ainda há de ser feito para solucionar este gargalo.

Para ser competitivo nesta indústria, deve-se investir em qualificação profissional e de fornecedores. De forma a complementar as ações de qualificação profissional que o Prominp vem realizando, algumas empresas procuram treinar a mão de obra especializada diretamente em suas instalações físicas para suprir exclusivamente suas necessidades. Escolas como o SENAI são grandes geradoras de mão de obra para o setor, principalmente através do Prominp.

Acredita-se que, com o desenvolvimento desta tese, será possível estimar a demanda de recursos humanos para os projetos em carteira da Petrobras e que esta

metodologia sirva de modelo para que novos padrões de projetos sejam criados para estimar os demais projetos, sendo possível estimar toda a demanda da carteira.

Outro ponto que já foi observado no capítulo anterior e que se torna importante tecer comentários é relativo à mudança do cronograma dos mesmos projetos de investimento da Petrobras nas 4 observações realizadas em períodos distintos.

No capítulo anterior realizamos a aplicação da metodologia proposta na carteira da Petrobras observada em 4 tempos(observações) distintas. Se compararmos o cronograma (data de início e fim) de cada projeto nas observações podemos perceber que grande parte dos projetos sofreu um atraso (adiamento), num período de observação de apenas 3 meses.

Este atraso observado é bastante prejudicial para a indústria de petróleo e gás no Brasil e possui um grande impacto no planejamento da indústria nacional para atender as demandas que foram mencionadas nos capítulos anteriores.

Desta forma, torna-se necessário realizar alguns comentários sobre esta questão e observar os impactos que este atraso acarreta no setor. Pretende-se também propor uma sugestão para que os atrasos na construção dos projetos sejam minimizados. Foi observado que existem 2 fatores que contribuem consideravelmente para este atraso, que são a falta de padronização das especificações das plataformas da Petrobras e a falta de compra dos equipamentos por lotes, o que ocasionaria um ganho de escala considerável.

Para detalharmos estas questões, cabe citarmos o estudo de caso da padronização dos equipamentos da Plataforma P54, juntamente com a explicação dos benefícios e, ao mesmo tempo as dificuldades de se adotar a padronização. Antes de concluirmos a tese, vamos fazer algumas considerações sobre este caso.

5.4 Estudo de Caso: Padronização da P54

Neste tópico vamos fazer algumas considerações sobre a construção da P54 e os ganhos obtidos em sua construção devido à adoção de grande parte da documentação utilizada na construção da P50.

A plataforma P-50 resultou da conversão do petroleiro Felipe Camarão, pertencente a Frota Nacional de Petroleiros - FRONAPE - num FPSO - uma unidade flutuante que produz, armazena e escoar petróleo e gás natural, que já detalhamos em capítulos anteriores. A conversão foi feita em Cingapura, e a instalação e integração dos módulos de produção, compressão de gás, processamento e geração de energia, no estaleiro Mauá-Jurong, em Niterói, o que garantiu 38% de conteúdo nacional no total da obra e gerou cerca de 16.800 empregos no Brasil, dos quais 4.200 diretos e 12.600 indiretos.

Ela tem 337 metros de comprimento - o equivalente a 88 automóveis enfileirados - e 21 metros de calado, o que corresponde à altura de um edifício de sete andares. Instalada em lâmina d'água de 1.240 metros, a plataforma estará ligada a 30 poços submarinos, dos quais 16 produtores de óleo e gás e 14 injetores de água. Ela tem capacidade para estocar 1,6 milhão de barris de óleo. Um dos maiores sistemas de produção já construídos pela PETROBRAS, a P-50 terá capacidade para processar, quando estiver operando a plena carga, 180 mil barris de óleo e 6 milhões de metros cúbicos de gás por dia.

Da mesma forma que a P50, a P54 também foi construída da conversão do petroleiro Barão de Mauá numa FPSO. A sua conversão foi realizada em Cingapura e a instalação e integração dos módulos de processos, utilidades e compressão foram realizados no mesmo estaleiro da P50, no Mauá-Jurong, em Niterói (RJ), e os de geração elétrica no canteiro Porto Novo Rio, da Nuovo Pignone, no Caju (RJ). Esta escolha se deu pela similaridade entre as duas plataformas e pelo Mauá ter sido a responsável pela construção da P50.

A P-54 tem capacidade para produzir 180 mil barris por dia, comprimir 6 milhões de metros cúbicos por dia de gás e estocar até 2 milhões de barris de óleo. Ela ficará ancorada numa lâmina d'água de 1.400 m, o equivalente a duas vezes a altura do Corcovado, no Rio de Janeiro, e será interligada a 17 poços, sendo 11 produtores de óleo e gás e seis injetores de água. Com um conteúdo nacional de 63%, a obra da P-54 gerou 2.600 empregos diretos e 10 mil indiretos.

Comparando as características da P54, podemos perceber que as suas características são similares à da plataforma P50, inclusive o local onde elas foram

construídas. Devido a similaridade dos campos das 2 plataformas e, visando reduzir os custos de construção e o prazo, a Petrobras resolveu utilizar a experiência obtida na construção da P50 para obter ganhos consideráveis na construção da P54.

Através deste exemplo vamos perceber como a similaridade entre projetos pode influenciar os resultados obtidos para um novo projeto. O principal ganho é obtido através da utilização da documentação técnica do projeto similar construído.

No processo de construção de uma plataforma, a liberação e aprovação dos documentos da engenharia, até a aprovação final é um processo extremamente demorado e que requer diversas aprovações de atores envolvidos para o início da construção. Como os cascos utilizados nas 2 plataformas eram praticamente idênticos e a disposição dos módulos da planta de processo também eram idênticas, pode-se replicar grande parte da documentação já existente e isso facilitou o processo da liberação da documentação. Conseqüentemente também acelerou o processo de conversão dos módulos dos navios.

Pelo fato das 2 plataformas terem sido construídas com base na conversão de um navio petroleiro, a construção do casco (etapa que possui o maior número de similaridades) da P-54, foi a atividade que obteve a maior vantagem pela adoção desta estratégia pela Petrobras, onde apenas 20% dos documentos não foram aproveitados da construção da P-50.

Na construção da P54, a liberação da documentação de engenharia num tempo menor, bem como a aquisição dos materiais também em um prazo menor, possibilitou um grande avanço e conseqüentemente uma redução do tempo de construção em diversas disciplinas incluídas no escopo de conversão, tais como:

- Construção e instalação dos suportes dos módulos;
- Construção e instalação de suportes para sistema de ancoragem;
- Construção e instalação de reforços internos do navio;
- Construção e instalação dos pedestais e 3 dos 5 guindastes a bordo do navio;
- Construção e instalação das estruturas de suportes de risers;
- Construção e instalação dos módulos de acomodações e escritórios;
- Construção e instalação de todo o pipe-rack central do navio;
- Desmontagem e instalação de equipamentos no interior da praça de máquinas do navio;
- Pintura dos tanques do navio com elevado estágio de completção;

- Pré-comissionamento e testes hidrostáticos de diversos sistemas a bordo do navio;
- Instalação de cerca de 590 km de cabos elétricos e de instrumentação.

Abaixo temos um gráfico que compara a liberação da documentação técnica da P50 com a da P54.

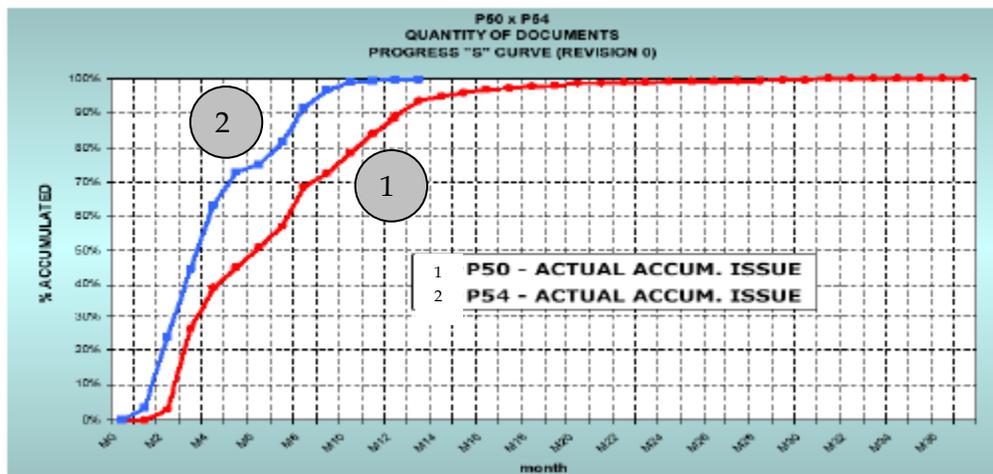


Figura 42: Curva de Liberação da Documentação das plataformas P50 e P54

Através do gráfico pode-se perceber a diferença no tempo de liberação da documentação das 2 plataformas. A curva número 1 representa a curva da P50 e a 2 da P54. Perceba que os documentos para a liberação da P54 ocorrem de forma mais rápida, devido ao aprendizado obtido com os documentos da P50.

O fato da conversão e construção dos módulos da P54 terem sido desempenhadas pelas mesmas contratadas da P50 também contribuíram para o sucesso desta operação, devido à curva de aprendizado que se obteve na construção da P50. Todos os problemas e dificuldades encontrados na construção da P50 puderam ser corrigidos na construção da P54 de forma que os ganhos são bastante expressivos, reduzindo assim o tempo de construção da plataforma.

A importância da padronização de projetos é baseada essencialmente numa boa estimativas dos custos e redução da programação, porque toda a experiência ganha em projetos precedentes pode ser aplicada nos projetos novos, aperfeiçoando e adotando as melhores soluções encontradas. É importante enfatizar que as diferenças entre os

campos petrolíferos, principalmente as características do óleo, devem ser avaliadas quando se decide adotar o conceito de padronização de projetos. Portanto, para avaliar a possibilidade de padronização dos projetos, deve-se fazer uma análise prévia bastante detalhada de modo a validar a viabilidade desta estratégia. No caso da P50 e P54, os campos similares possibilitam o uso desta estratégia.

Os principais benefícios que se busca atingir com a utilização da padronização de projetos é a reduzir o prazo de construção dos projetos e ter um alto retorno financeiro para a companhia. As premissas de padronização de projetos similares é uma estratégia de forma a otimizar o esforço que pode trazer um alto ganho econômico para a empresa.

O projeto básico da construção de uma plataforma é um documento que deve ser redigido com muitos detalhes de forma a garantir que o produto final tenha todas as funcionalidades de que se espera da plataforma.

Desta maneira, o projeto básico costuma ser uma fase na qual o seu desenvolvimento atrasa a obra e conseqüentemente a exploração do campo. As bases do projeto definem as principais características que deverão nortear o desenvolvimento do projeto básico. Nas Bases de Projeto são descritas todas as condições de operação e os requisitos de processo do óleo a ser produzido, bem como os requisitos de segurança que deverão ser atendidos.

Quando um projeto é desenvolvido sem a padronização de um já existente, tanto o projeto Básico como o projeto executivo são desenvolvidos de forma única, com suas respectivas configurações dos sistemas, matérias e equipamentos, sem a redução significativa do cronograma de engenharia da obra.

Nesse caso, toda a análise técnica da documentação do projeto, que norteará a construção da plataforma deverá ser executada pela primeira vez. Estudos, simulações e detalhamento do projeto deverão ser refeitos, o que acarretará o aumento do prazo.

Entretanto, no caso da utilização, após validação, de toda a documentação já existente relativo a um projeto similar já detalhado, tanto as bases do projeto como o projeto básico posterior poderão ser desenvolvidos a partir do projeto executivo anterior, podendo portanto, incorporar todas as definições funcionais, operacionais e de configuração de sistemas (na medida do possível) já consolidadas no projeto que será tomado como padrão.

Mesmo que não se use toda a documentação técnica de um projeto, o start up é muito mais rápido quando se adota as premissas do sistema de produção já desenvolvido por um projeto similar. Podem-se obter diversos benefícios com a implantação de um sistema de produção baseada na repetição de um projeto ou quando se tira proveito de todas as possíveis similaridades existentes entre tais projetos.

Os principais benefícios que são obtidos com a utilização da documentação anterior no ato da licitação são:

- Lista de fornecedores (Vendor List): Em toda a licitação a Petrobras faz uma análise prévia dos fornecedores mais qualificados para cada tipo de equipamento e sistemas, o qual devem ser respeitados.

Desta forma, sendo os projetos padronizados, pode-se obter um ganho enorme de tempo na confecção do vendor list dado que os fornecedores da outra lista devem ser os mesmos que foram utilizados na construção da plataforma anterior. Facilita a atividade de compras pois o estudo do vendor list já foi realizado na construção da plataforma anterior.

De qualquer forma, face à obrigatoriedade de se proceder ao suprimento de equipamentos em cumprimento à Lista de Fornecedores do Contrato (Vendor List), há que se avaliar os aspectos legais e comerciais quanto à adoção de fornecedores definidos no projeto anterior que poderão ser “pré-qualificados”.

- Redução do Prazo Contratual e custos contratuais: O fato de se adotar premissas que levem em conta repetibilidade e similaridade entre projetos, pressupõe uma avaliação mais realista dos prazos esperados para implantação do projeto, reduzindo assim as incertezas e riscos comumente incorporados aos custos das cotações, o que conseqüentemente, se refletem em acréscimo dos valores propostos pelas Contratadas.

Na verdade, espera-se uma redução nos prazos contratuais, em função da vantagem de se ter todo um projeto de engenharia de detalhamento já desenvolvido

anteriormente e por ser possível iniciar o processo de suprimento de materiais e equipamentos num prazo também reduzido.

- Planejamento da Engenharia: Sabendo-se que um determinado projeto irá ser desenvolvido a partir de experiência anterior já comprovada, o Contratado poderá proceder ao planejamento de engenharia com um grau de conhecimento diferenciado, quando comparado com a situação em que teria que proceder ao planejamento de engenharia como se tal projeto tivesse que ser desenvolvido desde o início.
- Planejamento de Suprimento: Devido à obrigatoriedade de atendimento da Lista de Fornecedores do contrato (Vendor List), pode-se inferir de imediato que o planejamento de suprimento será plenamente favorecido, uma vez que toda a documentação para requisição de compra de materiais e equipamentos, bem como toda a documentação de suporte (desenhos, folha de dados, especificações) já terá sido emitida e terá que ser apenas ajustada para o projeto em questão.
- Especificação de materiais/tubulação: A especificação de materiais, bem como a especificação de toda a tubulação e seus acessórios do projeto devem ser consolidadas e consistentes na etapa do Projeto Básico. Como o projeto básico foi aproveitado de um projeto similar desenvolvido anteriormente, obtém-se um alto ganho de prazo na requisição destas matérias, haja visto que os acessórios construídos em material especial (duplex, super duplex, cobre níquel, etc) requer prazo elevado para aquisição, seja no mercado nacional ou no exterior. Reduzindo o prazo de aquisição, obtém-se uma redução do prazo final de construção da plataforma.

Como já falado anteriormente, alguns problemas podem ser um obstáculo à utilização da padronização. O principal deles é a característica do reservatório.

Uma questão que se deve levar em consideração quando se adota a padronização na construção de plataformas são as características do reservatório que será explorado. As características do reservatório determinarão as condições de processamento de óleo e gás, bem como as configurações dos sistemas de processamento que serão implantados na plataforma a ser construída para o desenvolvimento do campo.

Esta questão é de fundamental importância para a decisão de se adotar ou não o mesmo projeto de plataformas já construídas, com o objetivo de reduzir os custos e o tempo de construção.

O conhecimento das características do campo que será explorado determinará a quantidade de poços a serem explorados, o número de poços de injeção de água (de forma a manter a pressão do poço) e a configuração do sistema de extração de óleo e gás.

Caso após a análise do reservatório seja comprovada a similaridade com outros reservatórios já desenvolvidos, pode-se associar o projeto anterior ao novo projeto, com algumas mudanças de tecnologia envolvidas na construção, mas evitando que se desenvolva um novo projeto básico, etapa essa que acarreta um aumento dos custos e conseqüentemente aumento dos prazos envolvidos.

Sendo assim, a padronização de plataformas de forma a obter uma redução do tempo de construção e de custos é uma solução ótima para o desenvolvimento de campos de petróleo, porém devem-se levar em consideração algumas restrições ao uso desta estratégia.

Mesmo assim, a padronização pode ser considerada uma estratégia bastante interessante no sentido de solucionar os problemas que hoje acarretam atrasos no desenvolvimento dos campos e conseqüentemente a extração do petróleo.

5.3 Considerações Finais

Apesar de todas as dificuldades citadas anteriormente, muitos são os ganhos com a utilização da padronização na construção de plataformas, conforme mostramos neste capítulo.

Esta estratégia está se tornando uma prática bastante forte na Petrobras pelos motivos já citados. Não se sabe quantas plataformas serão construídas para a exploração do pré-sal, porém há um movimento muito forte para que elas sejam construídas de forma seqüenciais e com características similares, utilizando o conceito de padronização.

Sendo assim, com a Petrobras utilizando o conceito de padronização que detalhamos nesta tese e com a utilização desta metodologia para estimar a demanda de recursos humanos que foi detalhada no capítulo 3, espera-se que muito se possa

contribuir para o planejamento e auxiliar no desenvolvimento deste setor no Brasil e servir como base para novos estudos acerca do tema.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, C.B.B., Klein, M.N., Machado, M.T.P., Santos, A.B., Filho, Joper C.A., Guedes, F.P.: "The Application of Similarity and Repeatability Premises in a FPSO Conversion", OTC 19257, Offshore Technology Conference in Houston, Texas, May 2008.

BARCAUI, A. B.; BORBA, D.; NEVES, R.B. Gerenciamento do tempo em projetos. São Paulo: FGV Editora, 2006.

CARNEIRO, A. "Inovação, Estratégia e Competitividade". Lisboa, Portugal: Texto Editora, 1995.

COUTINHO, L & FERRAZ, J. C. (Org.) "Estudo Sobre a Competitividade da Indústria Brasileira". 2ª edição, Campinas, São Paulo: Papirus/Unicamp, 1994.

CARDOSO, L. C. Santos. Logística do Petróleo – Transporte e Armazenamento. Editora Interciência, Rio de Janeiro: 2001.

CORRÊA, Oton Luiz Silva. Petróleo: Noções sobre exploração, perfuração, produção e microbiologia. Rio de Janeiro: Interciência, 2003

CORRÊA, A. R. A organização da produção da indústria de construção naval brasileira. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do rio de Janeiro (COPPE), Rio de Janeiro, 1993

FERRAZ, J.K.; KUPFER,D. & HAGUENAUER, L. "Made in Brazil: Desafios Competitivos Para a Indústria". Rio de Janeiro: Campus, 199

GRASSI, A. R. A indústria naval brasileira no período 1958-94: uma análise histórica de sua crise atual e das perspectivas de mudança, a partir do conceito estrutural de

competitividade. Dissertação(mestrado) – Departamento de Economia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 1995

HAGUENAUER, L. Competitividade: conceitos e medidas - uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI. 1989

KERZNER, H.: Gestão de Projetos: as melhores práticas. 2. ed. Bookman, 2006.

VARGAS, Ricardo V. Manual Prático do Plano de Projeto. RJ – Brasport – 2003.

LACERDA, S. M. Oportunidades e desafios da construção naval. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 10, n.20, p41-78, dez 2003

MAGNO Da S. Xavier, Carlos .- Gerenciamento de Projetos, Como definir e Controlar o Escopo do Projeto

MENEZES, Luis César de Moura. Gestão de projetos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOURA, D. A.. Análise dos principais segmentos da indústria marítima brasileira: Estudo das dimensões e dos Fatores Críticos de Sucesso inerentes à sua competitividade. Dissertação (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008

OLIVEIRA, J.O.A.I., Moro, R., Rodrigues, P.M.S., Junior, F.S., Filho, Joper C.A., Guedes, F.P.: “A General Overview of a Great Project Built in Brazil”, OTC 19258, Offshore Technology Conference in Houston, Texas, May 2008.

PMI BOOK, A guide to the project management body of knowledge, PMI.

PORTER, M. Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review. Nov/dec.,1998

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK, ed. 2004. North Carolina, USA: Project Management Institute, 2004, cap.3.

SANTOS, A.B.: “Aspectos Principais a serem considerados no desenvolvimento de projetos de conversão de navios em FPSOs, adotando as premissas de similaridade e repetibilidade”, IBP 1746-06, Rio Oil&Gas 2006, Rio de Janeiro (2006)

SERRA, E. G. A competitividade das indústrias de construção naval do Brasil e da Coréia do Sul. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

SERIO, Luiz Carlos Di ; VASCONCELLOS, M. A. . Estratégia e Competitividade Empresarial - Inovação e Criação de Valor. Saraiva S/A Livreiros e Editores, 2008. v. 1. 364 p.

SLACK, N. et al. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1997

THOMAS, J. Eduardo. Fundamentos de Engenharia do Petróleo. Editora Interciência, 2a Edição, Rio de Janeiro: 2001.

VALERIANO, Dalton L. Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron, 1998.

VARGAS, R. V. Gerenciamento de Projetos com o MS PROJECT 98 Editora Brasport.

WEISS, J. M. G. Origens do desequilíbrio na indústria brasileira de construção naval. Dissertação (Mestrado) – EAESP/FGV, São Paulo, 1990.

**ANEXO A – Lista de categorias profissionais consideradas no modelo com suas
respectivas atribuições**
(Adaptado da lista de categorias do PROMINP)

NÍVEL	CATEGORIA	ATRIBUIÇÕES
BÁSICO	CM – CALDEIREIRO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Executar o traçado da peça em material de aço carbono, inox, cobre, alumínio, chapa de ferro, etc., utilizando-se de compasso, régua, transferidor, trena, punção, nível, prumo de centro e outras ferramentas, conforme as medidas, ângulos, larguras e diâmetros especificados nos desenhos; cortar, dobrar, montar e dar acabamentos nas peças traçadas, utilizando-se de limas, chaves diversas, maçarico, lixadeira, martelo, tesoura e preparar as peças para soldagem.
BÁSICO	CM – ENCANADOR	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Executar tarefas de pré-fabricação e de montagem de tubulações industriais metálicas, em conformidade com normas técnicas e procedimentos da qualidade, segurança meio ambiente e saúde, atendendo a projetos e especificações estabelecidos.
BÁSICO	CM - MECÂNICO AJUSTADOR	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Analisar desenhos e croquis, verificando a melhor forma de realizar o serviço e o material a ser utilizado e executar serviços de ajustagem em ferramentas, dispositivos e máquinas, obedecendo a critérios padronizados relativos à tolerância, ajustagem; usando os materiais, lixando superfícies planas, paralelas, chanfrados, ângulos, curvas e dobras de materiais; furando, desbastando, utilizando equipamentos de medição tais como: paquímetro, esquadro, trena, relógio comparador e ferramenta apropriado
BÁSICO	CM - MECÂNICO MONTADOR	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Montar estruturas, máquinas e equipamentos mecânicos em geral; ler e interpretar desenhos, esboços, ilustrações técnicas, modelos, especificações e outras instruções a fim de estabelecer o roteiro do trabalho e sanar eventuais dúvidas; selecionar e utilizar materiais e ferramentas necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos; manusear medidores tais como: escalas, paquímetro, micrômetros, níveis e ser um multiplicador das diretrizes referentes à saúde, segurança, meio-ambiente e qualidade.
BÁSICO	CM – MONTADOR	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Montar os componentes de estruturas metálicas, equipamentos mecânicos, utilizando ferramentas e equipamentos de içar, transportar e outros dispositivos apropriados; posicionar e fixar os postes de estruturas, seguindo desenhos e orientações recebidas e ser um multiplicador das diretrizes referentes à saúde, segurança, meio-ambiente e qualidade.
BÁSICO	CM – PINTOR	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Pintar tubulação, estruturas metálicas, paredes, portas, forros, vitrais e outros, aplicando massa apropriada e camadas de tinta por meio de instrumentos próprios como agulheiro e lixadeira; conhecer e manusear apropriadamente equipamentos inerentes à atividade; identificar e preparar tintas.
BÁSICO	CM - SOLDADOR DE ESTRUTURA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Estudar a peça a ser soldada, verificando a melhor forma de realizar o serviço; operar equipamento de solda para unir partes de estruturas e equipamentos em aço carbono; examinar as peças a serem trabalhadas, verificando a traçagem, desenhos para identificar as partes que devem ser soldadas e preparar a máquina, selecionando eletrodo e regulando a amperagem.

BÁSICO	CM - SOLDADOR DE TUBULAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Estudar a peça a ser soldada, verificando a melhor forma de realizar o serviço; operar equipamento de solda para unir partes de estruturas e equipamentos em aço carbono; examinar as peças a serem trabalhadas, verificando a traçagem, desenhos para identificar as partes que devem ser soldadas.
INSPETOR	CM - INSPETOR / DIMENSIONAL - CALDEIRARIA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: exercer a execução das atividades relativas a controle dimensional em equipamentos e instalações; controle e execução nas tarefas de: seleção dos padrões de referência para calibração dos instrumentos e equipamentos; elaborar procedimentos de controle dimensional; calibração dos instrumentos; e equipamentos e supervisão quando feita por terceiros; conhecer e saber consultar normas que estabeleçam requisitos de controle dimensional; executar inspeções de qualquer grau de complexidade em peças e componentes usinados.
INSPETOR	CM - INSPETOR / DIMENSIONAL - MÁQUINAS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: exercer a execução das atividades relativas a controle dimensional em equipamentos e instalações; controle e execução nas tarefas de seleção dos padrões de referência para calibração dos instrumentos e equipamentos; elaborar procedimentos de controle dimensional; calibração dos instrumentos e equipamentos e supervisão quando feita por terceiros; conhecer e saber consultar normas que estabeleçam requisitos de controle dimensional; observância da periodicidade máxima de calibração definida para cada equipamento; interpretar, utilizar e aplicar procedimentos de controle dimensional; executar inspeções de qualquer grau de complexidade em peças e componentes usinados e medir nivelamento, alinhamento e prumo de máquinas, bem como de suas bases, chumbadores, componentes e acessórios.
INSPETOR	CM - INSPETOR / DIMENSIONAL - TOPOGRAFIA INDUSTRIAL	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: exercer a execução das atividades relativas a controle dimensional em equipamentos e instalações; controle e execução nas tarefas de seleção dos padrões de referência para calibração dos instrumentos e equipamentos; elaborar procedimentos de controle dimensional; conhecer e saber consultar normas que estabeleçam requisitos de controle dimensional; estabelecer condições de armazenamento dos instrumentos e equipamentos; medir prumo, nivelamento e alinhamento de tubulações industriais; medir orientação de equipamentos; medir prumo, locação, controle de recalque, orientação e alinhamento de equipamentos, tubulações e estruturas; medir posicionamento quanto a nivelamento, alinhamento e prumo de formas de estruturas de concreto e executar qualquer cadastramento ou levantamento topográfico, tais como: batimétrico e planialtimétrico.
INSPETOR	CM - INSPETOR / ELÉTRICA NÍVEL 1	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: exercer a atividade de controle de qualidade relativo a execução de serviço de eletricidade; controle e execução nas tarefas de manusear, interpretar, analisar, comentar e implementar os requisitos das normas técnicas; manusear, interpretar, analisar, comentar e implementar os requisitos dos procedimentos documentados; recebimento de materiais e equipamentos elétricos; inspeção e ensaios durante a execução dos serviços; inspeções e ensaios finais após a execução dos serviços; medição e testes/ensaios; situação de inspeção e testes/ensaios e registro de resultados.
INSPETOR	CM - INSPETOR / ENSAIO VISUAL E DIMENSIONAMENTO DE SOLDA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: contribuir para a garantia da qualidade de produtos e serviços com uso de técnicas avançadas que resguardam a integridade das instalações ou equipamentos; devem estar em condições de executar, sem orientação de terceiros, todas as atividades inerentes ao nível 1 de qualificação; avaliar e interpretar os resultados dos ensaios, em conformidade com instruções e/ou procedimentos escritos e emitir os pareceres respectivos; preparar instruções escritas relacionadas com a execução dos ensaios, de acordo com procedimentos escritos; orientar tecnicamente as atividades dos profissionais de nível 1 e participar do treinamento sob supervisão de um nível 3.
INSPETOR	CM - INSPETOR / FABRICAÇÃO - INSTRUMENTAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: interpretar os requisitos de normas técnicas, tais como: especificações, padronizações, procedimentos e códigos de projeto e construção; verificar o cumprimento das exigências constantes da documentação contratual; aprovar o plano da qualidade antes do início da fabricação; analisar se os certificados materiais estão em conformidade; analisar certificados de homologação ou teste de protótipo de componentes; verificar a condição dos equipamentos de inspeção; analisar os métodos e processos de fabricação, montagem, ensaios, calibração e inspeção, verificando se as normas técnicas contratuais para cada caso estão sendo obedecidas; verificar os certificados de testes conforme procedimentos aprovados ou normas técnicas aplicáveis; executar a inspeção dimensional e visual; analisar e atestar os registros da qualidade gerados durante o processo de fabricação, incluindo os requisitos/relatórios de não-conformidade emitidos pelo fabricante e emitir relatório de inspeção.

INSPECTOR	CM - INSPETOR / LIQUÍDO PENETRANTE	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: apresentar, além de sólidos conhecimentos específicos peculiares ao(s) método(s) de ensaio de sua especialização, conhecimentos gerais relacionados com os demais métodos, bem como de materiais e de métodos e processos de produção industrial; suas atribuições e responsabilidades são as seguintes: assumir toda responsabilidade pela instalação e pelo pessoal envolvido na execução dos ensaios; elaborar e validar instruções e procedimentos bem como designar os métodos específicos dos ensaios a serem utilizados; interpretar as normas, especificações e procedimentos no que se refere à execução dos ensaios e aos critérios de aceitação e rejeição por ventura omissos ou não claramente definidos em tais documentos; executar as atividades do nível 1 e 2 para os quais está qualificado; supervisionar e orientar as atividades dos profissionais do nível 1 e 2; ministrar ou supervisionar o treinamento de candidatos a qualquer dos três níveis.
INSPECTOR	CM - INSPETOR / PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: apresentar, além de sólidos conhecimentos específicos peculiares ao(s) método(s) de ensaio de sua especialização, conhecimentos gerais relacionados com os demais métodos, bem como de materiais e de métodos e processos de produção industrial; suas atribuições e responsabilidades são as seguintes: assumir toda responsabilidade pela instalação e pelo pessoal envolvido na execução dos ensaios; elaborar e validar instruções e procedimentos bem como designar os métodos específicos dos ensaios a serem utilizados; interpretar as normas, especificações e procedimentos no que se refere à execução dos ensaios e aos critérios de aceitação e rejeição por ventura omissos ou não claramente definidos em tais documentos; executar as atividades do nível 1 e 2 para os quais está qualificado; supervisionar e orientar as atividades dos profissionais do nível 1 e 2; ministrar ou supervisionar o treinamento de candidatos a qualquer dos três níveis.
INSPECTOR	CM - INSPETOR / PINTURA NÍVEL 1	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: interpretar requisitos das normas técnicas de pintura referentes a: a) esquema de pintura; b) inspeção de recebimento de tinta e abrasivo; c) aplicação de tintas; d) execução de ensaios e testes de película de tinta e superfície; e) condições ambientais; Interpretar procedimentos, planos de inspeção e listas de verificação; Verificar requisitos de segurança; Emitir o registro dos resultados do controle de qualidade e da inspeção da pintura.
INSPECTOR	CM - INSPETOR / SOLDAGEM	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: interpretar e implementar os requisitos das normas técnicas; verificar os procedimentos planejados e qualificados; qualificação de procedimentos e soldadores; verificar os soldadores qualificados; verificação dos materiais de base e consumíveis; inspecionar equipamentos de soldagem; inspeção das instruções de fabricação; inspeção antes, durante e após a soldagem; verificar os ensaios não destrutivos de acordo com normas específicas; realizar ensaios de dureza; verificar tratamentos térmicos; inspecionar os reparos de solda; registrar e avaliar os resultados e relatar não conformidades.
INSPECTOR	CM - INSPETOR / TESTE DE ESTANQUEIDADE	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: contribuir para a garantia da qualidade de produtos e serviços por meio do uso de técnicas avançadas que resguardam a integridade das instalações ou equipamentos; verificar a existência ou não de descontinuidades ou defeitos, através de princípios físicos definidos, sem alterar suas características físicas, químicas, mecânicas ou dimensionais e sem interferir em seu uso posterior.
INSPECTOR	CM - INSPETOR / TESTE POR PONTOS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: contribuir para a garantia da qualidade de produtos e serviços por meio do uso de técnicas avançadas que resguardam a integridade das instalações ou equipamentos; verificar a existência ou não de descontinuidades ou defeitos, através de princípios físicos definidos, sem alterar suas características físicas, químicas, mecânicas ou dimensionais e sem interferir em seu uso posterior.
INSPECTOR	CM - INSPETOR / ULTRA SOM	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: contribuir para a garantia da qualidade de produtos e serviços com uso de técnicas avançadas que resguardam a integridade das instalações ou equipamentos; preparar, instalar e operar equipamentos de ensaio, quando aplicável; realizar ensaios ou tarefas específicas com eles relacionadas; registrar as condições e dados do ensaio e observar as medidas de segurança do trabalho preconizadas para o método de ensaio em questão.

MÉDIO	CM - ELETRICISTA FORÇA E CONTROLE	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Executar a montagem de painéis e quadro de distribuição, caixas de fusíveis e outros instrumentos de comandos, encaixando e ajustando as peças através de ferramentas apropriadas e confeccionar caixas apropriadas para derivação de fiação elétrica, montar as tubulações, instalar fios e colocar braçadeiras de fixação.
MÉDIO	CM - ELETRICISTA MONTADOR	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Executar os serviços de montagem de eletrodutos, bandejas e suportes para fios e cabos elétricos, utilizando ferramentas como furadeira, talhadeira, martelo, marreta, chave de fenda e metro.
MÉDIO	CM - ENCARREGADO DE ELÉTRICA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Orientar nos serviços elétrico-eletrônicos, distribuindo e acompanhando o desenvolvimento das tarefas dos subordinados, desde a montagem física até a retirada do canteiro de obras, instruindo mestres e oficiais, quanto aos procedimentos e normas a serem adotados, orientando-os tecnicamente, objetivando o cumprimento do cronograma e das especificações.
MÉDIO	CM - ENCARREGADO DE ESTRUTURA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Coordenar as atividades montagem de estruturas metálicas, distribuindo e acompanhando o desenvolvimento das tarefas dos subordinados, desde a implantação física até a retirada do canteiro de obras, instruindo aos mestres e oficiais, quanto aos procedimentos e normas a serem adotados, orientando-os tecnicamente, objetivando o cumprimento do cronograma e das especificações contidas em desenhos, ordens de serviços ou outros documentos e elaborar o diário de obra.
MÉDIO	CM - ENCARREGADO DE INSTRUMENTAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Calibrar e revisar equipamentos e instrumentos de medição; selecionar e utilizar ferramentas ou equipamentos usados em medição e controle de processos; executar manutenção em instrumentos e equipamentos mecânicos utilizados em instrumentação, substituindo peças defeituosas e detectando condições anormais de funcionamento.
MÉDIO	CM - ENCARREGADO DE MONTAGEM MECÂNICA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Coordenar as atividades de montagem mecânica, distribuindo e acompanhando o desenvolvimento das tarefas dos subordinados, desde a implantação física até a retirada do canteiro de obras, instruindo mestres e oficiais, quanto aos procedimentos e normas a serem adotados, orientando-os tecnicamente, objetivando o cumprimento do cronograma e das especificações contidas em desenhos, ordens de serviços ou outros documentos; elaborar o diário de obra e preparar a medição da obra para aprovação e aceite pelo cliente, dos serviços executados, para posterior faturamento.

MÉDIO	CM - ENCARREGADO DE PINTURA E ISOLAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Coordenar as atividades dos serviços de pintura e isolamento, distribuindo e acompanhando o desenvolvimento das tarefas dos subordinados, desde a implantação física até a retirada do canteiro de obras, instruindo mestres e oficiais, quanto aos procedimentos e normas a serem adotados, orientando-os tecnicamente, objetivando o cumprimento do cronograma e das especificações contidas em desenhos, ordens de serviços ou outros documentos; elaborar o diário de obra; preparar a medição da obra para aprovação e aceite pelo cliente, dos serviços executados, para posterior faturamento.
MÉDIO	CM - ENCARREGADO DE SOLDA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Supervisionar as atividades dos serviços de soldagem, distribuindo e acompanhando o desenvolvimento das tarefas dos subordinados, desde a implantação física até a retirada do canteiro de obras, instruindo mestres e oficiais, quanto aos procedimentos e normas a serem adotados, orientando-os tecnicamente, objetivando o cumprimento do cronograma e das especificações contidas em desenhos, ordens de serviços ou outros documentos.
MÉDIO	CM - ENCARREGADO DE TUBULAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Orientar nas atividades dos serviços técnicos de tubulação, distribuindo e acompanhando o desenvolvimento das tarefas dos subordinados; orientar e instruir mestres e oficiais, quanto aos procedimentos e normas a serem adotados; interpretar projeto e desenho isométrico e ter conhecimentos práticos e teóricos de tubulações, flanges, válvulas, curvas, acessórios e tratamento térmico de metais.
MÉDIO	CM - INSTRUMENTISTA MONTADOR	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Calibrar e revisar equipamentos e instrumentos de medição; selecionar adequadamente e utilizar ferramentas ou equipamentos usados em medição e controle de processos; executar manutenção em instrumentos e equipamentos mecânicos utilizados em instrumentação, substituindo peças defeituosas e detectando condições anormais de funcionamento; executar manutenção em instrumentos e equipamentos eletrônicos detectando condições anormais de funcionamento e ler e interpretar diagramas elétricos funcionais e diagramas de processos e instrumentação.
MÉDIO	CM - INSTRUMENTISTA SISTEMAS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Calibrar e revisar equipamentos e instrumentos de medição; selecionar adequadamente e utilizar ferramentas ou equipamentos usados em medição e controle de processos; executar manutenção em instrumentos e equipamentos mecânicos utilizados em instrumentação, substituindo peças defeituosas e detectando condições anormais de funcionamento; executar manutenção em instrumentos e equipamentos eletrônicos detectando condições anormais de funcionamento e ler e interpretar diagramas elétricos funcionais e diagramas de processos e instrumentação.
MÉDIO	CM - PROJETISTA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Analisar criticamente os dados básicos de projeto sob orientação e supervisão, desenvolver o detalhamento de projetos; aplicar normas, procedimentos, regulamentos, códigos, e simbologia relativos aos projetos; analisar e comentar o detalhamento do projeto de fabricantes/fornecedores; elaborar take off e listas de materiais de projeto e noções de utilização das ferramentas de projetos em 2D e 3D.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE CONDICIONAMENTO / COMISSIONAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Acompanhamento de campo dos serviços de condicionamento e comissionamento; supervisionar a preservação dos equipamentos/materiais; acompanhar/realizar os testes necessários; verificar e implementar os procedimentos e manter contato com fornecedores e fabricantes.

MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE ELETRICIDADE	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Ler e interpretar corretamente desenhos e plantas, orientando os trabalhos dos montadores e pessoal auxiliar; testar e emitir parecer técnico das características técnicas de produtos e serviços dos diversos fornecedores e elaborar procedimentos, instruções técnicas e gerenciais.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE ESTRUTURA / CALDEIRARIA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Conhecer técnicas e processos de fabricação; conhecer ferramental, equipamentos e materiais; assegurar que os equipamentos estejam em bom estado de conservação e que seja realizada a manutenção preventiva; supervisionar o quadro de pessoal, orientando-o para atuar de acordo com o planejamento dos trabalhos, recursos e os prazos especificados para a execução dos serviços e coordenar e orientar o pessoal na execução dos trabalhos, assegurando o cumprimento dos padrões técnicos de segurança e qualidade.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE INSTRUMENTAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Ler e interpretar corretamente desenhos e plantas, orientando os trabalhos dos montadores e pessoal auxiliar; especificar e avaliar instrumentos de sistemas de medição e controle; testar e emitir parecer técnico das características técnicas de produtos e serviços dos diversos fornecedores; elaborar procedimentos, instruções técnicas e gerenciais; emitir laudos e certificados da calibração de equipamentos e instrumentos de medição e controle; operar padrões, equipamentos, sistemas e instrumentos de medição e controle; realizar ensaios físico-mecânicos; instalar instrumentos de medição e controle; ajustar e realizar manutenção de equipamentos, sistemas e instrumentos de medição e controle.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE MECÂNICA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Participar, implementar e monitorar as atividades de planejamento estabelecidas; ler e interpretar corretamente desenhos e plantas, orientando os trabalhos dos montadores e pessoal auxiliar; selecionar o pessoal necessário, aplicando testes práticos e teóricos para montagens de estruturas e de equipamentos; elaborar e implementar procedimentos e instruções técnicas; supervisionar a correta utilização dos equipamentos/materiais sob sua responsabilidade, selecionando e controlando sua aplicação; controlar plano de calibração de instrumentos de medição e ensaios; propor soluções técnicas, orientando os subordinados nas soluções de eventuais problemas.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE PLANEJAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Conhecer o contrato e as condições de escopo, prazos e medição; participar, implementar e monitorar as atividades de planejamento estabelecidas; coletar dados dos controles estabelecidos e fornecer dados para atualização das planilhas de controle, programações das emissões e relatórios de planejamento.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE QUALIDADE	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Participar e monitorar as atividades de planejamento de inspeções; controlar a documentação da qualidade, supervisionando o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos procedimentos, assegurando a sua implementação de forma consistente em todas as áreas de trabalho; participar no planejamento e elaboração de programas de treinamento e conscientização para a qualidade, em consonância com a Política e Planos da Qualidade estabelecidos, coordenando e monitorando palestras, cursos e seminários e acompanhar a execução do Plano de Inspeção.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE SOLDAS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Conhecer técnicas e processos de soldagem conhecer equipamentos e materiais; assegurar que os equipamentos estejam em bom estado de conservação e que seja realizada a manutenção preventiva; supervisionar e controlar o consumo, aplicação (controle de estoque) e o condicionamento físico dos consumíveis de soldagem; controlar o desempenho dos soldadores e realizar a supervisão de solda inspecionando a voltagem, amperagem, tipos de eletrodos, maquinaria e equipamentos.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE SUPRIMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Supervisionar e controlar as atividades de aquisição, recebimento, distribuição e estoque dos materiais, equipamentos e ferramentas do almoxarifado da empresa, orientando e definindo as tarefas dos subordinados; monitorar e orientar a execução dos controles de estoque de materiais, verificando as entradas, saídas e saldos e conferir os boletins de posição do estoque.
MÉDIO	CM - SUPERVISOR DE TUBULAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Conhecer equipamentos e materiais; assegurar que os equipamentos estejam em bom estado de conservação e que seja realizada a manutenção preventiva; supervisionar e controlar o consumo, aplicação e o condicionamento físico dos consumíveis de soldagem; controlar o desempenho dos soldadores; realizar a supervisão de solda inspecionando a voltagem, amperagem, tipos de eletrodos, maquinaria, equipamentos e supervisionar o quadro de pessoal, orientando-o para atuar de acordo com o planejamento dos trabalhos de soldagem, os recursos e os prazos especificados para a execução dos serviços. "

MÉDIO	CM - TOPÓGRAFO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Realizar atividades de topografia nas fases de projeto, construção e montagem de dutos terrestres, utilizando instrumental topográfico de acordo com a legislação, normas técnicas e padrões de QSM.
SUPERIOR	CM - CHEFE DE OBRA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: coordenar a montagem das instalações provisórias do canteiro de obras; Gerenciar a manutenção de todos os equipamentos e instalações necessárias para o atendimento da obra; assegurar a qualidade dos trabalhos das instalações provisórias em geral das obras, manter estreito relacionamento entre as disciplinas envolvidas no Empreendimento; atender às normas de QSMS na execução dos trabalhos; conhecer a norma sobre Responsabilidade Social (SA 8000); Acompanhar, controlar e validar os levantamentos topográficos, relatórios técnicos e demais relatórios da obra; acompanhar as interfaces entre o projeto, fabricação e a montagem, e manter os desenhos atualizados; assegurar que os materiais empregados estejam de acordo com as especificações técnicas; assegurar a realização das inspeções dos equipamentos quando do recebimento, montagem e ou desmontagem de acordo com especificações e normas aplicáveis; aprovar os pedidos de requisições, ordens de compra e notas fiscais referentes à aquisição dos equipamentos /ferramentas; administrar as interfaces interpessoais e profissionais entre os envolvidos na obra (gestão de pessoas) e acompanhar a elaboração de toda documentação necessária para a entrega da obra.
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - CONSTRUÇÃO E MONTAGEM	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: conhecer o contrato da obra em sua totalidade; executar e manter as instalações do canteiro de obras; acompanhar o planejamento e os custos da obra; acompanhar e orientar a manutenção de todos os equipamentos e instalações necessárias para o atendimento da obra; assegurar a qualidade dos trabalhos das instalações em geral das obras, manter estreito relacionamento entre as disciplinas envolvidas no Empreendimento; aplicar e fazer cumprir as normas de QSMS na execução dos trabalhos; conhecer a norma sobre Responsabilidade Social (SA 8000); acompanhar e controlar os levantamentos topográficos, relatórios técnicos e demais relatórios da obra e acompanhar as interfaces entre o projeto, a fabricação e a montagem, e manter os desenhos atualizados; assegurar que os materiais empregados estejam de acordo com as especificações técnicas; acompanhar a realização das inspeções dos equipamentos quando do recebimento, montagem e ou desmontagem de acordo com especificações e normas aplicáveis; solicitar e acompanhar a aquisição de equipamentos, ferramentas e materiais diversos; administrar as interfaces interpessoais e profissionais entre os envolvidos na obra (gestão de pessoas) e auxiliar na elaboração de toda documentação necessária para a entrega da obra.
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - QUALIDADE	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: planejar, acompanhar e implementar as diretrizes e procedimentos da Qualidade, atendendo aos requisitos do Contrato, da Empresa e das normas específicas (ISO 9001:2000); providenciar a emissão e/ou distribuição de documentos da Qualidade requeridos para o Empreendimento; coordenar e supervisionar a aplicação no Empreendimento dos conceitos e indicadores da Qualidade; orientar, coordenar supervisionar as atividades de treinamento e conscientização (palestras, cursos, etc.) em assuntos pertinentes à Qualidade para as equipes do Empreendimento, conforme requerido; manter contato com fornecedores e fabricantes; garantir a performance conforme as diretrizes técnicas; administrar e manter os recursos dentro do orçamento e planejar as atividades das equipes para os serviços.
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - SMS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: planejar, acompanhar e implementar as diretrizes e procedimentos de Saúde, Meio Ambiente e Segurança, atendendo aos requisitos do Contrato, da Empresa e das normas específicas de SMS; providenciar a emissão e/ou distribuição de documentos do SMS requeridos para o Empreendimento; coordenar e supervisionar a aplicação no Empreendimento dos conceitos e indicadores de SMS; orientar, coordenar supervisionar as atividades de treinamento e conscientização em assuntos pertinentes a SMS para as equipes do Empreendimento, conforme requerido e administrar e manter os recursos dentro do orçamento e planejar as atividades das equipes para os serviços.
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE CONDICIONAMENTO / COMISSIONAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: planejar e acompanhar as atividades de Condicionamento e Comissionamento; orientar e supervisionar a preservação dos equipamentos / materiais de acordo com as normas e procedimentos aplicáveis; acompanhar a realização dos testes necessários; desenvolver e implementar os procedimentos; manter contato com fornecedores e fabricantes; garantir a performance conforme as diretrizes técnicas; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar as atividades das equipes para os serviços e assegurar que os instrumentos, materiais ou equipamentos estão instalados adequadamente, utilizando-se de manuais técnicos e/ou procedimentos específicos.

SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE LOGÍSTICA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: assegurar as condições de desempenho dos equipamentos de forma que a produção atinja os níveis previstos; otimizar a utilização dos equipamentos através do desenvolvimento de planos de manutenção em conjunto com as áreas de produção e controle de qualidade; percorrer as obras, coletando informações, verificando os serviços a serem executados e os problemas encontrados, com a finalidade de definir as prioridades de manutenção; acompanhar e fiscalizar a execução dos serviços dos setores de manutenção, instruindo e orientando técnica e operacionalmente os profissionais, a fim de que os serviços sejam executados no mais curto espaço de tempo, dentro das especificações exigidas; analisar desgastes de peças quando da recuperação de componentes das máquinas e veículos, deliberando sobre a troca, aproveitamento e recuperação das mesmas, com o intuito de evitar gastos desnecessários por reposição de peças ainda em condições de uso; analisar necessidades de aquisição de peças ou materiais para o desenvolvimento dos trabalhos a serem executados, a fim de efetuar e enviar pedidos para a área competente; participar de reuniões com a coordenação dos projetos e obras, apresentando e acompanhando problemas relacionados com a manutenção, a fim de planejar os programas para atingir as metas definidas pelos projetos e obras e aplicar e fazer cumprir as normas de QSMS na execução dos trabalhos e conhecer a norma sobre Responsabilidade Social (SA 8000).
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE PLANEJAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: planejar a execução; realizar estudos detalhados e análise crítica do contrato; avaliar e planejar os recursos e custos previstos para execução do contrato; elaborar cronogramas básicos e de execução da obra; acompanhar o planejamento da execução física e dos custos; atender aos requisitos internos e externos de acompanhamento; registrar ocorrências não conformes ao escopo, tempo e custos do contrato e assessorar a gerência de planejamento quanto às obrigações contratuais e na emissão de relatórios.
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: inspecionar instalações industriais; executar classificação à exposição a riscos potenciais; elaborar o LTCAT, quantificando e qualificando agentes agressivos; montar programas de preservação ambiental; providenciar sinalizações de segurança; dimensionar sistemas de prevenção e combate a incêndios; solicitar autorização para aquisição de produtos controlados; determinar procedimentos de segurança para áreas confinadas; determinar procedimentos de segurança para trabalhos com eletricidade; determinar procedimentos de segurança para armazenagem, transporte e utilização de produtos químicos; determinar procedimentos de segurança para redução ou eliminação de ruídos industriais; providenciar avaliação ergonômica de postos de trabalho; determinar tipos de equipamentos de proteção individual e coletiva conforme os riscos; verificar procedimentos de descarte de rejeitos industriais; controlar a emissão de efluentes líquidos, gasosos e sólidos; coordenar e implantar o SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho); coordenar os trabalhos de investigação e análise de acidentes identificando e propondo ações preventivas; emitir e controlar relatórios estatísticos de segurança, conforme portaria do Ministério do Trabalho; elaborar e promover programas de conscientização, treinamento ou reciclagem em segurança e meio ambiente; e elaborar o Programa de Prevenção e Riscos Ambientais (PPRA), O Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), O Programa de Proteção Respiratória (PPR) e O Programa de Conservação Auditiva (PCA).
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE SUPRIMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: elaborar e aperfeiçoar procedimentos e instruções de trabalho abrangendo todas as atividades de suprimentos; elaborar e gerir as Avaliações de Fornecedores de Materiais e Prestadores de Serviços; homologar Fornecedores de Materiais e Prestadores de Serviços incorporando-os ao Cadastro; pesquisar e desenvolver novos fornecedores no mercado nacional e internacional, incorporando-os ao Cadastro; identificar produtos e serviços alternativos que ofereçam diferenciais qualitativos e de custo; efetuar cotações, negociar e contratar materiais, serviços e equipamentos; disponibilizar informações sobre patamares de preços praticados; garantir o cumprimento dos procedimentos e instruções referentes a suprimentos; efetuar as importações de materiais; coordenar as atividades de compras, transporte de equipamentos e materiais incorporados ao objeto do contrato; controlar o fluxo de documentos desde a emissão da requisição de compras até a chegada do material no canteiro de obras e conhecer as legislações alfandegária, tributária e fiscal.
SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO DE TUBULAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: desenvolver, individualmente ou em equipe, análise de dados, aplicação de modelos, concepção / viabilização de soluções de engenharia na elaboração de projetos de tubulação; desenvolver o detalhamento do projeto de tubulação através da elaboração de especificações, requisições, desenhos, memórias de cálculo, diagramas, pareceres e memoriais descritivos e aplicação de normas, procedimentos, regulamentos e códigos relativos ao projeto de tubulação; noções de técnicas construtivas e noções de materiais, suportação e flexibilidade.

SUPERIOR	CM - ENGENHEIRO ELÉTRICO / INSTRUMENTAÇÃO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: conhecer o escopo do contrato; planejar as atividades; elaborar procedimentos e instruções técnicas; ler e interpretar corretamente desenhos e plantas, orientando os trabalhos dos montadores e pessoal auxiliar; providenciar recursos como mão-de-obra e aluguel de equipamentos; solicitar a compra de materiais de consumo e aplicação; emitir parecer técnico das características técnicas de produtos e serviços dos diversos fornecedores; coordenar as atividades e controlar os resultados físicos, econômico-financeiros; acompanhar a realização de testes e inspeções; coordenar as atividades de instalação de quadros, painéis, instrumentos e sistemas de controle e coordenar as atividades de manutenção de equipamentos, sistemas e instrumentos de medição e controle.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE CONDICIONAMENTO / COMISSIONAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: gerenciar, planejar e acompanhar as atividades de Condicionamento e Comissionamento; orientar e supervisionar a preservação dos equipamentos / materiais de acordo com as normas e procedimentos aplicáveis; desenvolver e implementar os procedimentos; manter contato com fornecedores e fabricantes; garantir a performance conforme as diretrizes técnicas; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços e observar os padrões de prazo e custo, qualidade, segurança, meio ambiente, saúde e responsabilidade social vigentes.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: gerenciar, planejar e acompanhar as atividades de Construção e Montagem; desenvolver e implementar os procedimentos; manter contato com fornecedores e fabricantes; garantir a performance conforme as diretrizes técnicas; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços; observar os padrões de prazo e custo, qualidade, segurança, meio ambiente, saúde e responsabilidade social vigentes.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE EMPREENDIMENTO / CONTRATO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: gerenciar, planejar e acompanhar as atividades de execução do Empreendimento; desenvolver e implementar os procedimentos; manter contato com fornecedores e fabricantes; garantir a performance conforme as diretrizes técnicas; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços; observar os padrões de prazo e custo, qualidade, segurança, meio ambiente, saúde e responsabilidade social vigentes.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE ENGENHARIA	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: coordenar, planejar e acompanhar as atividades relativas ao projeto de engenharia do Empreendimento; desenvolver e implementar os procedimentos; manter contato com fornecedores e fabricantes; garantir a performance conforme as diretrizes técnicas; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços; observar os padrões de prazo e custo, qualidade, segurança, meio ambiente, saúde e responsabilidade social vigentes.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE PLANEJAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: gerenciar, planejar e implantar, de forma sistemática e ordenada, a operacionalização do contrato de EPC; desenvolver e implementar procedimentos; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços; observar os padrões de prazo e custo, qualidade, segurança, meio ambiente, saúde e responsabilidade social vigentes.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE QUALIDADE	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: gerenciar, planejar e acompanhar as atividades da área da Qualidade; orientar e supervisionar a implementação de Sistemas da Qualidade de acordo com as normas e procedimentos aplicáveis; coordenar a implementação de manuais, procedimentos, instruções de técnicas e toda documentação do Sistema da Qualidade; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços e auditorias; ser um multiplicador das diretrizes referentes à saúde, segurança, meio-ambiente e qualidade.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE SMS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: gerenciar, planejar e acompanhar as atividades de SMS; desenvolver e implementar procedimentos; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços; observar os padrões de prazo e custo, qualidade, segurança, meio ambiente, saúde e responsabilidade social vigentes.
SUPERIOR	CM - GERENTE DE SUPRIMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: gerenciar, planejar e acompanhar e implantar, de forma sistemática e ordenada, o processo de aquisição de produtos e serviços do Empreendimento; desenvolver e implementar os procedimentos; manter contato com fornecedores e fabricantes; garantir a performance conforme as diretrizes técnicas; administrar e manter os recursos dentro do orçamento; planejar e orientar as atividades das equipes para os serviços; observar os padrões de prazo e custo, qualidade, segurança, meio ambiente, saúde e responsabilidade social vigentes.

TÉCNICO	CM - SUPERVISOR TÉCNICO DE PINTURA E ISOLAMENTO	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Ler e interpretar corretamente desenhos e plantas, orientando os trabalhos das equipes de pintura e isolamento e pessoal auxiliar; elaborar e implementar procedimentos e instruções técnicas de acordo com as Normas Técnicas aplicáveis e especificações de fabricantes e supervisionar a correta utilização dos equipamentos/materiais sob sua responsabilidade, selecionando e controlando sua aplicação.
TÉCNICO	CM - SUPERVISOR TÉCNICO DE SMS	SÍNTESE DAS ATIVIDADES DA CATEGORIA E ATRIBUIÇÕES: Supervisionar e implementar as diretrizes e procedimentos de saúde, meio ambiente e segurança, atendendo aos requisitos do contrato da empresa e das normas específicas de SMS; providenciar a emissão e/ou distribuição de documentos de SMS requeridos para o empreendimento; supervisionar a aplicação no empreendimento dos conceitos e indicadores de SMS; e coordenar as atividades de treinamento e conscientização em assuntos pertinentes a SMS para as equipes do empreendimento conforme requerido.

ANEXO B – Questionário aplicado na pesquisa de campo

ETAPA 1

Questionário de levantamento das informações de Recursos Humanos na C&M de projetos no setor de Petróleo e Gás no Brasil Ano 2008-2009

Identificação da Empresa			
Nome da Empresa:	_____	Data:	_____
Endereço:	_____	Complemento:	_____
Bairro:	Cidade: _____	Estado:	_____
Cep:	Telefone: _____	Fax:	_____

Contatos			
Nome	Cargo	Telefone	E-mail

Filiais / Escritórios Regionais			
Nome da Empresa	Endereço	Telefone	Localização

Características Físicas da Empresa	
Instalações m ²	
Área Total	
Área Administrativa	
Área Industrial	
Área de facilidades e utilidades	
Dique seco	
Cais para load out de módulos	

Projetos da Carteira Atual												
Nome do Projeto	Tipo de Projeto	Contratante	Valor do Projeto (mil US\$)	Início C&M	Término C&M	Início Operação Assistida	Características dos projetos					
							Capacidade (baris/dia)	Capacidade (m ³ /dia)	Conteúdo Nacional Previsto (%)	Campo	Profundidade	Número de peças

Projetos Finalizados												
Nome do Projeto	Tipo de Projeto	Contratante	Valor do Projeto (mil US\$)	Início C&M	Término C&M	Início Operação Assistida	Características dos projetos					
							Capacidade (baris/dia)	Capacidade (m ³ /dia)	Conteúdo Nacional Previsto (%)	Campo	Profundidade	Número de peças

ETAPA 2

PRINCIPAIS RECURSOS CRÍTICOS

MARQUE COM UM X OS RECURSOS CRÍTICOS		
Recursos Humanos para a Construção Offshore e/ ou Naval		
	RECURSO PROFISSIONAL	Atual É crítico?
BÁSICO	CM - CALDEIREIRO	
	CM - ENCANADOR	
	CM - MECÂNICO AJUSTADOR	
	CM - MECÂNICO MONTADOR	
	CM - MONTADOR	
	CM - PINTOR	
	CM - SOLDADOR DE ESTRUTURA	
	CM - SOLDADOR DE TUBULAÇÃO OUTRA(S) CATEGORIA(S)?	
MÉDIO	CM - ELETRICISTA FORÇA E CONTROLE	
	CM - ELETRICISTA MONTADOR	
	CM - ENCARREGADO DE ELÉTRICA	
	CM - ENCARREGADO DE ESTRUTURA	
	CM - ENCARREGADO DE INSTRUMENTAÇÃO	
	CM - ENCARREGADO DE MONTAGEM MECÂNICA	
	CM - ENCARREGADO DE PINTURA E ISOLAMENTO	
	CM - ENCARREGADO DE SOLDA	
	CM - ENCARREGADO DE TUBULAÇÃO	
	CM - INSTRUMENTISTA MONTADOR	
	CM - INSTRUMENTISTA SISTEMAS	
	CM - PROJETISTA	
	CM - SUPERVISOR DE CONDICIONAMENTO / COMISSIONAMENTO	
	CM - SUPERVISOR DE ELETRICIDADE	
	CM - SUPERVISOR DE ESTRUTURA / CALDEIRARIA	
	CM - SUPERVISOR DE INSTRUMENTAÇÃO	
	CM - SUPERVISOR DE MECÂNICA	
	CM - SUPERVISOR DE PLANEJAMENTO	
CM - SUPERVISOR DE QUALIDADE		
CM - SUPERVISOR DE SOLDAS		
CM - SUPERVISOR DE SUPRIMENTO		
CM - SUPERVISOR DE TUBULAÇÃO		
CM - TOPÓGRAFO		
OUTRA(S) CATEGORIA(S)?		
TÉCNICO	CM - SUPERVISOR TÉCNICO DE PINTURA E ISOLAMENTO	
	CM - SUPERVISOR TÉCNICO DE SMS	
	OUTRA(S) CATEGORIA(S)?	
INSPEÇÃO	CM - INSPEÇÃO / DIMENSIONAL - CALDEIRARIA	
	CM - INSPEÇÃO / DIMENSIONAL - MÁQUINAS	
	CM - INSPEÇÃO / DIMENSIONAL - TOPOGRAFIA INDUSTRIAL	
	CM - INSPEÇÃO / ELÉTRICA	
	CM - INSPEÇÃO / ENSAIO VISUAL E DIMENSIONAMENTO DE SOLDA	
	CM - INSPEÇÃO / INSTRUMENTAÇÃO	
	CM - INSPEÇÃO / ISOLAMENTO	
	CM - INSPEÇÃO / LÍQUIDO PENETRANTE	
	CM - INSPEÇÃO / PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	
	CM - INSPEÇÃO / PINTURA	
	CM - INSPEÇÃO / SOLDAGEM	
	CM - INSPEÇÃO / TESTE DE ESTANQUEIDADE	
	CM - INSPEÇÃO / TESTE POR PONTOS	
	CM - INSPEÇÃO / ULTRA SOM	
OUTRA(S) CATEGORIA(S)?		
SUPERIOR	CM - CHEFE DE OBRA	
	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - ARQUITETURA (OFFSHORE)	
	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - CONSTRUÇÃO E MONTAGEM	
	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - MONTAGEM E ESTRUTURA	
	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - PINTURA / ISOLAMENTO	
	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - QUALIDADE	
	CM - ENGENHEIRO DE CAMPO - SMS	
	CM - ENGENHEIRO DE CONDICIONAMENTO / COMISSIONAMENTO	
	CM - ENGENHEIRO DE EQUIPAMENTOS	
	CM - ENGENHEIRO DE LOGÍSTICA	
	CM - ENGENHEIRO DE PLANEJAMENTO	
	CM - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA	
	CM - ENGENHEIRO DE SUPRIMENTO	
	CM - ENGENHEIRO DE TUBULAÇÃO	
	CM - ENGENHEIRO ELÉTRICO / INSTRUMENTAÇÃO	
	CM - GERENTE DE CONDICIONAMENTO / COMISSIONAMENTO	
	CM - GERENTE DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM	
	CM - GERENTE DE EMPREENDIMENTO / CONTRATO	
	CM - GERENTE DE ENGENHARIA	
	CM - GERENTE DE PLANEJAMENTO	
CM - GERENTE DE QUALIDADE		
CM - GERENTE DE SMS		
CM - GERENTE DE SUPRIMENTO		
OUTRA(S) CATEGORIA(S)?		

ETAPA 4

LEVANTAMENTO DE HH PARA CADA ATIVIDADE

Etapas Levantadas da Construção de uma FPSO	INSIRA A CATEGORIA	Qtidade
E.0 - INÍCIO DO EMPREENDIMENTO		
E.1 - ONSHORE		
E.1.1 - CASCO		
E.1.1.1 - Docagem e reparo e adaptação do casco no dique seco		
<i>E.1.1.1.2 - estrutura metálica</i>		
<i>E.1.1.1.3 - tubulação</i>		
<i>E.1.1.1.4 - jato/pintura</i>		
<i>E.1.1.1.5 - sistemas mecânicos</i>		
<i>E.1.1.1.6 - elétrico/automa/instrum/comunic</i>		
<i>E.1.1.1.7 - pintura final</i>		
<i>E.1.1.1.8 - condicionamento</i>		
E.1.1.2 - Adaptação do navio no cais úmido		
<i>E.1.1.2.1 - estrutura metálica</i>		
<i>E.1.1.2.2 - tubulação</i>		
<i>E.1.1.2.3 - mecânica</i>		
<i>E.1.1.2.4 - pintura final</i>		
<i>E.1.1.2.5 - sistemas elétricos/automa/instrum/comunic</i>		
<i>E.1.1.2.6 - condicionamento</i>		
E.1.2 - MÓDULOS		
E.1.2.1 - Construção		
<i>E.1.2.1.2 - fabricação de estrutura</i>		
<i>E.1.2.1.3 - fabricação de tubulação</i>		
<i>E.1.2.1.4 - montagem de estrutura</i>		
<i>E.1.2.1.5 - montagem de tubulação</i>		
<i>E.1.2.1.6 - montagem mecânica</i>		
<i>E.1.2.1.7 - montagem eletri/instr/comum/</i>		
<i>E.1.2.1.8 - condicionamento</i>		
<i>E.1.2.1.9 - jato/pintura</i>		
<i>E.1.2.1.10 - pintura final</i>		
E.1.2.2 - Embarque/transporte		
E.1.2.3 - Instalação no FPSO		
E.1.2.4 - Interligação com o FPSO		
<i>E.1.2.4.1 - montagem de estrutura</i>		
<i>E.1.2.4.2 - montagem de tubulação</i>		
<i>E.1.2.4.3 - montagem mecânica</i>		
<i>E.1.2.4.4 - montagem eletri/instr/comum/</i>		
<i>E.1.2.4.5 - condicionamento</i>		
<i>E.1.2.4.6 - pintura</i>		
E.2 - TRANSPORTE PARA O SITE		
E.3 - INSTALAÇÃO NO SITE		
E.4 - OFFSHORE		
E.4.1 - 1º ÓLEO		
E.4.2 - 1º GÁS		
E.4.3 - APOIO A OPERAÇÃO		

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)