



ESCOLA DE GUERRA NAVAL  
CURSO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA MARÍTIMA  
C-PEM 2012

RUI LUIS SCHMIDT FELIPPE

PREPARATIVOS E LOGÍSTICA DE UMA DOCAGEM:

docagem para navios tanque de acordo com os padrões da TRANSPETRO e os  
desdobramentos para os Navios Tanque da Marinha do Brasil.

RIO DE JANEIRO

2012

RUI LUIS SCHMIDT FELIPPE

PREPARATIVOS E LOGÍSTICA DE UMA DOCAGEM:

docagem para navios tanque de acordo com os padrões da TRANSPETRO e os  
desdobramentos para os Navios Tanque da Marinha do Brasil.

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval  
como trabalho para a conclusão de curso - Projeto  
de Pesquisa para a conclusão da disciplina III-P-6-  
MONOGRAFIA, do Curso de Política e Estratégia  
Marítima - CPEM.

Orientador: CMG (RM1) Nilson da Silva Moreira.

Rio de Janeiro  
2012

ESCOLA DE GUERRA NAVAL  
CURSO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA MARÍTIMA  
C-PEM 2012

PREPARATIVOS E LOGÍSTICA DE UMA DOCAGEM:

docagem para navios tanque de acordo com os padrões da TRANSPETRO e os  
desdobramentos para os Navios Tanque da Marinha do Brasil

Banca Examinadora:

---

CMG (RM1) Nilson da Silva Moreira

---

Nome do Professor(a) de Monografia

---

Nome do Professor(a) Convidado(a)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares e aos colegas de profissão, por terem me ajudado a concluir mais esta jornada, através do apoio e incentivo transmitidos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu professor orientador CMG (RM1) Nilson da Silva Moreira e co-orientador Flávio Gabina, Gerente da GETEC/TRANSPETRO que tiveram muita paciência e sabedoria, contribuindo sobremaneira para a evolução deste trabalho; agradeço, também, aos meus amigos da Turma C-PEM 2012 e da TRANSPETRO, das seguintes Gerências: INGER, GETEC, GETRAMs, GABS, e aos amigos: Coordenador Executivo dos navios da Classe 48 – Capitão-de-Longo-Curso Edio Carlos Lopes e ao Comandante do N/T Itajubá, Capitão-de-Cabotagem Aroldo Caleber que, mesmo assoberbados de suas tarefas diárias, estiveram sempre prontos a colaborar com informações precisas e atualizadas. Agradeço aos meus familiares pelo apoio e incentivo transmitidos durante a elaboração deste trabalho. Agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de lutar por um futuro melhor.

## PENSAMENTO

"Os grandes navegadores devem sua reputação às grandes tormentas e tempestades."

Epicuro de Samos

## RESUMO

Nos últimos anos, o expressivo aumento das encomendas de navios, de embarcações de apoio marítimo e de plataformas de exploração de petróleo, com a intenção de suprir as necessidades do mercado em função das descobertas de novas bacias petrolíferas do pré-sal, fez com que os empresários do setor da construção naval brasileira se readaptassem à nova realidade, através do reaparelhamento, da construção de novos estaleiros ou da fusão com empresas estrangeiras, direcionando o emprego dessas unidades para o setor da construção naval. O mesmo não ocorreu com os setores de reparação e de manutenção que vêm enfrentando a escassez de estaleiros nacionais. Os poucos estaleiros que ainda se dedicam à manutenção tornam-se impróprios, em função dos altíssimos preços praticados; por essa razão, tanto os armadores brasileiros como os estrangeiros passaram a frequentar estaleiros fora do Brasil. Este trabalho tem como propósito apresentar à Marinha do Brasil (MB), alternativas de manutenção dos seus navios tanque (NT) conforme padrões da TRANSPETRO. Para atingir o propósito citado, têm-se os seguintes objetivos:

- apresentar as políticas de incentivo ao setor naval nos últimos 60 anos e os seus reflexos para o desenvolvimento do setor da indústria naval brasileira; e identificar novas possibilidades para a construção, manutenção, conversão, reparação e modernização para os NT da MB junto aos estaleiros brasileiros, sul americanos e chineses, de acordo com a experiência TRANSPETRO;

- apresentar a mudança de estratégia adotada pela TRANSPETRO, com a exposição de planilhas de custos e sua aplicabilidade para a MB com relação aos NT; e.

- comentar sobre os sistemas de manutenção preventiva preditiva da TRANSPETRO e da MB e sobre os preparativos para a docagem adotados pela TRANSPETRO, que poderão impactar nos custos finais, e sua aplicabilidade aos NT da MB.

Palavras-chave: estaleiro, docagem, manutenção.

## ABSTRACT

In recent years, the sizable increase of ship orders, support vessels and oil platforms, in order to fulfill the market needs due to the discovery of the pre-salt oil fields, has taken the businessmen of the Brazilian naval industry to readapt to this new reality, by re-equipping, building new ship yards or merging with foreign companies, directing the work of those units to the shipbuilding sector. The same has not happened with the repairing and maintenance sectors, which lack Brazilian ship yards. The few ship yards that are still dedicated to the maintenance have become inappropriate, due to the very high prices charged. For this reason, the Brazilian and foreign ship owners start using ship yards outside Brazil. This work has the purpose to present the Brazilian Navy alternatives for maintenance of its Tank Vessels according to TRANSPETRO standards. The following objectives were established, in order to achieve the mentioned purpose:

- Presenting the incentive policies to the naval sector over the last 60 years and its consequences to the development of the Brazilian naval industry and, identify new possibilities for the construction, maintenance, conversion, repair and modernization of the Brazilian Navy Tank Vessels, along with the Brazilian ship yards, South American and Chinese ones, in accordance with TRANSPETRO experience.

- Presenting the change in the strategy adopted by TRANSPETRO by showing the costs tables and their applicability to the Brazilian Navy in regard to the Tank Vessels and,

- Commenting on the predictive and preventive maintenance systems of TRANSPETRO and the Brazilian Navy, as well as, on the preparations for the docking adopted by TRANSPETRO, what can impact in the final costs and their applicability to the Brazilian Navy Tank Vessels.

Key words: ship yard, docking, maintenance.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE	Almirante de Esquadra
ARM	Arsenal Real de Marinha
AMRJ	Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro
BNA	Base Naval de Aratu
BNVC	Base Naval de Val-de-Cães
CAatFN	Comando de Material do Fuzileiro Naval
CAS	Condition Assesment Scheme
CCIM	Centro de Controle de Inventários da Marinha
CECAFA	Centro de Catalogação das Forças Armadas
CMG	Capitão-de-Mar-e-Guerra
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
COM	Comandante de Operações Navais
COMINSUP	Comandante Imediatamente Superior
COSCO	China Ocean Shipping Company (Estaleiro Chinês)
CSSC	China State Shipbuilding Corporation (Estaleiro Chinês)
DAerM	Diretoria de Aeronáutica da Marinha
DCTIM	Diretoria de Comunicação e Tecnologia da Informação da Marinha
DEN	Diretoria de Engenharia Naval
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DS	Discriminação de Serviços
DSAM	Diretoria de Assistência Social da Marinha
DWT	Deadweight Tonnage (Tonelagem de Porte Bruto, também conhecido como peso morto)

EBN	Empresa Brasileira de Navegação
EC	Equipamento Crítico
EGN	Escola de Guerra Naval
EMA 400	Manual de Logística da Marinha
EMA 420	Normas para Logística de Material
ENGENALMARINST 85-18	Sistema de Manutenção Planejada
ENGEPRON	Empresa Gerencial de Projetos
ERIN	Estaleiro Rio Negro
ESP	Enhanced Survey Program (Vistoria realizada pela Sociedade Classificadora)
FGCN	Fundo Garantidor da Construção Naval
FMM	Fundo de Marinha Mercante
FPSO	Floating Production Storage and Offloading
GABS	Gerência de Aquisição de Bens e Serviços
GETEC	Gerência Técnica da TRANSPETRO
GETRAM 4	Gerência de Navios de Transporte de Produtos (claros)
GMDSS	Global Maritime Distress Safety System
IMO	International Maritime Organization
IPI	Imposto sobre produtos industrializados
ISM CODE	International Safety Management Code
IWS	In-Water Survey (Vistoria flutuando)
LPG	Liquified Petroleum Gas (Navio de Transporte de Gas Liquefeito de Petróleo)
MARPOL 73/78	International Convention for the Prevention of Pollution From Ships

MATERIALMARINST 33-01	Apoio Logístico Integrado
MB	Marinha do Brasil
MCA	Motor de Combustão Auxiliar
MCP	Motor de Combustão Principal
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MM	Marinha Mercante
MSC	Maritime Safety Committee
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NORMAN	Normas da Autoridade Marítima
NPa	Navio Patrulha
NS5	Sistema computacional utilizado a bordo dos navios da TRANSPETRO para envio e recebimento de mensagens, solicitação de materiais e serviços e gestão dos itens de manutenção
NSN	Nato Stock Numbers
NT	Navio Tanque
ODME	Oil Discharge Monitoring & Control System
OM	Organização Militar
OMPS	Organização Militar Prestadora de Serviço
OPA 90	Oil Pollution Act
OPV	Ocean Patrol Vessel (Navio Patrulheiro de Alto Mar)
OS	Pedido de Serviços
PALI	Plano de Apoio Logístico
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PCM	Período de Conversão de Meios

PDE	Período de Docagem Extraordinária
PDR	Período de Docagem de Rotina
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S/A
PG-TEC-002	Manual de Manutenções da Transpetro
PIS	Programa de Integração Social
PM	Período de Manutenções
PMA	Período de Manutenção Atracado
PME	Período de Manutenção Extraordinária
PMG	Período de Manutenção Geral
PMM	Período de Manutenção de Meios
POSE	Programa de Organização de Sobressalentes
PPCN	Plano Permanente de Construção Naval
PROGEM	Programa Geral de Manutenção
PROMEFE	Programa de Modernização e Expansão da Frota
PROREFAM	Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo
PS	Pedido de Serviço
PTA	Plano de Trabalho Anual
QSMS	Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde.
RJU	Regime Jurídico Único
SEDMP	Sistema de Elaboração da Documentação da Manutenção Planejada
SINAVAL	Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval
SISBORDO	Sistema de gerenciamento de Pedido de Material e Controle de Material

SisSMP	Sistema Informatizado de SMP
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SUNAMAM	Superintendência Nacional da Marinha Mercante
TPB	Tonelada de Porte Bruto
TRMM	Taxa de Renovação da Marinha Mercante
UWE	Under Water Survey (Vistoria sub-aquática)
VHF	Very High Frequency (rádios de comunicação)
VLCC	Very Large Crude Oil Carrier

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO	1.Dados sobre o número de empregados na Indústria Naval entre 1970 e 2011.....	26
---------	--	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>HISTÓRIA DA INDÚSTRIA NAVAL NO BRASIL E O MAIS IMPORTANTE DOS ARSENAIS.....</b>	<b>23</b>
2.1	Histórico da indústria naval brasileira – Setor privado e análise das políticas governamentais desde o Governo Kubitschek até os dias atuais.....	24
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DOS ESTALEIROS BRASILEIROS, SUL-AMERICANOS E CHINESES COM POTENCIAL DE ATENDER AOS NT DA TRANSPETRO E DA MB.....</b>	<b>28</b>
3.1	Análise contextual dos estaleiros brasileiros.....	28
3.2	Descrição dos estaleiros brasileiros selecionados.....	30
3.3	Estaleiros da América do Sul.....	33
3.3.1	Estaleiros Chilenos.....	33
3.3.2	Estaleiros Uruguaios.....	34
3.3.3	Estaleiros Argentinos.....	35
3.3.4	Estaleiros Peruanos.....	36
3.4	Estaleiros Chineses.....	37
3.4.1	Grupo China Ocean Shipping Company.....	37
3.4.2	China State Shipbuilding Corporation – CSSC Group.....	39
3.5	Comentários do autor.....	40
<b>4</b>	<b>MANUTENÇÕES – UMA VISÃO TRANSPETRO.....</b>	<b>43</b>
4.1	Manutenções preventiva, preditiva e corretiva.....	43
4.2	Programa de manutenção da TRANSPETRO.....	45
4.3	Manutenção e conservação do navio.....	48
4.4	Docagem.....	49

4.4.1	Períodos de docagem.....	50
4.4.2	Tipos de diques.....	51
4.4.3	Tipos de serviços realizados em diques.....	51
4.5	Vistorias ESP ( <i>Enhanced Survey Program</i> ) e CAS ( <i>Condition Assessment Scheme</i> ).....	52
4.5.1	Vistoria ESP.....	54
4.5.2	Vistoria CAS.....	54
4.5.3	Escopo das vistorias CAS e ESP.....	55
4.6	Mudança de estratégia para a docagem dos navios da TRANSPETRO.....	55
4.6.1	Preparativos para a Docagem.....	56
4.6.2	Planejamento.....	58
4.6.3	Delineamento.....	59
4.6.4	Especificação.....	60
4.6.5	Aquisição de Material.....	61
4.7	Custo de deslocamento e paralização – CuDesPar.....	62
4.7.1	Docagem em bloco.....	63
4.7.2	Itens que compõe a cesta básica cotados junto aos estaleiros.....	64
4.7.3	Índice de custos unitários cotados por regiões.....	64
4.7.4	Acompanhamento das docagem pelos representantes da gerência.....	64
4.7.5	Pedidos de Reparos.....	65
4.7.6	Pós-docagem.....	65
4.8	Conversão dos navios da classe 35.....	66
4.8.1	Serviços realizados para modernização e adequação dos navios da classe 35...	67
4.8.2	Quadro de análise das obras.....	67
4.8.3	Condição dos navios após as conversões.....	67

4.8.4	Consulta para aquisição de navio tanque na China.....	68
4.8.5	Influência da geopolítica durante as docagens.....	68
4.9	Comentários do autor.....	69
<b>5</b>	<b>MANUTENÇÃO DOS NAVIOS TANQUES NA MB.....</b>	<b>71</b>
5.1	Escalões de manutenção.....	72
5.2	Programa Geral de Manutenção (PROGEM).....	73
5.2.1	Sistema de Manutenção Planejada (SMP).....	73
5.2.2	Período de Manutenção.....	74
5.2.3	Fases do Ciclo de Atividades.....	75
5.2.4	Pedidos de Serviço.....	76
5.2.5	Coordenação do processo de manutenção.....	76
5.2.6	Classificação dos Pedidos de Serviço.....	77
5.2.7	Reposição de sobressalentes.....	78
5.2.8	Apoio Logístico – abastecimento e manutenção.....	79
5.2.9	Obtenção de novos meios.....	79
5.3	Parque industrial naval da MB.....	80
5.3.1	Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ).....	80
5.3.2	Estaleiro da Base Naval de Val- de-Cães (BNVC).....	81
5.3.3	Base Naval de Aratu (BNA).....	81
5.4	Cenário da construção e reparos realizados pelos Arsenais da MB.....	81
5.5	Dinâmica da obtenção do material na MB.....	83
5.6	Histórico de docagem dos NT da MB.....	84
5.7	Manutenção preventiva de alguns equipamentos.....	86
5.8	Comentários do autor.....	87
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>89</b>

	REFERÊNCIAS.....	93
ANEXO A	FIG.1 - Quadro de estaleiros do Brasil – SINAVAL.....	105
ANEXO B	FIG 2 - Estaleiro TANDANOR.....	106
ANEXO C	FIG. 3 - Planta do estaleiro TANDANOR.....	107
ANEXO D	FIG 4 - Estaleiro COSCO Dalian Shipyard.....	108
	FIG 5 - Estaleiro COSCO Guangdong.....	108
	FIG 6 - Estaleiro Nantong.....	108
	FIG 7 - Estaleiro COSCO Lianyungang.....	108
	FIG. 8 - Estaleiro COSCO Zhoushan.....	108
ANEXO E	FIG. 9 - Estaleiro Chengxi Shipyard.....	111
ANEXO F	Relatório de análise de óleo lubrificante.....	112
ANEXO G	Relatório termográfico.....	116
ANEXO H	Entrevista/Sertec BR (e-mail enviado 26 de abril de 2012 por Reginaldo Barros).....	122
ANEXO I	Relatório de proteção catódica.....	125
ANEXO J	FIG. 10 - Docagens em bloco.....	129
ANEXO K	Entrevista com o Sr. Paulo Serrão-GABS (e-mail enviado em 13 de abril de 2012).....	130
ANEXO L	Fluxograma do NS5.....	132
ANEXO M	Formulários NS 5.....	133
ANEXO N	FIG.11 – Cronogramas de reparos.....	139
ANEXO O	Entrevista com o Sr. Esper-GETRAM VI (e-mail enviado em 06 de agosto de 2012).....	140
ANEXO P	Entrevista com o Sr. Edio Carlos-COEX da GETRAM IV (e- mail enviado em 13 de abril de 2012).....	142

ANEXO Q	Entrevista concedida em 24 de abril de 2012, pelo CMG João Paulo Dias Neves (e-mail enviado em 24 de abril de 2012).....	143
ANEXO R	Entrevista concedida em 18 de abril de 2012, pelo CMG João Paulo Dias Neves (e-mail enviado em 18 de abril de 2012).....	146
ANEXO S	Entrevista concedida em 16 de abril de 2012, pelo CMG João Paulo Dias Neves (e-mail enviado em 16 de abril de 2012).....	153
APÊNDICE A	QUADRO 1 - Pioneirismo da construção naval brasileira.....	156
APÊNDICE B	QUADRO 2 - Disponibilidade de Estaleiros Brasileiros para a os NT da MB.....	157
APÊNDICE C	QUADRO 3 - Estaleiros brasileiros.....	158
APÊNDICE D	QUADRO 4 - Estaleiros Chilenos e Uruguaios.....	159
APÊNDICE E	QUADRO 5 - Estaleiros Argentinos.....	160
APÊNDICE F	QUADRO 6 - Estaleiros Peruanos.....	161
APÊNDICE G	QUADRO 7 - Estaleiros Chineses.....	162
APÊNDICE H	TABELA 1 - Comparativo da substituição de aço (2006 a 2012)	164
APÊNDICE I	TABELA 2 - Cálculo de custo do serviço atualizado <sup>1</sup> (2011)....	165
APÊNDICE J	TABELA 3 - Cálculo da perda de receita com o deslocamento (2011).....	166
APÊNDICE K	TABELA 4 - Análise das rotas efetuadas.....	167
APÊNDICE L	TABELA 5 - Cálculo do custo de paralização.....	168
APÊNDICE M	TABELA 6 - Cálculo de perda de receita com rateio.....	169
APÊNDICE N	TABELA 7 - Cálculo do custo de impostos sobre serviços.....	170
APÊNDICE O	TABELA 8 - Composição de custo global.....	171

---

<sup>1</sup> Serviço previsto para um navio da classe 48.

APÊNDICE P	TABELA 9 - Consolidação de custos – docagem em bloco (Pack: II) 2011 – valores em US\$.....	172
APÊNDICE Q	TABELA 10 – Licitação 2011 c/ estaleiros da América do Sul	173
APÊNDICE R	TABELA 11 - Levantamento de preços (US\$) – dezembro/2011.	174
APÊNDICE S	TABELA 12 - Índices de custos unitários entre regiões.....	175
APÊNDICE T	QUADRO 8 - Serviços realizados para modernização e adequação dos navios da classe 35.....	176
APÊNDICE U	QUADRO 9 - Valor das docagens dos navios da classe 35.....	179
APÊNDICE V	QUADRO 10 - Condição dos navios após as conversões.....	180
APÊNDICE W	QUADRO11 - Especificação dos diques do AMRJ.....	181
APÊNDICE X	QUADRO 12 - Especificação dos diques da BNVC.....	182
APÊNDICE Y	QUADRO 13 - Especificação dos diques da BNA.....	183
APÊNDICE Z	QUADRO 14 - Diferenças básicas entre as manutenções de alguns equipamentos da TRANSPETRO e MB.....	184

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com os incentivos governamentais destinados ao setor privado da indústria de construção naval brasileira, obteve-se como resultado a construção de novos estaleiros, a modernização dos já existentes e a criação de novas regras de financiamento para os armadores brasileiros, porém, o mesmo não se aplicou aos setores de construção, reparação e manutenção naval, da Marinha do Brasil (MB).

Outro setor que sofre com a falta de investimentos é o da reparação e manutenção naval, face ao desinteresse dos estaleiros nacionais, por esse nicho de mercado, podendo causar a descontinuidade da formação de profissionais, tendo como consequência final o deslocamento da frota mercante brasileira para reparos em estaleiros localizados no exterior.

Quanto aos órgãos reparadores dos meios navais da MB, com destaque o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ), a Base Naval de Aratu (BNA) e a Base Naval de Val-de-Cães (BNVC), estes também apresentam sérias dificuldades para a docagem de seus NT, face aos inúmeros serviços de manutenção e reparação em andamento, ao prolongado período de manutenção geral dos meios mais complexos da MB (Fragatas, Corvetas, entre outros), a obsolescência de seus equipamentos, a escassez de mão de obra especializada e o número reduzido de diques.

Considerando que as experiências decorrentes das manutenções dos navios da TRANSPETRO em estaleiros fora do país possam ser repassadas à MB e empregadas nos seus navios tanques (NT), por possuírem certa similaridade com aqueles, considerando que os NT da MB foram construídos em estaleiro privado brasileiro (ex-ISHIBRAS), e considerando a necessidade de docagens periódicas para as manutenções desses meios, este autor explanará no decorrer da presente dissertação, as vantagens do deslocamento dos NT da MB para a realização desses serviços em estaleiros localizados no exterior, bem como explicará os

baixos custos desses reparos, os curtos períodos de docagem e as facilidades de aquisição de novos NT para a MB.

Quanto às modernizações dos meios, este autor apresentará a viabilidade da conversão dos NT da MB em navios que venham a atender à Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, criada em 1973 e alterada pelo Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), nos moldes aplicados aos navios tanques da frota mercante. Embora essa convenção não se aplique aos navios de Estado, a instalação de duplos-fundos e duplo-costados aumentará o grau de segurança desses meios, com vistas a se evitar a poluição ambiental em caso de ruptura ou fadiga do costado, bem como modificar as condições de estabilidade transversal e longitudinal da embarcação, sem que seja necessária a transferência da carga embarcada, o que muitas vezes não pode ser realizado.

Outro importante ponto a ser abordado é relativo ao gerenciamento de manutenção dos navios, concentrado em um único “*software*”<sup>2</sup> com foco no controle de estoque, pedidos de serviços, pedidos de material, registros das manutenções, registros das não conformidades e ações corretivas, ora utilizado pela TRANSPETRO e que poderá ser aplicado a todos os meios da MB, em especial aos NT.

A unificação dos sistemas de gerenciamento de manutenção e aquisição de materiais vai simplificar e tornar ágil as consultas, contribuindo para a rapidez na solução dos problemas de manutenção.

Este trabalho tem como propósito apresentar à Marinha do Brasil, alternativas de manutenção dos seus NT conforme padrões da TRANSPETRO, portanto, estará estruturado em seis capítulos, sendo que o presente Capítulo retrata, em linhas gerais, os principais tópicos a serem abordados.

---

<sup>2</sup> Software: é a parte lógica do computador.

Assim, o Capítulo 2 versa sobre o surgimento dos estaleiros mais importantes para a indústria naval e os diversos planos governamentais de incentivo à construção desde o Governo Kubitscheck até os dias de hoje.

O Capítulo 3 trata do levantamento dos estaleiros brasileiros, sul-americanos e chineses capazes de atender aos NT da MB e da TRANSPETRO.

No Capítulo 4 será analisada a logística de manutenção, sob a ótica da TRANSPETRO e o processo de conversão dos navios da classe 35, que poderão ser aplicados aos NT da MB.

O Capítulo 5 discorre sobre a logística de manutenção, sob a ótica da MB, bem como o seu parque industrial naval, com foco no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, Base Naval de Aratu e Base Naval de Val-de-Cães.

O Capítulo 6 consiste em uma conclusão identificando medidas que, na avaliação deste autor, poderão ser aplicadas aos NT da MB, vindo a contribuir para o sistema de manutenção e aquisição de novos NT em substituição aos atuais existentes.

## **2 HISTÓRIA DA INDÚSTRIA NAVAL NO BRASIL E O MAIS IMPORTANTE DOS ARSENAIS**

O Arsenal Real da Marinha (ARM) foi fundado em 1763, na cidade do Rio de Janeiro (TELLES, 2011). Quatro anos após a fundação, é lançada a primeira grande embarcação construída no Brasil, a nau São Sebastião. Ao longo dos anos, o ARM passou a ocupar uma função estratégica para a reparação e manutenção dos navios da esquadra real, bem como para os navios que aportavam naquela cidade (TELLES, 2011).

Com a independência do Brasil (1822), passa a ser chamado de Arsenal de Marinha da Corte (GOULARTI FILHO, 2011), voltando a ter uma posição de destaque na construção de novas embarcações, e na reparação e manutenção dos navios brasileiros que garantiam a unidade nacional.

Com a Guerra da Tríplice Aliança<sup>3</sup> (1864 a 1870), e conseqüente aumento da demanda de navios de guerra, o Arsenal de Marinha da Corte é acionado, vivenciando um intenso momento na construção naval, quando são construídos catorze navios para a guerra, inclusive o encouraçado Tamandaré, que teve sua tonelagem de porte bruto (TPB) ultrapassada após 72 anos, com a construção do cargueiro Henrique Lage, em 1962 (AMRJ, [2008]).

Desde a sua fundação, em 1763, até o início dos anos 90<sup>4</sup>, a histórica trajetória dessa instituição mostrou versatilidade, pioneirismo, adequação e capacidade para enfrentar os momentos de crise, além de acesso às tecnologias múltiplas (QUADRO 1, APÊNDICE-A).

A partir de 1994, passou a enfrentar sérias dificuldades com a falta de investimentos, obsolescência dos equipamentos e evasão de funcionários. Porém, permanece

---

<sup>3</sup> A guerra da Tríplice Aliança foi o maior conflito armado ocorrido no continente sul-americano no período de dezembro de 1864 a março de 1870 envolvendo três nações aliadas (Brasil, Argentina e o Uruguai), derrotaram o Paraguai.

<sup>4</sup> Em setembro de 1994 foi entregue o NaPaCo Guaíba, última grande construção realizada pelo AMRJ (AMRJ, 2008).

exercendo as atividades de manutenção dos meios da Armada e reparações e docagens de navios mercantes.

## **2.1 Histórico da indústria naval brasileira – Setor privado e análise das políticas governamentais desde o Governo Kubitschek até os dias atuais**

O surgimento do setor privado da indústria naval brasileira deu-se em 11 de agosto de 1846, com a inauguração do primeiro estaleiro no Brasil, em Ponta d' Areia, Niterói (RJ), por Irineu Evangelista de Sousa, que seria conhecido como Barão de Mauá. Entretanto, enfrentou sérios problemas financeiros, vindo a falir, pouco antes do ocaso do Império, em 1875 (PASIN, 2002).

De acordo com Pasin (2002), a construção naval somente deslancharia rumo à constituição de um parque industrial a partir de 1956, com a criação do Plano de Metas, no Governo Kubitschek (1956-1961). Das 30 Metas promulgadas, destacam-se a Meta 11 – Renovação da Marinha Mercante e a Meta 28 – Implantação da Construção Naval (CARLINI, 2009).

Em 1958, foi criado o Fundo de Marinha Mercante (FMM), com o objetivo de prover recursos para a reestruturação da frota mercante nacional.

Conforme Goulart Filho (2010), em 1969 é criada a Superintendência Nacional da Marinha Mercante (SUNAMAM), que detinha o controle quase que absoluto sobre a navegação marítima e fluvial, e, como funções, a elaboração de planos para a construção naval e a liberação de recursos para o setor.

Nos anos 70, considerados os anos de ouro para a construção naval, foram implementados os planos plurianuais, sendo o 1º Plano de Construção Naval, executado entre 1970-1974, e o 2º Plano de Construção Naval entre 1975-1979, permitindo ao setor alcançar

números expressivos, quando, em 1979, empregava 39.155 trabalhadores na indústria naval, fazendo com que o Brasil chegasse a ser o segundo maior construtor de navios do mundo, perdendo apenas para o Japão. Mesmo com as crises do petróleo (1973 e 1979) e a consequente retração do mercado mundial, os impactos negativos foram minimizados, vista da adoção desses planos (ALMEIDA JUNIOR, 2009).

Em 1981, o país assiste à primeira retração do nível de atividade desde a época do pós-guerra (ALMEIDA JUNIOR, 2009). É lançado o Plano Permanente de Construção Naval (PPCN 1981-1983). Tais medidas visavam reverter à tendência da depressão econômica.

Mesmo com a adoção dessas medidas para reverter à tendência do mercado, os resultados ficaram abaixo das expectativas, atingindo apenas 50% da tonelada de porte bruto (TPB) <sup>5</sup> planejado (PASIN, 2002).

Em 1984, a gestão financeira da SUNAMAM é transferida para o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (GOULARTI FILHO, 2010).

Da metade dos anos 80, até o fim da década de 90, a construção naval sofreu um período de retração e quase desativação da indústria naval brasileira. Almeida Junior, (2009) <sup>6</sup> define a década de 80 como “a década perdida”, em função do encerramento das atividades de muitas empresas de navegação, estaleiros de construção e de reparos navais.

No ano de 1989, é extinta a SUNAMAM (GOULARTI FILHO, 2010).

O ano de 1990 marca a liberalização do transporte marítimo de longo curso, expondo os armadores brasileiros à concorrência internacional (SINAVAL, [200-]).

Segundo Favarin (2009?), ao final do ano 2000, é lançado no governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, o programa Navega Brasil, voltado à Marinha Mercante e à construção naval, estimulando o financiamento de navios e o prazo de pagamento.

---

<sup>5</sup> Toneladas de porte líquido: significa a peso da carga que pode ser transportada.

<sup>6</sup> Presidente do Centro dos Capitães da Marinha Mercante.

Em 2003, o governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva prioriza a construção de navios e de equipamentos para exploração e produção de petróleo (SINAVAL, [200-]).

Em 2004, é criado o Programa de Modernização e Expansão da Frota (PROMEF).

A retomada da construção de navios ocorreu no dia 2 de dezembro de 2007, quando o Estaleiro Mauá assinou a construção de quatro petroleiros para a TRANSPETRO (BRAGA, 2007).

Em 25 de setembro de 2009, o Governo Federal cria o Fundo Garantidor da Construção Naval (FGCN), complementado pela Lei 12.058, de 13/10/2009, com aporte financeiro de R\$ 5 bilhões para garantir o risco de operações financeiras tendo em vista à construção de embarcações (NUNES, 2008), oferecendo mais sustentabilidade para o crescimento do setor que, nos últimos anos, tem registrado uma evolução significativa quanto ao número de empregos na indústria naval, registrando recorde histórico em dezembro de 2011 com a contratação de 59.167 trabalhadores, de acordo com o levantamento realizado pelo SINAVAL (2011b), conforme descrito no (GRAF. 1).

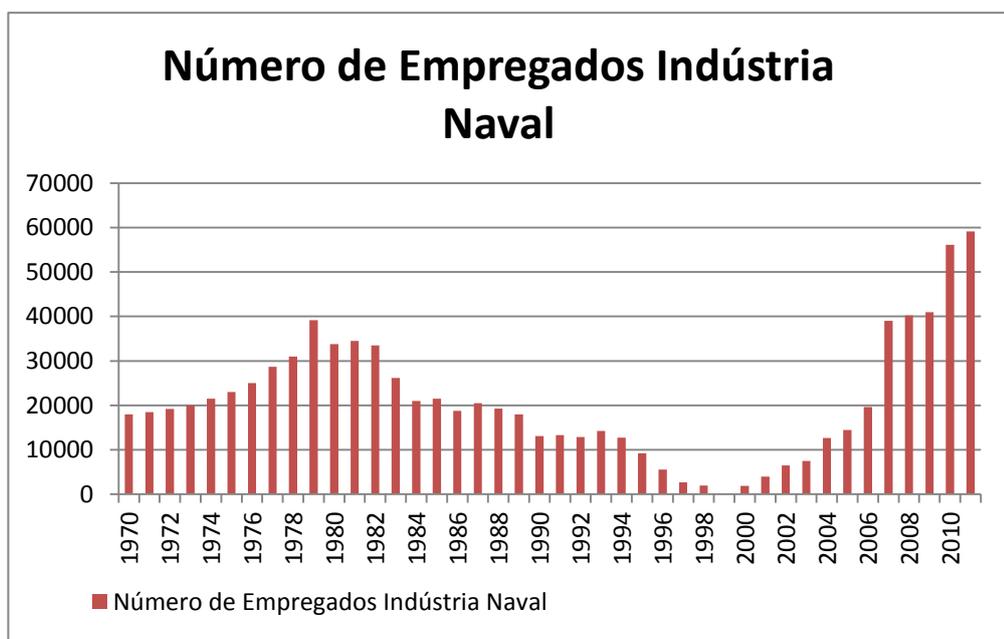


GRÁFICO 1: Dados sobre o número de empregados na Indústria Naval entre 1970 e 2011

No dia 25 de novembro de 2011, foi entregue a primeira embarcação do PROMEF, o navio Celso Furtado, materializando-se o então sonho da renovação da frota mercante brasileira.

Desde novembro de 2011, a TRANSPETRO já recebeu três navios construídos por estaleiros brasileiros. Uma quarta embarcação, o navio de produtos Rômulo Almeida, começará a operar ainda neste ano (TRANSPETRO, 2012).

Ao analisar a indústria naval brasileira verifica-se que, desde o plano de metas implementado pelo Governo Federal em 1956, até o lançamento do Programa de Modernização e Expansão da Frota (PROMEF) em 2004, tem sido de fundamental importância a presença do Estado para a sobrevivência da indústria naval, através das políticas de incentivo à construção naval. Durante o período que essas políticas de incentivo permaneceram atuantes, percebe-se o crescimento do setor, porém, ao cessar esses incentivos à construção naval, tendeu a entrar em declínio.

Nas duas últimas décadas<sup>7</sup>, pagou-se um preço muito alto pela estagnação do setor naval, causando uma defasagem tecnológica em relação aos demais países construtores, e uma forte evasão da mão de obra especializada, perdendo-se a referência profissional. É de fundamental importância a criação de regras mais sólidas para a manutenção dessa atividade subsidiada pelo Governo Federal. Atualmente o Brasil tem a quarta maior carteira de encomendas de navios do mundo (PORTAL MARÍTIMO, 2012).

Pode-se concluir que as políticas de incentivo adotadas pelos sucessivos governos para indústria naval não contribuíram para o desenvolvimento do setor da construção naval.

---

<sup>7</sup> Nas décadas de 1980 e 1990, chamadas de '**décadas perdidas**' no setor da indústria naval brasileira, definido por ALMEIDA JUNIOR, 2002.

### **3 ESTALEIROS BRASILEIROS, SUL AMERICANOS E CHINÊSES COM POTENCIAL DE ATENDER AOS NT DA TRANSPETRO E DA MARINHA DO BRASIL**

Em dezembro de 2011, a indústria da construção naval brasileira registrou o seu período mais próspero, com 312 projetos em carteira, movimentando cerca de R\$ 8,3 bilhões de acordo com as informações do Sindicato Nacional da Indústria e Reparação Naval e Offshore (SINAVAL, 2011-b). Com as novas descobertas do pré-sal, a indústria emerge, após um longo período de estagnação, através do PROMEF, e com a encomenda de 49 navios para a TRANSPETRO, junto aos estaleiros nacionais, e nas encomendas da PETROBRAS, para explorar petróleo em águas ultraprofundas na camada do pré-sal. Nos últimos anos, o expressivo aumento das encomendas de navios, de embarcações de apoio marítimo e de plataformas de exploração de petróleo fez com que os estaleiros nacionais se readaptassem à nova realidade, através do reaparelhamento, construção ou fusão com empresas estrangeiras, dinamizando a indústria de navipeças.

De acordo com o informativo de julho de 2011 do SINAVAL (2011b) os incentivos governamentais através do “decreto nº 6.704, de 19/12/2008, referente à desoneração do IPI e a Lei nº 11.774, de 17/09/2008, sobre a redução à zero das alíquotas de PIS/PASEP e COFINS referentes aos equipamentos destinados à construção naval”, tendem a incentivar ainda mais este setor.

#### **3.1 Análise contextual dos estaleiros brasileiros**

Para que se dimensione a capacidade operacional da indústria naval brasileira,

consultou-se o SINAVAL (2012), ESTALEIROS (2012), e os sítios na internet de cada estaleiro, verificando-se as características, potencialidades e o emprego específico com que cada um se apresenta na atual conjuntura para a reparação e a construção dos navios-tanque da TRANSPETRO e da Marinha do Brasil.

Levando-se em consideração que os serviços básicos de construção e de reparação oferecidos pelos estaleiros são comuns a todos, diferindo em quantidade e qualidade dos equipamentos, concentrou-se a presente pesquisa somente nos serviços diferenciais, tais como a disponibilidade de diques, suas características e detalhes específicos dos serviços prestados.

Dos 47 estaleiros brasileiros pesquisados, descritos na (FIG.1, ANEXO A), foram selecionados<sup>8</sup> nove com capacidade de construção e/ou reparação dos NT da TRANSPETRO e da MB. São eles: ERIN (AM); Estaleiro Atlântico Sul (PE); EISA (SC); Empresa Brasileira de Reparos Navais: Renave e Enavi Reparos Navais (RJ); Mauá (RJ); Rio Nave Serviços Navais (RJ); Inhaúma (RJ); EISA S/A (RJ) e BrasFELS-Keppel FELS Brasil (RJ).

Desse total, quatro já construíram navios para a Marinha do Brasil, sendo que os NT Marajó e NT Gastão Motta foram construídos no estaleiro Inhaúma (ex-Ishibras) (NAVIOS DE GUERRA, 2010). Somente três estaleiros brasileiros atuam na área de reparação e/ou manutenção, sendo que dois estão com os diques disponibilizados para a construção dos navios do PROMEF (Mauá e Inhaúma), restando apenas o estaleiro Renave, priorizando os serviços de reparação e manutenção para as embarcações do setor de “*offshore*”<sup>9</sup>, conforme demonstrado no (QUADRO 2, APÊNDICE B).

---

<sup>8</sup>Critério de seleção dos estaleiros: Foram selecionados em função das dimensões dos NT da MB, limitações dos diques e especialização dos serviços em navios tanques.

<sup>9</sup> OFFSHORE: Atividade de empresas de exploração petrolíferas que operam ao longo da costa/alto mar.

### 3.2 Descrições dos estaleiros brasileiros selecionados

Estaleiros selecionados com capacidade de construção e/ou reparação dos NT da TRANSPETRO e da MB:

#### - Estaleiros Rio Negro Ltda - ERIN<sup>10</sup>

Está localizado na cidade de Manaus (AM). Sua área de atuação está voltada para a construção naval de empurradores, balsas petroleiras, balsas para o transporte de gás liquefeito de petróleo (GLP), carga geral, navios petroleiros, catamarãs e lanchas patrulha. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

#### - Estaleiros Atlântico Sul - EAS<sup>11</sup>

Está localizado no município de Ipojuca (PE). Sua área de atuação está voltada para a construção naval de todos os tipos de navios cargueiros e petroleiros de até 500.000 TPB, além de plataformas offshore. Possui um cais de acabamento com 700m e tem capacidade instalada de processamento de 160.000t de aço por ano.

Está envolvido na construção de dez navios do tipo “*panamax*”<sup>12</sup> para a TRANSPETRO, sete sondas de perfuração e o casco da plataforma P 55. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

#### - Estaleiro Itajaí - EISA<sup>13</sup>

Está localizado em Itajaí (SC). Sua área de atuação está voltada para a construção de navios gaseiros, químicos, porta-contentores e de apoio “*offshore*”. Possui um cais de acabamento com 150m. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

<sup>10</sup> www.erin.com.br, ESTALEIROS no Brasil, 2012 e ESTALEIROS< [2000?].

<sup>11</sup> www.estaleiroatlanticosul.com.br, ESTALEIROS no Brasil, 2012 e ESTALEIROS< [2000?].

<sup>12</sup> PANAMAX: Classe de navios que alcançam o tamanho limite para navegar no Canal do Panamá.

<sup>13</sup> www.estaleiroitajai.com.br, ESTALEIROS no Brasil, 2012 e ESTALEIROS< [2000?].

**- Empresa Brasileira de Reparos Navais S.A - Renave e Enavi Reparos Navais<sup>14</sup>**

Está localizado na Ilha do Viana, Baía de Guanabara (RJ). Sua área de atuação está voltada para reparos, jumborização (corte transversal vertical do navio, para inserção de um trecho de casco) e conversão de navios. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

**- Estaleiro Mauá S.A.<sup>15</sup>**

Está localizado na Ponta d' Areia, Niterói (RJ). Sua área de atuação está voltada para a construção de navios cargueiros, “*full containers*”<sup>16</sup>, petroleiros, graneleiros, “*roll-on/roll-off*”<sup>17</sup>, químicos, equipamentos de offshore, plataformas petrolíferas; conversões e reparos em seco ou flutuando.

Possui 656m de cais de acabamento. Capacidade de processar 36.000t de aço/ano.

Constrói navios de até 70.000 TPB. Atualmente está envolvido na construção de navios para produtos claros (gasolina, diesel e nafta) para a TRANSPETRO, sendo que já foram entregues o NT Celso Furtado, em novembro de 2011 e o NT Sergio Buarque de Holanda, em junho de 2012. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

**- Estaleiro Ilha S.A. - EISA<sup>18</sup>**

Está localizado na Ilha do Governador (RJ). Sua área de atuação está voltada para a construção naval, limitando-se aos navios com até 280,0m, segmento “*offshore*”, militar e de apoio marítimo e portuário. Possui 730m de cais de acabamento. Capacidade de processar 52.000t de aço/ano. Construiu as seguintes embarcações para a Marinha do Brasil: NPa P-73 Maragogipe, P-74 Matinhos e P-75 Mangaratiba. Encontra-se em construção o P-72 Maracanã

<sup>14</sup> [www.enavi.com.br](http://www.enavi.com.br), ESTALEIROS no Brasil, 2012 e ESTALEIROS< [2000?].

<sup>15</sup> [www.estaleiromaua.ind.br](http://www.estaleiromaua.ind.br).

<sup>16</sup> FULL CONTAINERS: Embarcação dedicada ao transporte de carga containerizada.

<sup>17</sup> ROLL-ON-ROLL-OFF: Embarcação dedicada ao transporte de carga sobre rodas.

<sup>18</sup> [www.eisa.com.br](http://www.eisa.com.br).

e 4 petroleiros para a TRANSPETRO. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

**- Rio Nave Serviços Navais Ltda (Ex-Caneco) <sup>19</sup>**

Está localizado na cidade do Rio de Janeiro (RJ). Sua área de atuação está voltada para a construção, jumborização, conversão e modernização de navios do tipo “*panamax*”, porta-contentor, transporte de carga rodada “*ro-ro*”, transportes de produtos químicos, embarcações “*offshore*”, dragas, rebocadores, chatas e embarcações de qualquer natureza até 100.000 TPB. Facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

**- Estaleiro Inhaúma (Ex-Ishibras) <sup>20</sup>**

Está localizado no Rio de Janeiro (RJ). Sua área de atuação está voltada para a construção, reparos e conversões de navios graneleiros, petroleiros, carga geral e “*offshore*”.

Voltar-se-á para a conversão dos navios tipo “Very Large Crude Carrier<sup>21</sup>” (VLCC) em plataformas tipo “Floating Production, Storage and Offloading” <sup>22</sup> (FPSO). Construiu os seguintes navios-tanques para a Marinha do Brasil: *G-27 NT Marajó* e *G-23 NT Almirante Gastão Motta*. Capacidade de processamento de 50.000t aço/ano. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

**- Brasfels S.A. (Ex-Verolme) <sup>23</sup>**

Está localizado em Angra dos Reis-RJ. Sua área de atuação está voltada para os reparos “*offshore*” e construções de grande porte. Tem capacidade de processar 5t de aço/ano e de construir navios de até 300.000 TPB. Atuou na construção das seguintes embarcações para a Marinha do Brasil: Corvetas V-32 Júlio de Noronha e V-33 Frontin. Encontram-se em

<sup>19</sup> [www.estaleirorionave.com.br](http://www.estaleirorionave.com.br).

<sup>20</sup> ESTALEIROS no Brasil, 2012 e ESTALEIROS< [2000?].

<sup>21</sup> Navios V.L.C.C. (Very Large Crude Carriers): navios petroleiros com capacidade de carga acima de 200 mil toneladas (MORE, 2008).

<sup>22</sup> Floating Production, Storage and Offloading (FPSO): é a unidade flutuante de produção, estocagem e carregamento offshore de petróleo.

<sup>23</sup> <[www.kfelsbrasil.com.br](http://www.kfelsbrasil.com.br)>.

construção as plataformas P56, P57 e P61 para a PETROBRAS. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 3, APÊNDICE C).

### **3.3 Estaleiros na América do Sul**

Na América do Sul, foram pesquisados os estaleiros localizados na Argentina, Uruguai, Chile, Venezuela, Peru e Colômbia. Desses seis países, foram selecionados alguns estaleiros localizados na Argentina, Chile, Peru e Uruguai em condições de atender aos navios da MB e TRANSPETRO.

As informações foram obtidas através de impressos gráficos e sítio oficial dos estaleiros.

#### **3.3.1 Estaleiros Chilenos**

O grupo Astilleros y Maestranzas de la Armada (ASMAR) é formado pelo conglomerado de três estaleiros, especializados em docagem para reparos e construção naval de embarcações militar, sendo que, apenas dois, atendem as necessidades da MB.

##### **- Estaleiro ASMAR Talcahuano<sup>24</sup>**

Está localizado na Base Naval de Talcahuano – Chile. Sua área de atuação está voltada para a construção de navios de guerra e navios mercantes até 50.000 TPB. Também atua na reparação de embarcações com até 96.000 TPB. Possui um cais para reparos com 1.100m de comprimento.

Já construiu as seguintes embarcações militares: Patrulheiro Marítimo Multifuncional, OPV-Patrulheiro de Alto-Mar e Lanchas de Serviço Geral.

---

<sup>24</sup>ASTILLEROS Y MAESTRANZAS DE LA ARMADA (2012).

As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 4, APÊNDICE D).

**- Estaleiro ASMAR Magallanes<sup>25</sup>**

É o estaleiro mais austral do mundo. Localiza-se em Punta Arenas - Chile.

Sua área de atuação está voltada para a construção de embarcações de pequeno porte até 50 TPB. Também atua na reparação e modernização de embarcações. Possui um cais de reparação: 300 m. Calado máximo de 12,0m, com capacidade de docar até 9 embarcações.

As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 4, APÊNDICE D).

### 3.3.2 Estaleiros Uruguaios

Dentre os estaleiros pesquisados, somente dois poderiam atender aos navios da MB e da TRANSPETRO. São eles: Estaleiros de Punta Lobos e TSAKOS.

Esse último é utilizado pela TRANSPETRO, como opção de docagem dos navios das classes 36<sup>26</sup> e 41<sup>27</sup> que transportam gás liquefeito de petróleo (GLP).

**- Estaleiro e Dique da Armada – Punta Lobos<sup>28</sup>**

Está localizado em Montevideu – Uruguai. Sua área de atuação está voltada para a construção de embarcações de pequeno porte (barcaças). Também atua na reparação e modernização de embarcações. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 4, APÊNDICE D).

**- Estaleiro TSAKOS<sup>29</sup>**

Localizado em Montevideu - Uruguai.

Sua área de atuação está voltada para a construção de embarcações de pequeno porte (rebocador portuário, lanchas e barcaças pequenas), reparação e modernização naval.

<sup>25</sup> ASTILLEROS Y MAESTRANZAS DE LA ARMADA (2012).

<sup>26</sup> Classe 36: 109,99m x 20,0m x 10,0m. Deslocamento de 4.490t.

<sup>27</sup> Classe 41: 134m x 19,0m x 11,70m. Deslocamento de 8.875t.

<sup>28</sup> URUGUAY (2012).

<sup>29</sup> TSAKOS INDÚSTRIAS NAVALES (2008).

Disponibiliza cais de reparação com 500m de comprimento. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 4, APÊNDICE D).

### 3.3.3 Estaleiros Argentinos

Foram selecionados os estaleiros que prestam serviços para a TRANSPETRO e os que atuam na construção naval de unidades militares.

#### **- Estaleiro Tandonor**<sup>30</sup>

Está localizado em “*Dock sud*”, Buenos Aires - Argentina. Sua área de atuação está voltada para a construção e reparação naval. Também atua na área militar de reparo de navios da Armada Argentina. Possui um syncrolift com 184,0m x 32,90m com capacidade de elevação de 15.000t e transferência de 11.700t para navios até 55.000t e 220m de comprimento (FIG. 2, ANEXO B e FIG. 3, ANEXO C), e seis posições para reparos simultâneos, onde os navios são posicionados lado a lado em um pátio de reparações. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 5, APÊNDICE E).

#### **- Estaleiro SPI Mar del Plata**<sup>31</sup>

Está localizado em Mar del Plata – Argentina. Sua área de atuação está voltada para a construção e reparação naval.

É um dos estaleiros utilizados para a docagem dos navios GLP da TRANSPETRO. Disponibiliza cais de reparação com 170m de comprimento. As facilidades industriais encontram-se disponíveis no (QUADRO 5, APÊNDICE E).

#### **- Estaleiro API Caleta Paula**<sup>32</sup>

Está localizado em Caleta Paula - Argentina. Sua área de atuação está voltada para a construção e reparação naval. É capaz de reparar simultaneamente até nove embarcações

---

<sup>30</sup>TANDANOR (2000?).

<sup>31</sup>SERVIVIOS PORTUÁRIOS INTEGRADOS S.A. [SPIASTILLEROS] (2011).

<sup>32</sup>Ibidem.

(possui um “*syncrolift*”<sup>33</sup> para retirar o navio da água e movimentá-lo para um pátio de reparos). Disponibiliza cais de conclusão de reparos com 150m de comprimento.

Facilidades industriais estão disponíveis no (QUADRO 5, APÊNDICE E).

#### **- Estaleiro Rio Santiago** <sup>34</sup>

Está localizado em La Plata, província de Buenos Aires – Argentina. Sua área de atuação está voltada para a construção e reparação naval. Disponibiliza cais de reparação com 1000m de comprimento. Detém tecnologia para a construção de navios militares do tipo fragata, patrulheiro oceânico e multi-propósito. As facilidades industriais encontram-se disponíveis no (QUADRO 5, APÊNDICE E).

### **3.3.4 Estaleiros Peruanos**

O Grupo Servicios Industriales de la Marina (SIMA) é representado por três estaleiros. Desses, apenas o estaleiro SIMA Callao atende as necessidades e características dos navios da MB e TRANSPETRO.

#### **- SIMA Callao** <sup>35</sup>

Está localizado em Callao - Peru. Sua área de atuação está voltada para a construção e reparação. Construiu as fragatas peruanas FM 53 e FM 54. As facilidades industriais encontram-se disponíveis no (QUADRO 6, APÊNDICE F).

---

<sup>33</sup> É um elevador plataforma, shipraising que é operado por um grupo de elevadores eletro-mecânicos que colocam a plataforma ao nível do solo.

<sup>34</sup> ASTILLERO RIO SANTIAGO (2012).

<sup>35</sup> SERVICIOS INDUSTRIALES DE LA MARINA (2010?).

### **3.4 Estaleiros Chineses**

Desde o ano de 2009, a TRANSPETRO realizou um total de sessenta e nove docagens, das quais quarenta foram direcionadas para estaleiros chineses, de acordo com os dados obtidos dos relatórios internos da gerência técnica (GETEC).

As manutenções na China estão sendo realizadas pelos estaleiros pertencentes ao grupo China Ocean Shipping Company (COSCO Shipyard Group), formado por seis estaleiros (Dalian, Nantong, Zhoushan, Guangdong, Shanghai e Lianyungang) e China State Shipbuilding Corporation (CSSC), composto por conglomerado atuando em diversos segmentos do setor naval (fabricação e instalação de portos marítimos e de guindastes; projeto e construção de plataformas; concepção e construção de estruturas de aço de grandes dimensões, e construção e conversão de navios).

Dos quarenta navios encaminhados aos estaleiros chineses, dezenove foram direcionados para o estaleiro Chengxi Shipyard, pertencente ao grupo CSSC e os vinte e um restantes para cinco estaleiros do grupo COSCO.

#### **3.4.1 Grupo COSCO**

O grupo COSCO é um conglomerado composto por seis estaleiros construtores e reparadores (manutenção, reparação naval e conversão de embarcações), dos quais, somente o estaleiro COSCO Shanghai não é utilizado pela TRANSPETRO.

Atualmente possui 13 diques que variam entre 50.000t e 300.000t. Repararam e convertem cerca de 600 navios por ano (COSCO SHIPYARD GROUP, 2011). As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 7, APÊNDICE G).

**- COSCO Dalian Shipyard<sup>36</sup>** (FIG. 4, ANEXO D).

Está localizado na cidade de Dalian. É o maior estaleiro do grupo, capaz de realizar mais de duzentos reparos e docagens durante o ano. Sua área de atuação está voltada para a construção de todos os tipos de embarcações e reparo naval. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 7, APÊNDICE G).

**- COSCO Guangdong Shipyard<sup>37</sup>** (FIG. 5, ANEXO D)

Está localizado na cidade de Guandong. Sua área de atuação está voltada para a construção de todos os tipos de embarcação e reparo naval. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 7, APÊNDICE G).

**- COSCO Nantong Shipyard<sup>38</sup>** (FIG. 6, ANEXO D).

Está localizado na cidade de Nantong. É capaz de realizar aproximadamente cento e cinquenta docagens e reparos por ano. Sua área de atuação está voltada para o reparo naval.

As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 7, APÊNDICE G).

**- COSCO Lianyungang Shipyard<sup>39</sup>** (FIG. 7, ANEXO D).

Está localizado junto ao porto de Xugou, Lianyungang. É capaz de realizar aproximadamente sessenta reparos e conversões por ano. Sua área de atuação está voltada para o reparo naval. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 7, APÊNDICE G).

**- COSCO Zhoushan Shipyard<sup>40</sup>** (FIG.8, ANEXO D)

Está localizado na cidade de Zhoushan. Possui um parque de docagem com capacidade de aproximadamente 1.110.000t. Disponibiliza três piers para reparos. Sua área de atuação está voltada para o reparo naval. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 7, APÊNDICE G).

---

<sup>36</sup> COSCO SHIPYARD GROUP (2011).

<sup>37</sup> Ibidem.

<sup>38</sup> Ibidem.

<sup>39</sup> Ibidem.

<sup>40</sup> COSCO SHIPYARD GROUP (2011).

### 3.4.2 China State Shipbuilding Corporation - CSSC Group<sup>41</sup>

É um conglomerado composto por 60 empresas administradas diretamente pelo Governo central da China, atuando fortemente no segmento da indústria de construção e reparação naval (CSSC, 2011).

Apresenta um objetivo estratégico chamado de "meta 5-3-1", com o qual CSSC deve colocar-se no ranking das "top" 5 e os 3 principais grupos de construção naval do mundo, respectivamente em 2005 e 2010, já alcançados, e atingir até 2015 a marca de ser a maior construtora mundial de navios. No segmento da construção naval, possui dez estaleiros (CSSC Guangzhou Huangpu Shipbuilding Ltd.; Guangzhou Wenchong Shipyard Co. Ltd.; Guangzhou Shipyard International Co., Ltd.; Hudong-Zhonghua Shipbuilding Co., Ltd.; CSSC Xijiang Shipbuilding Co., Ltd; Guijiang Shipbuilding Co., LTD.; Jiangnan Shipyard (Group) Co., Ltd.; Xangai Shipyard Co., Ltd.; Shanghai Waigaoqiao Shipbuilding Co., Ltd e Chengxi Shipyard Co. Ltd.), dentre os quais destaco o Chengxi Shipyard, por ser o único estaleiro do grupo utilizado pela TRANSPETRO (CSSC, 2011).

#### - Chengxi Shipyard<sup>42</sup> (FIG. 9, ANEXO E).

É um dos maiores estaleiros atuando na construção, conversão e reparação naval do grupo CSSC. Recentemente implantou a meta "4070" (*40 days for slipway assembling and 70 days for quay outfitting*), com o objetivo de construir um graneleiro de 53.000t em 110 dias. Com essa meta implantada, o tempo médio de construção em dique foi reduzido de 121 dias para 40, e o período de acabamento fora do dique passou de 200 dias para 83 dias, totalizando 123 dias.

Durante o período de um ano o estaleiro pode realizar oito construções de graneleiros com até 50.000t, e de reparar/docar cerca de 200 navios dos mais variados tipos

---

<sup>41</sup> CSSC (2011).

<sup>42</sup> CHENGXI SHIPYARD (2011).

(CHENGXI SHIPYARD, 2011). Entre 2010 e 2011, o estaleiro Chengxi realizou a conversão e modernização dos oito navios da classe 35 (Nara, Neusa, Norma, Diva, Marta, Nilza, Dilya e Maísa), passando de navios de produtos claros para navios oleiros, com duplo-fundo, adequando-os à legislação em vigor. As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 7, APÊNDICE G).

### 3.5 Comentários do autor

No ano de 2009, o SINAVAL contava com 38 estaleiros filiados, passando, em 2011, para 47 estaleiros. O número de estaleiros não filiados ao SINAVAL é muito superior ao de filiados. Só na Região Amazônica, os estaleiros formais de manutenção e reparação alcançam números muito expressivos, podendo chegar a quatrocentos, conforme Lins (2009).

Existe uma imprecisão quanto ao número de estaleiros existentes no Brasil, segundo reportagem do jornal Folha de São Paulo, em 15 de abril de 2012, caderno B5, quando faz uma referência de que a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) não possui o número exato dos estaleiros que estão sendo construídos ou planejados no país, conforme demonstrados no (ANEXO 1), referente aos dados do SINAVAL (2012).

Dos estaleiros brasileiros pesquisados, apenas nove atendem parcialmente as necessidades da TRANSPETRO e Marinha do Brasil, oito estão envolvidos nas construções destinadas ao PROMEF, restando somente um estaleiro dedicado ao setor de reparação naval.

Sob o aspecto de incentivo tributário, existe a possibilidade de utilização do drawback<sup>43</sup> para embarcação, que é concedido na modalidade suspensão e isenção, conforme determina a Lei nº 8.402/92. Nesta operação, a construção da embarcação destinada ao

---

<sup>43</sup> *Drawback* é um regime especial de incentivo na importação de mercadorias.

mercado interno será equiparada à exportação, podendo o estaleiro adquirir insumos importados com suspensão ou isenção dos tributos incidentes (MIRILLI, 2011).

Também destacamos os incentivos ao setor de construção naval, através do decreto nº 6.704, de 19/12/2008, que trata da desoneração do IPI para o fornecimento de materiais para a construção naval, e Lei nº 11.774, de 17/09/2008, que trata da redução a zero das alíquotas de PIS/PASEP e COFINS sobre equipamentos destinados à construção naval (SINAVAL, 2011-c).

Outro importante ponto que se deve ressaltar foi à criação do fundo garantidor da construção naval, pela Lei nº 11.786, de 25/09/2008, complementada pela Lei nº 12.058, de 13/10/2009, com destinação de R\$ 5 bilhões para formação do patrimônio do Fundo (SINAVAL, 2011-c).

Entretanto, o setor de reparação naval não está recebendo a mesma atenção dispensada ao setor da construção naval. A falta de incentivos poderá pôr em risco um importante segmento da indústria naval, e com isso causar a descontinuidade da formação de profissionais especializados, além de deixar de gerar empregos, e diminuir as vendas nas indústrias de navipeças, tendo como resultado final a dependência na execução de reparos, ao serem utilizados estaleiros estrangeiros. Não se pode desmembrar os setores da construção e de reparação naval. Ambos são estratégicos ao país.

Pela dificuldade de se conseguir estaleiros reparadores no Brasil, a TRANSPETRO foi buscar novos mercados, optando pelos estaleiros chineses, em função dos baixos valores por eles oferecidos, associados ao cumprimento dos prazos determinados.

Outro fator que muito contribuiu para viabilizar as manutenções dos navios da TRANSPETRO na China foi o referente aos acordos comerciais que garantiram, algumas

vezes, transporte de carga do Brasil para países próximos da China, bem como carga de retorno ao Brasil, diminuindo, com isso, o tempo em que o navio permanece em “*off hire*”<sup>44</sup>.

É inquestionável a tendência do deslocamento da frota da TRANSPETRO para os estaleiros no exterior. Nos últimos três anos, dos 69 navios da TRANSPETRO docados, 60 foram destinados aos estaleiros estrangeiros e, apenas nove, aos estaleiros nacionais.

---

<sup>44</sup> Off-hire: fora de contrato, fora de aluguel.

## **4 MANUTENÇÕES – UMA VISÃO DA TRANSPETRO**

Quando se fala de docagem, pode-se estar se referindo à construção de novos navios, à manutenção periódica de acordo com a legislação vigente, à conversão, ou ainda, por força de reparos não previstos. A manutenção programada em seco, conforme previsto nas regras das Sociedades Classificadoras, poderá ser intermediária ou de fechamento de ciclo.

Nesse período de manutenção, são efetuadas as vistorias estatutárias e de classe, reparos adiados em função das programações de carga, ou aqueles normalmente realizados durante esse período de paralização.

“O levantamento dos reparos e serviços a serem efetuados, e a definição do estaleiro reparador são sub-processos complexos, que devem ser iniciados antes da docagem propriamente dita” (TRANSPETRO, 2009a. p.1-27).

A TRANSPETRO possui uma frota com média de 21 anos de idade, por essa razão, torna-se imprescindível que o período de manutenção seja realizado dentro dos mais elevados padrões, visando com isso ao pleno emprego dos navios nacionais durante o período operacional na atividade de transporte marítimo de petróleo e seus derivados.

### **4.1 Manutenções preventivas, preditivas e corretivas**

Durante o período em que as embarcações estão engajadas no tráfego, cumprindo as intensas programações, é comum que aconteçam falhas em peças, equipamentos ou parte de sistemas tão requisitados, seja por mau funcionamento, parada parcial ou total de operação de um determinado equipamento, tendo como causas básicas a falta de manutenção ou a manutenção inadequada. Para que tais falhas sejam evitadas, os sistemas de manutenção adotados pelas empresas devem atuar de maneira preventiva, acompanhando o desempenho

dos equipamentos em operação, tais como: medições de temperaturas, observação de vibrações, dos ruídos anormais, do desempenho, a análise físico-química do óleo lubrificante utilizado nos diversos equipamentos, termografia, medição do sistema de proteção catódica entre outros.

Outra forma de monitoramento é a manutenção preditiva ou monitoramento sob condição que é “a manutenção executada no momento adequado e antes que se processe o rompimento ou falha do componente. Para Nepomuceno (1989), a manutenção preventiva ‘por acompanhamento’ é definida, quando se utilizam inspeções ou rondas periódicas”.

Os planos de gerenciamento de manutenções dos navios e dos equipamentos estão previstos em legislação, através do Item 10 do INTERNATIONAL SAFETY MANAGEMENT CODE (ISM Code) (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, 2010), conforme observado no Cap. IX da Convenção SOLAS. Este Código foi adotado, em sua atual forma, pela Resolução A.741(18) de 17/11/1993, e modificado pelas Resoluções MSC. 104(73), 179(79), 195(80) e 273(85) (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, 1974/1988) . As diretrizes para implementação do Código ISM pelas Administrações foram promulgadas pela Resolução A.913(22) (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, 2010).

Atualmente, tem-se uma variedade de ferramentas de gerenciamento de manutenção “*software*” disponíveis no mercado. Na TRANSPETRO, utiliza-se o programa NS5, em que estão inseridas e registradas todas as tarefas de manutenção a que um navio deverá se submeter ao longo de sua vida, bem como os pedidos de material, de solicitações de reparos, de controle de estoques, de registro das manutenções, de registros de inspeções, de auditorias, de não conformidades e de controle do pessoal embarcado. Todo o sistema de manutenção planejada está interligado com a gerência técnica, que é o departamento responsável, para facilitar o acompanhamento da performance dos equipamentos, através dos

relatórios gerados pelo pessoal de bordo, contendo as informações e análise das possíveis anormalidades e intervenções proativas.

As requisições de serviço podem estar atreladas aos pedidos de material, caso esse seja essencial ao reparo.

A manutenção programada ou planejada “abrange os principais equipamentos ou sistemas dos navios, com a finalidade de propiciar meios para que possam ser planejadas e programadas as intervenções de inspeção e manutenção” (TRANSPETRO, 2009b, p.2-12), envolvendo desde simples inspeções de rotina até as grandes manutenções, onde se faz necessária a retirada do navio do tráfego para submetê-lo a um período de docagem em seco.

Quanto à manutenção corretiva, “é a manutenção de caráter imediato decorrente de uma falha de um equipamento ou sistema” (TRANSPETRO, 2009b, p.2-12).

Normalmente, é o método mais dispendioso de manutenção.

#### **4.2 Programas de manutenção da TRANSPETRO**

Na TRANSPETRO, desenvolveu-se, ao longo dos anos, uma política de monitoramento do desempenho dos equipamentos de bordo, através de inspeções e análises.

Esse programa de gerenciamento é abastecido periodicamente com informações relativas à performance de determinados equipamentos e compartilhada com a gerência técnica. Após efetuada a coleta e a análise desses dados pela gerência técnica, as informações são repassadas para bordo com as instruções adequadas. Também fazem parte desse programa visitas regulares dos representantes dos fabricantes dos equipamentos, para que sejam efetuados ajustes, calibrações e amostragens.

Os equipamentos que têm esse rigoroso acompanhamento são:

- Separador de água e óleo – semestralmente são feitos ajustes de calibração pelo representante do fabricante;

- ODME “oil discharge monitoring & control system” – (controle e monitoramento para a descarga de óleo): realizada calibração semestral pelo representante do fabricante;

- análise físico-química de óleo lubrificante do eixo de cames, do tubo telescópico, do sistema de lubrificação dos MCAs e MCP, do sistema hidráulico, do aquecedor de óleo térmico, entre outros, realizada trimestralmente (ANEXO F);

- análise da qualidade da água da caldeira: realizada diariamente pela tripulação e através de envio de amostras para o laboratório, onde são analisadas pelo representante técnico dos produtos químicos e pela GETEC;

- termografia dos equipamentos elétricos: realizada periodicamente a cada seis meses para averiguação dos circuitos e equipamentos elétricos, conforme relatório em anexo emitido por firma autorizada (ANEXO G);

- sistema de proteção catódica por corrente impressa: é fiscalizado semanalmente, através da coleta e envio dos dados para a firma Sertec BR, onde após analisados, emite-se o relatório de proteção catódica (ANEXO I).

Semestralmente, é realizada a visita da assistência técnica, quando são ajustados, caso necessário, o sistema e os dados de controle das condições elétricas dos elementos externos e do painel controlador.

Segundo Souza (2008), “o mau funcionamento desse sistema pode determinar o sucesso financeiro de uma paralisação de cinco anos para a manutenção programada, pois o chapeamento das obras vivas estará tão deteriorado, quanto pior for a eficiência deste sistema”.

O investimento na manutenção do sistema de proteção catódica por um período de cinco anos é de U\$ 100 mil, incluindo o total de dez visitas do representante técnico do equipamento e o material a ser substituído durante a docagem, enquanto que os prejuízos causados pelo mau funcionamento desse sistema podem chegar a U\$ 4 milhões de dólares no mesmo período, com a substituição de aço, jateamento, pintura, aumento da estadia no dique e afins.

De acordo com Dutra (1991, p.189), “É muito evidente a ação imediata da proteção catódica, quando aplicada corretamente, pela completa paralização dos processos de corrosão, a um custo relativamente baixo, situado na faixa de 0,5% a 1,5% do custo do empreendimento”. Conforme e-mail enviado em 26 de abril de 2012 por Reginaldo Barros, Coordenador da Área Técnica da empresa Sertec BR (ANEXO H), a manutenção do sistema de proteção catódica por corrente impressa é preventiva, de forma a possibilitar conhecer as polarizações do casco e manter-se dentro da faixa normal de proteção (-50 a + 250 mV), conforme acordo celebrado com o gerente técnico, Engenheiro Diego Savelli. A faixa adotada pela TRANSPETRO é baseada em estudos realizados pela GETEC e pelo Centro de Pesquisas da PETROBRAS (Cenpes), onde foram realizados deslocamentos para valores mais negativos, no sentido de proteger as áreas mais distantes dos anodos sem prejudicar as áreas mais próximas.

Quanto aos benefícios desse sistema bem ajustado, destaca-se a diminuição da quantidade de aço a ser substituído durante o período de docagem. As análises são realizadas com células portáteis e registradas em mapas, para que sejam efetuados os acompanhamentos.

Durante os seis últimos anos, cada navio da classe 48<sup>45</sup> já efetuou três manutenções em dique. Nesse período, constatou-se a efetiva ação do sistema de proteção catódica por corrente impressa, como demonstra a (TAB. 1, APÊNDICE H).

---

<sup>45</sup> Características dos navios da classe 48: 182,20m x 32,0m x 17,20m e deslocamento de 44.555t.

- sistema anti-incrustante: é fiscalizado semanalmente pela tripulação do navio (Oficial de Máquinas) e analisado semestralmente por firma especializada. O mau funcionamento pode comprometer o sistema de refrigeração de diversos equipamentos, tais como MCP, MCA, unidades hidráulicas, entre outros. Falhas no funcionamento do sistema podem causar incrustações nas tubulações de água para refrigeração.

A escolha do tipo de manutenção (preventiva ou preditiva) a ser utilizada dependerá tão somente das particularidades de cada equipamento, porém, deve-se evitar ultrapassar o limite estabelecido pelos fabricantes.

### **4.3 Manutenção e conservação do navio**

Não menos importante, mas com outro método de avaliação, é a quebra do processo de corrosão através do tratamento e pintura em geral. A cada três meses, os navios da TRANSPETRO são submetidos às inspeções do Programa de Trabalho Anual (PTA), que é uma “avaliação gerencial dos objetivos e metas, verificação técnica nas seções de bordo, no sentido de detectar as necessidades de serviços de inspeção, testes e reparos e verificar o desempenho operacional dos equipamentos de bordo” (TRANSPETRO, 2009b. p.2-12).

O navio está continuamente exposto à corrosão, definida por TRANSPETRO (2004, p.1-30) como “a degradação de um material metálico ou liga metálica, exposto num determinado meio, pela sua interação eletroquímica ou química, através de uma reação que resulta na formação de produtos de corrosão e na liberação de energia”.

Tem-se observado que a má conservação do navio no que tange ao tratamento para interromper o processo de oxidação, além de gerar desperdício de material, poderá acarretar severas implicações nas condições de operacionalidade da embarcação, em função

da deterioração das partes oxidadas, comprometendo a situação de “*on-hire*”<sup>46</sup> do navio, além de implicar futuros gastos adicionais durante o período de paralização. A correta aplicação da tinta terá como resultado a boa conservação dos equipamentos de convés, diminuindo a quantidade de substituição de chapas durante esse período. O mesmo vale para a correta aplicação da tinta na região das obras vivas durante o período de manutenção. A maioria das tintas utilizadas causavam sérios danos ao ambiente marinho, resultando em efeitos desastrosos como danos aos recursos vivos, riscos à saúde humana, obstáculos às atividades marinhas incluindo a pesca, e prejuízo da qualidade da água (GODOI, 2003). A partir de setembro de 2008, por força de lei, passou-se a utilizar a tinta “*antifouling*”<sup>47</sup>, por ser menos impactante ao meio ambiente marinho (TROVATI, 2011). Essa tinta, se bem aplicada, protegerá as obras vivas da ação da corrosão marinha, contribuindo para a diminuição da substituição de chapas de fundo.

A manutenção desses equipamentos tem refletido positivamente, impactando diminuição dos custos da obra.

#### **4.4 Docagem**

Para a TRANSPETRO (2009a. p.1-27), “docagem é uma designação genérica do período em que o navio é entregue a algum estaleiro para fins de reparos”. Pode-se considerar que esse período é o evento mais importante na manutenção de uma embarcação, vindo a ocorrer por força do cumprimento de normas e regulamentos em períodos determinados pela Sociedade Classificadora ou para reparos não programados, provenientes de alguma avaria ou correções (TRANSPETRO, 2009a. p.1-27).

---

<sup>46</sup> On hire: Termo designado quando a embarcação encontra-se em aluguel.

<sup>47</sup> Antifouling: Tinta não agressivas ao meio ambiente marinho.

O programa de manutenção da TRANSPETRO, face ao seu detalhamento, evidenciou que, seria mais vantajoso economicamente a docagem de navios em bloco. Em 2010, esse plano foi implementado com êxito, o que acabou baixando ainda mais os custos das manutenções periódicas, conforme se pode evidenciar no quadro contendo os navios programados para a licitação em bloco, para o ano de 2012 (FIG. 10, ANEXO J).

Os lotes são licitados em separado e, sempre que possível, agrupados em navios da mesma classe. Em 2012, todos os navios foram programados para docar no exterior, sendo que os navios de transporte de gás liquefeito de petróleo – “Liquified Petroleum Gas” (LPG) serão direcionados para estaleiros na Argentina ou Uruguai, e os demais navios da frota seguirão para os diversos estaleiros da China (FIG. 10, ANEXO J).

#### **4.4.1 Períodos de docagem**

O período de docagem dos navios mercantes é regido pelas regras da Sociedade Classificadora, pela NORMAN 01 - capítulo 10 e pelo SOLAS<sup>48</sup> – Regra 10.

De acordo com as definições do Lloyd Register (LR Rules, parte 1, capítulo 2, seção 3), o máximo período entre docagens em seco é de 36 meses.

A cada cinco anos o navio deverá realizar duas docagens em seco, exceto, para aqueles com idade inferior a cinco anos a partir do batimento da quilha, sendo facultada a vistoria subaquática, em detrimento da vistoria em seco.

Para navios com idade superior a cinco anos, torna-se obrigatório a docagem em seco, para a realização das inspeções das obras vivas, porém, a vistoria subaquática será permitida para postergar a docagem por um período de três meses a partir da data limite.

---

<sup>48</sup> SOLAS: International Convention for the Safety of Life at Sea 1974/1988 (Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar).

Para navios com idade superior a quinze anos, esse tipo de vistoria não será mais permitido (THE ESSENTIAL, 2009).

As vistorias em seco, realizadas durante o ciclo de cinco anos, são denominadas de vistoria intermediária e vistoria de renovação, quando, após essa última, é emitido um novo Certificado de Segurança da Navegação. As vistorias anuais são realizadas com o navio flutuando, por não haver a necessidade de retirá-lo d'água (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, 1974-198).

A vistoria “*In-Water Survey*” (IWS) não deve ser confundido com a “*Under Water Examination*”- (UWE), que é normalmente utilizada para a constatação ou levantamento de avarias, ou para as inspeções do fundo de navios de passageiros, em cumprimento ao SOLAS (1974/1988) - annual “*botton inspection*” (THE ESSENTIAL, 2009).

#### **4.4.2 Tipos de diques.**

Cinco são os tipos de dique: dique seco (*graving docks*), dique flutuante (*floating docks*), *Syncrolifts*, *Hidrolift* e dique de carreira (*slipways*) (CALEBER, 2010).

No Brasil, os mais utilizados para reparos e docagens são os diques seco e diques flutuantes, conforme descrito no (QUADRO 2, APÊNDICE B).

#### **4.4.3 Tipos de serviços realizados em diques:**

Alguns serviços só poderão ser realizados com o navio docado:

- construção de navios e períodos de manutenção de rotina<sup>49</sup> ou para reparos;

---

<sup>49</sup> Períodos de rotina são docagens previstas conforme as regras das Sociedades Classificadoras.

- inspeções, em geral, do fundo e do chapeamento, verificando as condições de limpeza, possíveis trincas ou mossas;
- inspeção, limpeza, substituição ou reparo das células do ecobatímetro e do odômetro de fundo;
- preparação da área para jateamento e pintura das obras vivas;
- inspeção do leme, verificando as folgas das buchas da madre do leme, mancal de escora e pino do leme, medindo as folgas e aplicando teste de estanqueidade na saia do leme;
- desmontagens e inspeções das caixas de mar, válvulas de fundo e de costado;
- puxada de eixo, inspeção da bucha do tubo telescópico, do sistema de selagem do eixo, das folgas do eixo propulsor, comparando com as medidas padrão e as medidas das últimas docagens;
- verificação da fixação e a selagem entre o bosso e as pás dos hélices de passo controlável; e.
- abertura dos bujões de fundo dos tanques de lastro, para que sejam drenados.

Os itens acima descritos foram extraídos dos relatórios de docagem dos navios da TRANSPETRO.

#### **4.5 Vistorias ESP (*Enhanced Survey Program*) e CAS (*Condition Assessment Scheme*)**

A importância de se abordar esse tema é que a maior parte dos navios da TRANSPETRO realizam as manutenções planejadas, norteados por esses programas especiais de vistorias e docagens.

Por ser uma frota com uma média de idade de 21 anos, 26 petroleiros da TRANSPETRO estão inseridos no programa CAS “*Condition Assessment Scheme*”<sup>50</sup> e no

---

<sup>50</sup> CAS (Condition Assessment Scheme), que tem por objetivo a verificação das condições estruturais dos petroleiros de casco singelo. Atualmente, a aplicabilidade do CAS é para petroleiros que possuem 20.000 AB ou

programa ESP “Enhanced Survey Program”<sup>51</sup>, por serem navios de casco singelo e com mais de 15 anos de idade, respectivamente. São vistorias de elevado grau de exigências, que deverá ter início com o navio ainda no tráfego e concluída após a docagem.

De acordo com a Sociedade Classificadora Lloyd Register, diversos itens devem ser considerados durante a preparação do navio para a docagem em seco, no que tange as vistorias ESP / CAS (THE ESSENTIAL, 2009):

- documentos e Planos ESP, contendo particularidades do navio;
- informação quanto à disponibilidade de acesso para as vistorias de “close-up”<sup>52</sup> e medição de espessura;
- procedimentos de limpeza de tanques;
- sistema de gás inerte;
- histórico dos últimos três anos de carregamento e lastro;
- inspeções realizadas pela Companhia TRANSPETRO e registros no NS5 (sistema de gerenciamento da frota);
- relatórios das inspeções de “Port State Control”<sup>53</sup>;
- vistoria geral de todos os espaços conforme escopo;
- relatórios da vistoria “close-up” por empresa credenciada pela Sociedade Classificadora;
- relatório das medições de espessura por empresa credenciada pela Sociedade

---

mais transportando óleo cru, óleo combustível, óleo diesel ou óleo lubrificante como carga, e para petroleiros que possuem 30.000 AB ou mais transportando outros tipos de óleo dos acima mencionados. Este plano de avaliação é para que estes navios continuem em serviço até 2010 com a mesma segurança das embarcações de casco duplo. Para os navios entregues em 1984 ou mais, ficou acordado para 2010 sua retirada de operação, sendo que, se a Administração permitir a continuação da operação destes petroleiros, mediante relatórios satisfatórios do CAS, esta prorrogação não deve ir além de 2015 ou da data na qual o navio completará 25 anos após sua entrega. É levado em conta o que ocorrer primeiro (LIMA, 2010).

<sup>51</sup> ESP (Enhanced Survey Program), vistorias para navios petroleiros com mais de 15 anos de idade.

<sup>52</sup> Close-up: É uma inspeção onde os detalhes estruturais estão no visual, ao alcance das mãos do inspetor (THE ESSENTIAL, 2009).

<sup>53</sup> Port State Control: é a inspeção de navios estrangeiros em outros portos nacionais por parte de oficiais PSC (inspetores), onde são verificadas a documentação do navio e da tripulação, condições de segurança e salvatagem da embarcação.

Classificadora;

- verificação dos documentos de classe;

- verificação dos itens pendentes em condições de classe e memoranda.

#### **4.5.1 Vistoria ESP (*Enhanced Survey Program*)**

O programa da vistoria ESP deve ser enviado para a classificadora até dez meses antes da data programada para a docagem e dentro da janela da vistoria a ser realizada, podendo ser intermediária ou especial de classe (THE ESSENTIAL, 2009).

#### **4.5.2 Vistoria CAS (*Condition Assessment Scheme*)**

A vistoria CAS é uma vistoria estrutural para navios petroleiros de casco singelo, com quinze anos ou mais, cuja finalidade é permitir que o navio continue a operar até a data de “*Phase Out*”<sup>54</sup>, conforme definido no Regulamento 13G do ANEXO I da International Convention for the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, 73/78). Tem um escopo similar à 4ª especial de casco, sendo que as principais diferenças são relacionadas ao plano de vistoria, relatório de vistoria, envolvimento da Bandeira e a programação dos eventos. O documento *Resolution MEPC 94(46)*, adotado em 17/04/2001, e emendas informam maiores detalhes sobre a inspeção CAS (THE ESSENTIAL, 2009).

---

<sup>54</sup> Phase out: Final da vida útil.

#### 4.5.3 Escopo das vistorias CAS e ESP

O CAS e o ESP são vistorias de “*close up*”, para a verificação estrutural dos tanques de carga, lastro, “*cofferdames*”<sup>55</sup>, dentro da região de carga e da casa de bombas, chapas de convés, chapas de fundo, todas as fiadas de chapas de costado na variação da linha d’água, áreas suspeitas conforme solicitado pelo vistoriador e estrutura interna do pique tanque de vante. Durante o período de vistoria, é realizado o levantamento das condições estruturais de todo o navio, através das medições de espessura do chapeamento, por firmas credenciadas pela Sociedade Classificadora (THE ESSENTIAL, 2009).

#### 4.6 Mudança de estratégia para docagem dos navios da TRANSPETRO

A cada dois anos e meio, a TRANSPETRO tem que docar todos os seus navios, em cumprimento às regras de classe. Nos últimos anos, o crescente aumento de encomendas de navios, de embarcações de apoio marítimo, de módulos e plataformas de exploração de petróleo, inviabilizou o setor de reparação naval, em função da indisponibilidade de diques para esse fim. Os poucos estaleiros dedicados à reparação naval estão direcionados para a reparação e manutenção das embarcações de apoio marítimo.

De acordo com Stupello, (2010), até 2019 haverá a necessidade da construção de mais nove diques para a reparação naval.

A preocupação torna-se maior com a entrega dos novos navios, principalmente os navios da classe “*Suesmax*”<sup>56</sup> (o primeiro da série é o navio João Cândido com 274m de comprimento, 48,0m de boca e 23,20m de pontal), restringindo ainda mais a oferta de diques,

---

<sup>55</sup> Cofferdam: Compartimentos estanques, espaços vazios.

<sup>56</sup> Suesmax: Tipo de navio petroleiro com dimensões que permitem sua passagem pelo Canal de Suez. A capacidade de carga do navio varia cerca de 1,1 milhão de barris.

em função de suas dimensões (TRANSPETRO, 2012). O diretor de transportes marítimos da TRANSPETRO, Agenor Junqueira, disse durante a Navalshore - 2009, que o Brasil tem demanda de investimentos de R\$ 1,14 bilhão em novos estaleiros. “O país, explicou, tem necessidade de construir mais dois estaleiros para reparos, sendo um de médio porte e outro de grande porte. Estamos bastante carentes. Para cada docagem de “*Suesmax*” ou reparo de emergência, temos que arranjar carga para o navio ir para fora (do país), porque não conseguimos fazer docagem aqui” (REVISTA ÉPOCA, 2009).

De acordo com o Centro em Estudos de Gestão Naval (BALANÇO, 2009), “o déficit é causado pela rápida expansão da frota brasileira, com agravamento do cenário devido à migração dos estaleiros para a construção naval”.

Em busca de novas alternativas de mercado, a TRANSPETRO direcionou os navios próprios para os estaleiros no exterior, com a finalidade de realizar o programa de docagem em cumprimento às regras de classe. Primeiramente, os navios foram direcionados para os estaleiros do Golfo Pérsico, localizados em Dubai e Bahrain. Atualmente, o mercado chinês passou a ser o grande parceiro da TRANSPETRO, em função da farta oferta de diques, prazos bem definidos e os preços mais competitivos do mercado.

#### **4.6.1 Preparativos para a docagem**

Não existe uma regra para se planejar uma docagem. Cada empresa adota o plano que melhor venha a se adequar à sua maneira de trabalho.

A TRANSPETRO, visando a padronizar essas rotinas, desenvolveu, ao longo dos anos, um manual contendo todo o processo de manutenção, contemplando a maneira como deverá ser conduzida cada etapa. Portanto, esse processo é claramente definido e documentado através do “Procedimento de Docagens e Grandes Reparos”. Devido à ampla

abrangência desse plano, que pode ser aplicado em qualquer tipo de navio, passar-se-á a abordar esses critérios nos próximos itens desse capítulo.

Os navios que serão direcionados para os estaleiros na China são retirados do tráfego cerca de dois meses antes da data de vencimento do certificado de classe, em função da pré-docagem, visando aos preparativos para a viagem, e ao tempo de viagem até a China, entre quarenta e três e quarenta e cinco dias. O período de pré-docagem é realizado entre dez e quinze dias, anteriores à saída do navio, quando alguns equipamentos passarão por uma revisão assistida pelos representantes técnicos dos diversos equipamentos. Essas inspeções consistem basicamente em descarbonizar o motor de combustão auxiliar (MCA) e sua manutenção completa; descarbonizar os cilindros do motor de combustão principal (MCP) que estiverem próximos da revisão (horas de trabalho); limpeza do caixão de ar de lavagem; descarbonização da turbina do MCP; revisões do sistema ODME, separador de água e óleo, aquecedor de óleo térmico, sistema pneumático do MCP e dos compressores das câmaras frigoríficas; limpeza química dos sistemas trocadores de calor; manutenção geral dos equipamentos do sistema de segurança e salvatagem; substituição de algumas redes localizadas na praça de máquinas, vitais para o funcionamento dos equipamentos críticos<sup>57</sup> (EC) e que estejam comprometidas em função do alto grau de corrosão; realização de alguns serviços de caldeiraria leve no convés; abastecimento do navio com rancho, água, óleo combustível e lubrificante; recebimento das cartas de navegação e das publicações pertinentes à viagem; recebimento da tinta e ultimar materiais sobressalentes para a docagem.

Os procedimentos de docagem e de grandes reparos (TRANSPETRO, 2009a. p.1-27) são divididos em quatro fases: planejamento, delineamento, especificação e contratação.

---

<sup>57</sup> Equipamento Crítico são equipamentos que tenham potencial de causar impactos significativos de QSMS (qualidade, segurança, meio-ambiente e saúde) no caso de falha na operação.

#### 4.6.2 Planejamento

É a elaboração de um cronograma a ser seguido com base na data limite da docagem de cada navio, que está definida em certificado. Sendo assim, o planejamento anual engloba todos os navios da frota programados para docar durante o ano. Elabora-se uma planilha, detalhando as datas de cada atividade (FIG. 10, ANEXO J).

Na frota, esse programa anual de docagens abrange um período de dois anos, atualizado ano a ano, em função dos possíveis imprevistos a que os navios estão sujeitos, tais como: avarias estruturais, avarias nos equipamentos essenciais, deficiência operacional, entre outros.

Após a elaboração do plano anual de docagem, os gerentes das áreas operacionais e técnica efetuam os levantamentos dos custos para a docagem de cada navio, e com base nas inspeções previstas, elaboram o caderno de especificação, contendo detalhadamente todos os serviços a serem executados durante o período de manutenção (TRANSPETRO, 2009a. p9).

Para a elaboração do caderno de especificação, realizam-se inspeções internas por parte do armador e são contratadas equipes com a finalidade de definir os reparos de caldeiraria leve, e de firmas que façam medição de espessura, para delinear as condições estruturais do navio, e ainda é solicitada a presença da Sociedade Classificadora, para a realização das mesmas inspeções, em paralelo aos trabalhos das firmas contratadas (TRANSPETRO, 2009a. p.9). Esses serviços preliminares normalmente são realizados no Brasil, utilizando-se firmas brasileiras cadastradas.

As vistorias CAS devem ser programadas com antecedência e, preferencialmente, com o navio ainda no tráfego, visando aos preparativos para a docagem (TRANSPETRO, 2009a. p.9-10).

### 4.6.3 Delineamento

Ao longo dos anos, o delineamento tem se mostrado um dos mais importantes fundamentos para a realização de uma boa docagem. Um delineamento bem elaborado tende a direcionar a linha mestra a ser seguida durante o período de manutenção, adequando os custos dos reparos e se programando para a aquisição dos materiais específicos para os diversos tipos de equipamento, principalmente aqueles que são fabricados no exterior.

Um ano antes da docagem, a administração de bordo (Comandante, Imediato, Chefe de Máquinas e Oficiais), faz uma ampla consulta em toda a documentação referente à última docagem, aos pedidos de material pendentes e reparo solicitado pelo navio, programa de manutenção planejada, “*status*” da sociedade classificadora, relatórios “*Flag state*”<sup>58</sup> e “*Port State*”, relatórios de termografia, relatórios de vibração, relatórios do sistema de proteção catódica, relatório de análise de óleo lubrificante, hidráulico e de vedação do eixo propulsor, relatórios internos de inspeção (TRANSPETRO, 2009a. p.10-13).

De posse dessas informações, é agendada uma reunião com a Sociedade Classificadora, a fim de determinar quais as inspeções a serem realizadas, e definir um cronograma de atividades (TRANSPETRO, 2009a. p.10-11).

Internamente, são realizadas reuniões entre a administração de terra e de bordo, detalhando todo o processo do período que antecede a docagem, elaborando um cronograma para as inspeções internas e externas (TRANSPETRO, 2009a. p.10-14).

A partir dessa reunião, serão iniciadas as inspeções de estrutura e de pintura dos tanques de carga, com medição de espessura do estrutural, delineamento dos reparos de caldeiraria, delineamento de reparos de redes e válvulas, vistorias “*overall*”, com intenção de

---

<sup>58</sup> Flag state: Vistoria realizada pela autoridade marítima do Estado sob o qual o navio é registrado.

relatar a condição geral da estrutura do casco e determinar a extensão de inspeções adicionais de “*close up*”<sup>59</sup>.

Após realizadas as inspeções conjuntas com a administração de bordo; firmas contratadas (sempre que possível os serviços são realizados por firmas brasileiras); administração de terra e Sociedade Classificadora é gerado um relatório final, contendo as especificações de docagem (TRANSPETRO, 2009a. p.14-15).

Todas as reuniões que antecedem a elaboração do livro de especificação de docagem transcorrem entre o primeiro levantamento realizado pela administração do navio até a saída do navio para a docagem, num período total de oito meses, levando-se em consideração as condições de carga e lastro do navio e disponibilidade das firmas prestadoras de serviço.

O caderno de especificação de docagem deverá estar prontificado quatro meses antes da saída do navio, para ser enviado aos estaleiros candidatos à licitação.

#### **4.6.4 Especificação**

A especificação de docagem é um guia elaborado, em que constam todos os trabalhos que serão realizados durante o período dessa manutenção, tais como: serviços gerais, de casco, de máquinas, de eletricidade, e serviços de modificação (TRANSPETRO, 2009a p.14-15). A especificação de docagem deverá conter anexos com todos os desenhos, planos e gráficos necessários à execução dos serviços (TRANSPETRO, 2009a. p.14-15).

Os equipamentos que apresentam baixo rendimento, ou que apresentam dificuldades de aquisição de sobressalentes para reposição e reparo, além dos equipamentos

---

<sup>59</sup> Close up: é uma vistoria em que os detalhes dos elementos estruturais estão a uma distância suficiente para inspeção visual do vistoriador, isto é, normalmente ao alcance da mão (THE ESSENTIAL, 2009).

com manutenções dispendiosas passam por um processo de gerenciamento de mudanças, sendo substituídos durante o período de docagem (TRANSPETRO, 2009a. p.14).

Com relação ao processo de contratação e licitação, ambos são regidos por documentação própria da Petrobras, aprovado pelo decreto 2.745 de 24 de agosto de 1998 (TRANSPETRO, 2009a. p.16).

#### **4.6.5 Aquisição de material**

De acordo com as informações do Sr. Paulo Serrão - GABS<sup>60</sup>, em entrevista concedida no dia 15 de abril de 2012 (ANEXO K), todos os materiais para a docagem deverão ser solicitados através do sistema NS5<sup>61</sup>, com uma antecedência de noventa a cento e vinte dias, principalmente os materiais importados. Essa regra não se aplica aos sobressalentes emergenciais, cujo fornecimento será realizado no menor espaço de tempo possível.

O NS5 cria uma relação harmoniosa entre as solicitações de reparos, pedidos de material, controle de estoques e a manutenção planejada. Porém, para que o sistema funcione plenamente, é necessária a constante atualização dos dados, pelo pessoal de bordo. Segue o fluxograma detalhando todas as possíveis operações (ANEXO L).

Atualmente, o sistema contempla trezentos e cinquenta mil itens cadastrados e identificados por um número de material (NM), e um total de quatrocentos fornecedores ativos no Brasil e no exterior. Na GETRAM 4 (gerência de navios de transporte de produtos), o percentual de fornecimento de material atingiu cerca de 80%.

Segue anexada a este trabalho a “requisition form”, “outstanding requisition”, “work order” / ”service requisition” dos documentos gerados pelo NS5 (ANEXO M).

---

<sup>60</sup> GABS: Gerência de Abastecimento da TRANSPETRO.

<sup>61</sup> Sistema computacional utilizado a bordo dos navios da TRANSPETRO para envio e recebimento de mensagens, solicitação de materiais e serviços e gestão dos itens de manutenção e de gerenciamento de pessoal.

#### 4.7 Custo de deslocamento e paralização – CuDesPar

É calculado o “*lumpsum*”,<sup>62</sup> com base em dois cenários. O cenário um não contempla o fornecimento de tinta por parte do estaleiro. No cenário dois, a tinta está incluída, levando-se em consideração as pinturas dos tanques de carga, obras vivas e demais serviços de caldeiraria (TAB. 2, APÊNDICE I).

O CuDesPar é o somatório de todos os custos envolvidos em uma docagem, tais como:

##### **- Cálculo da perda de receita com deslocamento**

Nessa etapa do processo, será analisado o custo fixo diário para o deslocamento do navio, o que será incorporado às despesas referentes ao período de docagem (TAB.3, APÊNDICE J).

##### **- Análise das rotas efetuadas**

Levam-se em conta as possibilidades de mercado a fim de gerar frete (TAB.4, APÊNDICE K).

##### **- Cálculo do custo de paralização**

Leva-se em conta o tempo previsto que cada estaleiro estipula para a realização do período de docagem (TAB. 5, APÊNDICE L).

##### **- Cálculo de perda de receita com rateio**

Caso o navio siga em lastro, as despesas não serão rateadas com o afretador, porém, se o navio estiver carregado total ou parcialmente, as despesas serão rateadas (TAB.6, APÊNDICE M).

---

<sup>62</sup>Lumpsum: preço justificado inalterável. Os preços acordados não poderão ser alterados.

### - Cálculo do custo de impostos sobre serviços

Os impostos cobrados obedecem a dois índices. Para os navios que se destinam à China, a alíquota é de 25%. Para os navios com destino ao Golfo Pérsico, a alíquota é de 42,86% (TAB.7, APÊNDICE N).

### - Composição de custo global

É o somatório de cada uma das etapas acima (TAB.8, APÊNDICE O).

#### 4.7.1 Docagens em bloco

Visando a obter preços mais reduzidos, passou-se a programar as docagens dos navios em bloco, ou seja, conforme a programação de docagem dos navios durante o ano, fecha-se um pacote, como o “Pack: II<sup>63</sup>”, (FIG. 10, ANEXO J), realizado em agosto 2011, contemplando a docagem de sete navios das classes: 43<sup>64</sup> (2), 44<sup>65</sup> (1), 46<sup>66</sup> (2), 47<sup>67</sup> (1) e 48<sup>68</sup> (1).

No (APÊNDICE P) estão relacionados às cotações do Pack II, referentes às cotações dos dois primeiros e o décimo estaleiro.

O fornecimento de tinta poderá encarecer a obra em até (15,8%) U\$ 3.693.500,00, levando-se em consideração que essa tinta será aplicada em todos os tanques de carga, costado, pintura parcial nos tanques de lastro e demais serviços de caldeiraria. Outro ponto a ser observado é que a pintura dos tanques de carga não é um serviço realizado frequentemente, como é o caso dos navios da classe 48, que ainda estavam com a tinta original de construção (19 anos).

<sup>63</sup> Pack II: Bloco de docagem número II.

<sup>64</sup> Características dos navios da Classe 43: 173,0m x 27,50m x 14,30m e deslocamento de 29.995t.

<sup>65</sup> Características dos navios da Classe 44: 216,0m x 32,20m x 18,0m e deslocamento de 55.067t.

<sup>66</sup> Características dos navios da Classe 46: 185,0m x 29,0m x 17,0m e deslocamento de 44.600t.

<sup>67</sup> Características dos navios da Classe 47: 177,0m x 30,0m x 17,80m e deslocamento de 44.582t.

<sup>68</sup> .Características dos navios da Classe 48: 182,20m x 32,0m x 17,20m e deslocamento de 44.555t.

Os navios das classes 36<sup>69</sup>, 41<sup>70</sup> e 60<sup>71</sup>, totalizando sete unidades, normalmente docam nos estaleiros da América do Sul.

Segue abaixo a última licitação realizada no ano de 2011, contemplando três navios da classe 36 e um navio da classe 60 (TAB.10, APÊNDICE Q).

#### **4.7.2 Itens que compõem a cesta básica dos serviços cotados junto aos estaleiros**

Os índices que compõem a tabela “índice de custos unitários por região”, são retirados de uma cesta básica de serviços composta por 94 itens. A atualização desse cenário varia dia a dia. Os preços não permanecem estáveis (TAB.11, APÊNDICE R).

#### **4.7.3 Índice de custos unitários entre regiões**

A gerência técnica (GETEC) da TRANSPETRO mantém permanentemente atualizada uma tabela de custos contendo a cotação unitária de cada serviço oferecido pelos estaleiros, dando subsídios para a elaboração da (TABELA 12, APÊNDICE S). Com base nesses índices, são traçados os planos estratégicos de docagem.

Desde 2008, os preços e prazos praticados pelos estaleiros chineses tornaram-se insuperáveis. Alguns países esboçaram uma débil tentativa de diminuir essa margem, porém acabam não sustentando esses preços, como é o caso dos estaleiros do Bahrain.

#### **4.7.4 Acompanhamento das docagens pelos representantes das gerências**

Cada docagem é acompanhada pelo coordenador executivo do navio e por um

---

<sup>69</sup>Características dos navios da Classe 36: 109,99m x 20,0m x 10,0m e deslocamento de 4.490t.

<sup>70</sup>Características dos navios da Classe 41: 134,0m x 19,0m x 11,70m e deslocamento de 8.875 t.

<sup>71</sup>Características dos navios da Classe 60: 86,0m x 14,70m x 7,20m e deslocamento de 2.163t.

engenheiro naval da gerência técnica, funcionários que pertencem aos quadros de terra da TRANSPETRO. Ao longo da docagem, os fiscais e a administração do navio devem trabalhar em conjunto, controlando todos os serviços executados pelo estaleiro, com o fim de constatar o cumprimento dessas práticas, conforme previsto no caderno de especificação de docagem.

#### **4.7.5 Período de reparos**

Durante o período de docagem, serão abertas diversas frentes de serviços e reparos. Para que haja um controle efetivo sobre cada frente, é mister que a tripulação trabalhe coesa com a administração de terra da TRANSPETRO. Diariamente, os fiscais (COEX<sup>72</sup> e o representante da GETEC) deverão se reunir com os oficiais do navio e com os coordenadores do estaleiro para discutir as questões de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde (QSMS), e solicitar ajustes considerados necessários, fazer o acompanhamento do cronograma de reparos, registrar os serviços pendentes, os reparos aprovados, e avaliar o andamento da obra (FIG.11, ANEXON) (TRANSPETRO, 2009<sup>a</sup>. p.20-27.).

#### **4.7.6 Pós-docagem**

Ao término da obra, e uma vez aprovados todos os serviços pelos fiscais, estes deverão preencher e assinar o Termo de Aceitação dos Serviços, documento no qual deve constar o valor dos serviços realizados e, se aplicável, o valor da multa por atrasos ou bônus por antecipação da conclusão da obra (TRANSPETRO, 2009<sup>a</sup>. p.20-27).

A desdocagem<sup>73</sup> é realizada nos mesmos moldes da docagem. As condições de estabilidade na saída devem obedecer as mesmas que a da entrada. Caberá ao Comandante do

---

<sup>72</sup> COEX Coordenador Executivo dos navios – TRANSPETRO.

<sup>73</sup> Desdocagem: Saída do dique. Pode não significar o término da obra.

navio providenciar com antecedência a aquisição de rancho, água, combustível, óleo lubrificante e demais itens necessários para o cumprimento da programação de carga, após a saída do estaleiro.

#### **4.8 Conversão dos navios da Classe 35**

Com a preocupação da alta administração da TRANSPETRO relativa à obsolescência dos navios da classe 35, construídos entre o período de 1980 e 1983, e que em outubro de 2010, os primeiros navios construídos alcançariam o seu “*phase out*,” deu-se início aos estudos sobre a possibilidade de conversão desses navios, antevendo-se a não continuidade do serviço estratégico de abastecimento na Bacia de Campos, ora realizado por essas embarcações, tendo em vista que todos os oito navios dessa classe não atenderiam mais às regras da Sociedade Classificadora e, por conseguinte, às regras internacionais (regras 12 A e 20 da convenção MARPOL 73/78 e OPA 90) (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, 73/78).

Em fevereiro de 2010, todos os estudos quanto à viabilidade dessas conversões, aos custos dessas obras e às licitações aprovadas já estavam devidamente definidos.

Antes das licitações, foi realizado pela GETEC um minucioso levantamento das necessidades de cada navio, onde foram abertos os processos de gerenciamento de modificações para estudos e análises da viabilidade dessas alterações, desde as mais sutis até as grandes alterações no projeto.

Em 9 de abril de 2010, assinou-se o contrato com o estaleiro Chengxi Shipyard, vencedor da licitação realizada entre os estaleiros da América do Sul e do Golfo Pérsico.

Os navios foram enviados aos poucos para a realização da docagem e conversão.

Em menos de um ano e meio (abril de 2010 até outubro de 2011), todos os oito navios haviam sido submetidos às conversões, prorrogando a vida útil desses meios por mais quinze anos.

Os dados acima foram obtidos através de consulta aos relatórios internos de docagem dos navios da TRANSPETRO.

#### **4.8.1 Serviços realizados para a modernização e adequação dos navios da Classe 35**

Os serviços de conversão para duplos-fundos dos navios da Classe 35 não se limitaram somente a essas modificações estruturais.

De uma maneira geral, foram realizados diversos serviços visando à docagem e à modernização desses navios, conforme descrito no (QUADRO 8, APÊNDICE T).

#### **4.8.2 Quadro de análise das obras (QUADRO 9, APÊNDICE U)**

A duração das obras varia em função da quantidade de serviços apresentados em cada navio durante as docagens, embora o escopo da obra seja o mesmo para todos. Cabe salientar que todos os oito navios foram preparados para realizar a viagem do Brasil para a China, sem escalas. Devido à urgência dos serviços, não foram observadas as condições climáticas, nem as datas festivas, conforme será abordado no item 4.8.5.

#### **4.8.3 Condição dos navios após as conversões**

Após as docagens, a redução de 2,17% na capacidade de carga (diesel) dos navios

da classe 35 pouco foi sentida. Quanto à gasolina, a redução foi maior, atingindo 11,66% da capacidade original dos navios, conforme descrito no (QUADRO 10, APÊNDICE V).

De acordo com as informações do gerente da GETRAM VI Fernando Éspér Mota, em entrevista concedida em 06 de agosto de 2012 (ANEXO-O), após as conversões, mesmo com o adicional de aço estrutural, o navio não experimentou perda de velocidade e nem aumento no seu consumo de combustível do motor principal. Com esta conversão (não só no casco, como também na substituição de vários equipamentos), o navio teve sua vida útil estendida por mais quinze anos.

#### **4.8.4 Consulta sobre aquisição de navio tanque na China**

Com vistas de obter informações sobre os custos e tempo de construção de um NT de 15.000t<sup>74</sup> que pudesse vir a atender às necessidades da MB, consultou-se o Coordenador Executivo da GETRAM 4, Edio Carlos Lopes, que realizava docagem do NT classe 48 em um estaleiro chinês, obtendo-se no dia 13 de abril de 2012 a seguinte resposta: “Navio tanque de 15.000t tem um custo de U\$ 15 milhões. Média de construção de 16 meses” (ANEXO P).

#### **4.8.5 Influência da geopolítica durante as docagens**

A situação geopolítica de cada país é considerada durante a contratação de serviços junto aos estaleiros no exterior. No “quadro de licitações para a docagem 2012” (FIG.10, ANEXO J), estão bem definidas as datas festivas, religiosas e estações do ano, bem como a época de mau tempo no mar da China. Outros fatores são levados em conta, como as

---

<sup>74</sup> Navio Tanque de 15.000t: Não foram observados os Requisitos de Alto Nível (RAN) e Requisitos de Estado Maior (REM). A consulta foi realizada tomando como base um navio tanque de acordo com os moldes de construção dos NT da TRANSPETRO.

regiões a serem evitadas por consequência dos atos de pirataria, de situações conflituosas e de instabilidade política.

#### **4.9 Comentários do autor**

É de opinião desse autor que a estrutura de manutenção adotada pela TRANSPETRO tem obtido bons resultados. O controle efetivo das manutenções corretiva, preventiva e preditiva de cada navio acaba contribuindo sobremaneira para a melhoria contínua do sistema de gerenciamento de manutenção. Destacamos algumas medidas que tem contribuído para a redução do período de manutenção, tais como:

- Os diversos setores da TRANSPETRO (Operacional, Técnico, Suprimento, Jurídico e Programação), voltados para o “evento” docagem, trabalhando coesos, contribuem para a plena realização dos objetivos que podem ser sintetizados com a maximização do atendimento a todas as necessidades de manutenção programadas e com otimização do tempo de paralização para o cumprimento dessas atividades. As programações de retirada do navio e de retorno ao tráfego dependem de toda essa coordenação.

- O tratamento diferenciado e mais complexo oferecido aos “equipamentos críticos”, com o elevado rigor nas manutenções de rotina, aumenta o grau de confiabilidade operacional.

- O crescente aumento das inspeções internas e externas, tais como: Sociedade Classificadora, CAS, Port State Control, vistorias internas (PTA), entre tantas outras, contribuem sobremaneira para a melhoria das condições de navegabilidade, segurança, salvatagem e operacionalidade dos navios da TRANSPETRO, garantindo a confiabilidade nos equipamentos de bordo.

- A diminuição das manutenções corretivas está relacionada ao fornecimento do material sobressalente conforme as solicitações de requisição de material necessárias para a execução das manutenções periódicas. A falta desses materiais nos estoques tende a aumentar o custo dessas manutenções, levando determinados equipamentos à criticidade operacional.

A importância do cumprimento da manutenção planejada (MANPLAN) durante o período operativo reduz consideravelmente as necessidades de reparos durante o período de docagem.

- As tabelas referentes aos custos de cada docagem são apresentadas de forma transparente ao Comandante do navio, facilitando o entendimento para que sejam envidados todos os esforços no sentido de se evitar ao máximo a inclusão dos chamados “serviços extras”, cotados bem acima dos valores originais.

- A mudança da estratégia adotada pela TRANSPETRO, no entender desse autor, traz resultados positivos, porém, não se pode deixar relegado a um segundo plano o setor de reparação naval, havendo a necessidade de investimentos nessa área em curto prazo. Nos dias atuais, os custos e prazos de docagens apresentados pelos estaleiros chineses são imbatíveis.

- As programações das docagens dos navios evitando os períodos de instabilidade política, datas festivas e religiosas, bem como as condições de mau tempo (monções) e inverno têm contribuído para a diminuição dos atrasos dos períodos de docagem.

Outro fator que contribui para a diminuição do período de manutenção é o acompanhamento das docagens por parte do Coordenador Executivo do navio (COEX) e pelo Engenheiro da GETEC, dando agilidade à obra, monitorando os preços, os prazos e averiguando os serviços, contribuem sobremaneira para que o navio seja entregue conforme as condições acordadas em contrato.

Esse somatório de medidas procura agilizar o retorno do navio ao tráfego no menor período de tempo possível sem comprometer a qualidade das manutenções.

## 5 MANUTENÇÃO DOS MEIOS NA MB

Dentre os 106 meios disponíveis na Marinha do Brasil, somente dois navios são dedicados aos serviços de transporte e de abastecimento de combustíveis:

- **G23 Almirante Gastão Motta**: incorporado em 26 de novembro de 1991, com capacidade para transportar 5.920,1m<sup>3</sup> de diesel MAR-C e JP-5. Possui as seguintes características: deslocamento de 7.075t, com 135m de comprimento, 19,0m de boca e 7,52 m de calado, e uma autonomia de 10.000 milhas, a uma velocidade de 15 nós (NAVIO TANQUE GASTÃO MOTTA, 2010-c).

- **G27 Marajó**: incorporado em 22 de outubro de 1968, com capacidade para transportar 14.361 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo (MARC-C) e óleo pesado (MF-40). Sofreu modificações técnicas em 1985, 1991 e 2011. Possui as seguintes características: deslocamento de 6.600t, com 137,10m de comprimento, 29,3m de boca e 7,60m de calado, e uma autonomia de 9.200 milhas, a uma velocidade de 13,0 nós (NAVIO TANQUE MARAJÓ, 2010-c);.

Os NT Marajó e Gastão Motta encontram-se desatualizados quanto ao cumprimento da regra 20 da convenção MARPOL (73/78)<sup>75</sup>, exigências relativas ao casco duplo e ao fundo duplo para petroleiros entregues antes de 6 de julho de 1996, bem como às restrições mais severas previstas na OPA 90 (Oil Pollution Act of 1990), quanto à proibição da operação e da navegação de navios petroleiros em águas americanas, sem que sejam dotados de duplo-fundo e duplo-costado. Embora a legislação MARPOL 73/78 não se aplique aos navios de Estado (navios da Marinha do Brasil), estes se tornam potencialmente

---

<sup>75</sup> Marpol 73/78 “é a mais importante convenção ambiental marítima. Foi projetada para minimizar a poluição dos mares e tem como objetivo: preservar o ambiente marinho pela eliminação completa de poluição por óleo e outras substâncias prejudiciais, bem como, minimizar as consequências nefastas de descargas acidentais de tais substâncias” (PORTAL MARÍTIMO, 2011).

vulneráveis quanto aos riscos de poluição em caso de rupturas no casco motivadas pela fadiga de material, colisão, abalroamento ou encalhe.

Neste capítulo, o tema relativo à manutenção dos NT da MB estará concentrado nos preparativos e no gerenciamento de manutenção, conforme previstos nas normas *EMA400*, *EMA-420*, *MATERIALMARINST 33-01* e *ENGENALMARINST 85-18*. Por serem diretrizes elaboradas pela MB, e de amplo conhecimento interno, não serão apresentados em profundidade, optando este autor por abordar os escalões de manutenção e os tipos de manutenção executados pela MB, a disponibilidade e as características dos estaleiros capazes de atender aos NT da MB.

Para a MB, de acordo com EMA 420, capítulo 3 (BRASIL, 2009-a), manutenção é “um conjunto de atividades técnicas e administrativas que são executadas, visando manter o material na melhor condição para o emprego, com confiabilidade, segurança e custo adequado e, quando houver avaria, reduzi-lo àquela condição”.

## **5.1 Escalões de Manutenção**

As manutenções estão divididas em quatro níveis (BRASIL, 2009-a):

- 1º escalão: são as manutenções de rotina realizadas pelo pessoal de bordo;
- 2º escalão: são as manutenções realizadas por Órgãos Reparadores, durante o ciclo de operação do meio;
- 3º escalão: são as manutenções realizadas pelos Órgãos Reparadores, durante o período de manutenção do meio;
- 4º escalão: é o nível mais elevado de manutenção, normalmente realizado pelo fabricante dos sistemas e dos equipamentos e seus autorizados.

## 5.2 Programa Geral de Manutenção (PROGEM)

O Programa Geral de Manutenção (PROGEM) rege o ciclo quadrienal de atividade de cada meio da MB, em que estão indicados o início e o término dos períodos de manutenção, cujo objetivo é propiciar a plena capacidade operativa de todos os meios navais, aeronavais e fuzileiros navais, conforme estabelecido no EMA 420 (BRASIL, 2009-a).

De acordo com as normas para execução de Abastecimento da MB, o PROGEM tem como propósito “estabelecer normas e procedimentos para o abastecimento dos sobressalentes destinados aos Períodos de Manutenção (PM) e Revisões Programadas dos Meios Navais e Aeronavais previstos no PROGEM”, (Brasil, 2009-a). Os PM dos NT da MB são programados pelo Comandante de Operações Navais (CON).

### 5.2.1 Sistema de Manutenção Planejada

A norma ENGENALMARINST 85-18 (BRASIL, 2003), prevê que a documentação do Sistema de Manutenção Planejada pode ser elaborada pelos fabricantes dos equipamentos ou sistemas, pela Diretoria de Engenharia Naval (DEN), por firmas contratadas, ou pela obtenção dos navios em documentos preenchidos por estes, através de modelo elaborado pela DEN, ou por sua contratada.

O Sistema de Manutenção Planejada (SMP) utiliza-se de um “*software*” Sistema de Elaboração da Documentação da Manutenção Planejada (SEDMP) desenvolvida pela DEN, gerando toda a documentação referente à manutenção dos navios, e que é distribuído aos navios, e OM de apoio, através do “*software*” Sistema Informatizado de SMP “SisSMP”, possuindo uma versão em CD-ROM para operação local.

Toda a rotina de manutenção, periodicidade, qualificação do pessoal, homens hora necessários para o cumprimento das rotinas, tipo de manutenção (1º ao 4º escalões), é gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração da Documentação da Manutenção Planejada (SEDMP).

### 5.2.2 Períodos de Manutenção

Entende-se por período de manutenção (PM) o período em que o meio se encontra indisponível, para fins operativos, para viabilizar as atividades de manutenção (BRASIL, 2010-a).

Os tipos de PM conforme estabelecido no EMA-420, afetos aos NT da MB são os seguintes (BRASIL, 2009-a):

- *Período de Manutenção Geral (PMG)*. É o período quando são realizadas as manutenções preventivas e preditivas necessárias a reduzir ou manter o material dentro de suas especificações técnicas. Nessas intervenções, são realizadas inspeções detalhadas e minuciosas, para possíveis medidas de correção;

- *Período de Docagem de Rotina (PDR)*. Realizam-se manutenções planejadas preventiva e preditiva que necessitam de docagem;

- *Período de Manutenção Extraordinária (PME)*. Período em que são executadas manutenções preventivas para atender a uma necessidade específica;

- *Período de Docagem Extraordinária (PDE)*. Período quando são executadas ações de manutenção preventiva que necessitem de docagem;

- *Período de Manutenção Intermediária (PMI)*. Período para a realização de ações preventivas ou ocasionais decorrentes, respectivamente, da manutenção planejada e do atendimento a demanda de natureza previamente identificada;

- *Período de Manutenção Atracado (PMA)*. É o período quando são realizadas as manutenções planejadas e programadas, cujo vulto não identifique a realização de um PMG;

- *Período de Modernização de Meios (PMM)*. São manutenções destinadas à atualização técnica, total ou parcial, do meio, sem que se modifiquem as suas características básicas; e

- *Período de Conversão de Meios (PCM)*. Difere da anterior no sentido de que serão efetuadas alterações nas características básicas do meio.

Também, no intuito de se evitar uma deterioração dos equipamentos, a MB adota o Sistema de Manutenção Planejada (SMP).

Os PM descritos acima foram extraídos do EMA 420.

### **5.2.3 Fases do ciclo de atividade**

Os ciclos de atividades estão divididos em quatro fases: ALFA, BRAVO, CHARLIE e DELTA, o que permite aos Setores Operativos e do Material e as Organizações Militares (OM) do Sistema de Abastecimento, envolvidos diretamente com a atividade de manutenção, uma preparação para Períodos de Manutenção (PM) (BRASIL, 2009-a).

Segue uma síntese de cada fase, com dados extraídos do EMA 420 (BRASIL, 2009-a).

- Fase ALFA: iniciada após concluído o PMG, determinando os sobressalentes que deverão estar disponíveis para o PMG subsequente;

- Fase BRAVO: iniciada com a inspeção do material pré-PMG, dando ao Comandante do meio, subsídio para a programação dos próximos serviços a serem executados no PM de longa duração;

- Fase CHARLIE: inicia-se após a primeira reunião do pré-PMG, tendo como finalidade planejar a execução ou o cancelamento do serviço durante o PM; e

- Fase DELTA: é considerada a fase operacional, quando o meio é retirado de operação para o início do PM, assegurando que o processo seja conduzido conforme planejado.

#### **5.2.4 Pedidos de Serviço (PS)**

A solicitação do PS é um documento gerado pelo meio e encaminhado à Organização Militar Prestadora de Serviço (OMPS) que, após delineado, retorna ao meio com o orçamento do serviço a ser realizado (BRASIL, 2009-a).

A Discriminação do Serviço (DS), após aprovada e autorizada pelo COMIMSUP do meio (NT) ou pelo Comandante deste, quando a ele for delegada competência, terá valor de contrato de prestação de serviço entre a OMPS e o meio (BRASIL, 2009-a).

Cada OMPS conta com seu próprio sistema de processamento de PS, não havendo uma padronização sistemática.

#### **5.2.5 Coordenação do Processo de Manutenção**

Todo processo de manutenção dos meios (NT), desde a inspeção pré-PMG até o início do PMG, é conduzido pelo Comandante Imediatamente Superior (COMIMSUP), Comandante do meio (NT), DE e das OMPS envolvidas (BRASIL, 2009-a).

Vale salientar que na reunião para o início do PMG é planejada a programação da primeira quinzena de trabalhos, dando ênfase às atividades a serem coordenadas pela OMPS e o meio (BRASIL, 2009-a).

O sucesso na execução do PM dependerá fundamentalmente se as OMPS estiverem de posse dos materiais empregados durante o PM. A indisponibilidade ou atrasos no fornecimento desse material acarretará, entre outros inconvenientes, a elevação dos custos e adiamentos na prontificação dos equipamentos, podendo-se estender o período de indisponibilidade dos meios (NT). Caberá ao Comandante do meio tomar todas as medidas necessárias, visando obtenção dos sobressalentes para o próximo PM (BRASIL, 2009-a).

No início da fase BRAVO, para a execução da Inspeção pré-PMG, será nomeado pelo COMIMSUP ou Comandante do NT um Oficial de ligação com as OMPS, a OMPS nomeará um supervisor e o CCIM indicará um Coordenador de Abastecimento (BRASIL, 2009-a).

Com base nesse relatório da inspeção pré-PMG, o Comandante do NT elaborará os PS (BRASIL, 2009-a).

Iniciada a fase CHARLIE, o NT ficará à disposição da OMPS, por um período de 30 dias, para delineamento dos serviços (BRASIL, 2009-a).

Na fase DELTA, caberá ao Comandante do meio e à OMPS o acompanhamento dos eventos-chave, com base no planejamento elaborado em fases anteriores, promovendo as medidas corretivas, quando necessárias (BRASIL, 2009-a).

#### **5.2.6 Classificação dos Pedidos de Serviço (PS) – Extraído do EMA-420**

Os PS são classificados em três categorias (BRASIL, 2009-a):

- *PS Urgente*: acarretará sensíveis restrições operativas, colocando em risco a segurança do meio ou comprometerá, seriamente, suas condições de habitabilidade;

- *PS A*: acarretará restrições operativas do meio; e

- *PS B*: se, por qualquer circunstância, não for possível o seu fornecimento, implicará restrições aceitáveis, de ordem operativa, ao meio;

Os PS que visam a atender aos NT durante o período de manutenção, não terão grau de prioridade, exceto nos casos de PS URGENTE.

Os PS que visam a atender aos diversos tipos de manutenção serão encaminhados às OMPS, via COMIMSUP, em tempo hábil, permitindo o correto cumprimento dos prazos estabelecidos.

De acordo com o EMA-420 (BRASIL, 2009-a), “Os PS serão considerados atendidos pelas OMPS, quando receberem a chancela de SATISFEITO, com a assinatura dos Comandantes dos meios (NT) nas DS”.

Ao término do PMG, “os sobressalentes mantidos em estoque a bordo, quando for o caso, deverão ser verificados e inventariados através do Programa de Organização de Sobressalentes (POSE)” e, se necessário, providenciar a retirada dos mesmos, pela OMPS líder do PM (BRASIL, 2009-a).

### **5.2.7 Reposição de sobressalentes**

Importante fator a ser considerado é sobre o tempo de reposição de material nacional e importado, e as dificuldades de obtenção desses sobressalentes de reposição em quantidade suficiente para o pronto atendimento dos meios, cujo tema foi abordado pelo AE Eduardo Monteiro Lopes, em palestra proferida na EGN, em 19 de março de 2012.

A aquisição de material é realizada através do programa Sistema de Gerenciamento de Pedido de Material e Controle de Material (SISBORDO) que, além de controlar e visualizar os

estoques de bordo possibilita a transferência de material entre meios, podendo ser acessada “*on-line*”<sup>76</sup> e “*off-line*”<sup>77</sup>.

### 5.2.8 Apoio logístico – abastecimento e manutenção

Em palestra<sup>78</sup> proferida pelo Diretor de Abastecimento da Marinha, VA Edésio Teixeira de Lima Junior, este abordou sobre a necessidade de se obter um sistema de manutenção adequado e um sistema de informações gerenciais, integrando os sistemas SISMAN<sup>79</sup>, SINGRA<sup>80</sup>, SADLOG<sup>81</sup> E SIPLAD<sup>82</sup>.

A integração desses sistemas visa à manutenção de estoques indispensáveis, reduzindo os gastos com a aquisição de materiais desnecessários. Outro importante fator é a rapidez na identificação, localização e agilidade na entrega desses materiais, o que reduziria o tempo de espera logística, com isso, haveria uma integração entre o banco de dados de rastreabilidade, que conta com mais de 500 mil itens catalogados para atendimento a todos os meios, os pedidos de serviço, os pedidos de reparos, o controle de estoque e o histórico de manutenção.

### 5.2.9 Obtenção de novos meios

De acordo com a MATERIALMARINST 33-01 (BRASIL, 2010-b), a obtenção

---

<sup>76</sup> On-line: Estar conectado a um provedor de acesso.

<sup>77</sup> Off-line: Não estar conectado ao provedor de acesso.

<sup>78</sup> Palestra aos alunos do C-PEM 2012, realizada em 26 de julho de 2012.

<sup>79</sup> SISMAN: Sistema de Manutenção – É um sistema mais conceitual.

<sup>80</sup> SINGRA: Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento – Sistema que gerencia todos os dados relativos ao abastecimento.

<sup>81</sup> SADLOG: Sistema Digital não Operativo Embarcado – Sistema que gera informações logísticas acerca do aprestamento dos meios, a fim de subsidiar o processo de identificação das ações corretivas e de prioridades necessárias ao sistema de apoio logístico.

<sup>82</sup> SIPLAD: Sistema do Plano Administrativo.

de meios poderá ser feita através de aquisição de novos meios, através da obtenção de meios por oportunidade ou através do Plano de Apoio Logístico (PALI), que contém instruções relativas a um determinado projeto de obtenção, modernização ou conversão de meio (NT).

O acompanhamento de um meio ou sistema deverá ser realizado de maneira contínua, ocorrendo em todas as fases do projeto, incluindo a operacional, desde a incorporação até sua baixa do serviço (EMA 400, p. 6-1).

### **5.3 Parque Industrial Naval da MB**

Para a realização de algumas manutenções específicas nas obras vivas dos NT, a MB dispõe do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ), e da Base Naval de Val-de-Cães (BNVC) e Base Naval de Aratu (BNA), porém as três OMPS encontram-se defasadas em relação às novas tecnologias, falta de investimentos e a escassez de mão de obra especializada.

#### **5.3.1 Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ)**

Localiza-se na cidade do Rio de Janeiro (RJ). Possui uma completa infraestrutura para realizar os serviços de reparação e de construção naval e todos os tipos de manutenção do 1º ao 4º escalões (AMRJ, [2008]).

O AMRJ é o único capaz de docar, sem restrições, qualquer tipo de embarcação da MB.

Detém tecnologia para a construção de submarinos, fragatas, corvetas e demais embarcações militares de menor porte (BRASIL, 2011-a). As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 11, APÊNDICE W).

Atualmente enfrenta dificuldades devido à falta de investimentos, evasão de pessoal e obsolescência dos seus equipamentos.

### **5.3.2 Estaleiro da Base Naval de Val de Cães (BNVC)**

Localiza-se em Belém (PA). Possui infraestrutura na reparação de navios, bem como condições para executar as manutenções do 2º e 3º escalões, disponibilizando divisões de reparos de eletrônica e armamentos, oficinas mecânicas, oficinas estruturais e metalúrgica, eletricidade e divisão de diques (BRASIL, [2008?]). As facilidades industriais estão disponibilizadas no (QUADRO 12, APÊNDICE X).

### **5.3.3 Base Naval de Aratu (BNA)**

Localiza-se em Aratu-BA. Possui infraestrutura para a reparação e construção de pequenas embarcações, bem como condições para executar manutenções do 2º e 3º escalões. Dispõe de dois cais com 72m de comprimento, calados variando entre 6m e 8m. Um píer com 350m de comprimento e um calado médio de 8m (REVISTA COMEMORATIVA AOS 40 ANOS DA BNA, 2009). As facilidades industriais estão disponíveis no (QUADRO 13, APÊNDICE Y).

## **5.4 Cenário da construção e dos reparos realizados pelo Arsenal da MB**

O AMRJ é o mais completo setor de reparação e de construção de meios da MB, porém, encontra-se defasado em relação às novas tecnologias industriais em função da falta de investimentos e da crescente evasão da mão de obra qualificada, criando-se um vácuo

técnico, conforme abordado na palestra proferida pelo Almirante-de-Esquadra Eduardo Monteiro Lopes, na EGN, em 19 de março de 2012.

Com a necessidade de aquisição de novos meios e o conseqüente aumento da Esquadra, ter-se-á como resultado o considerável aumento das manutenções e reparos, o que viria a contribuir para um aumento da utilização dos diques e de toda a infraestrutura disponível nas OMPS.

Como vimos, atualmente, a MB dispõe de duas bases para a reparação de seus NT, capaz de realizar as manutenções do 2º e 3º escalões, sendo que, apenas o AMRJ é capaz de absorver todas as necessidades de reparos da MB.

A quantidade de diques disponíveis no AMRJ como nas bases navais torna-se insuficiente para o cumprimento do PROGEM em sua totalidade, conforme declarado pelo Contra-Almirante Paulo Cesar Mendes Biasoli, em palestra realizada na EGN, no dia 13 de abril de 2012 (BRASIL, 2011-a).

Durante a mesma palestra, foi citado pelo Vice-Almirante Edésio Teixeira Lima Junior (Diretor de Abastecimento da Marinha do Brasil) que o AMRJ perde anualmente cerca de quatrocentos funcionários e, face ao RJU e à não autorização de setores do governo federal para a abertura de concursos e reposição de pessoal, conforme previsto na Lei 9724/98, vem dificultando a operacionalidade do AMRJ, o que poderá acarretar, em curto espaço de tempo, no encerramento das atividades pela falta de material humano, seja por demissões dos funcionários ou por aposentadoria. Atualmente o AMRJ conta com uma capacidade gerencial limitada, com um reduzido quadro funcional<sup>83</sup>, bem como uma infraestrutura degradada e que para reverter essa situação a solução seria o arrendamento ou uma parceria com a iniciativa privada.

---

<sup>83</sup> Quadro funcional do AMRJ é de cerca de 1200 trabalhadores.

Outro importante fato citado durante a palestra diz respeito à aquisição de sobressalentes. Cerca de 90% desse material é procedente do exterior, gerando atrasos nos PMG.

### **5.5 Dinâmica da obtenção do material**

No dia 13 de abril de 2012, foi entrevistado o CMG João Paulo Dias Neves (CMG Neves) - Gerente de Manutenção e Reparo Naval do AMRJ quando foi abordado sobre o sistema.

de aquisição de materiais na MB (ANEXO Q).

- Ao ser perguntado sobre o sistema de aquisição de materiais na MB, o CMG Neves afirmou que todos os itens sobressalentes, inclusive os nacionais, são catalogados de acordo com a North Atlântica Treta Organizativo (NATO) <sup>84</sup>, por meio dos NATO Stock Number (NSN). Esta catalogação permite que um determinado item sobressalente tenha um único código de estoque, mesmo que seja fabricado por diversos países, o que propicia a aquisição de sobressalentes nos diversos países signatários da NATO. No Brasil, a categorização no sistema NATO é executado pelo Centro de Categorização das Forças Armadas (CECAFA), Organização Militar, subordinada ao Ministério da Defesa. A categorização envolve diversos setores da MB, como a Secretaria Geral da Marinha, Diretoria de Abastecimento da Marinha e as Diretorias Técnicas Especializadas (DEN, DSAM, DCTIM, DAerM, DHN e CMatFN). O processo de aquisição dos itens sobressalentes é iniciado com dois anos de antecedência ao PR. O navio emite os Pedidos de Material ao Sistema de Abastecimento da Marinha, direcionando-os para o Centro de Controle de Inventário da Marinha (CCIM). Esse Centro verifica a possibilidade de fornecimento desses

---

<sup>84</sup> NATO: OTAN, Organização do Tratado do Atlântico Norte.

materiais através dos diversos Depósitos da Marinha. Caso esses materiais não estejam disponíveis nos Depósitos consultados, o CCIM emite as solicitações para a obtenção dos itens nacionais, junto ao Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro. Quanto aos itens importados, existem duas Comissões Navais no exterior, uma na Europa, e outra nos Estados Unidos. A Marinha mantém órgãos de obtenção no exterior em virtude da isenção fiscal prevista em lei específica concedida à aquisição dos itens de defesa. Caso esses itens sejam obtidos no Brasil, é aplicada a tributação prevista em lei. O processo de aquisição de materiais no exterior gira em torno de seis meses. Para os itens que recebam tratamento prioritário esse período gira em torno de um a três meses.

Após a aquisição dos sobressalentes, esses materiais são direcionados para os diversos depósitos, para serem oportunamente entregues aos navios.

## **5.6 Histórico de docagem dos NT**

Hoje em dia, os NT não realizam mais os períodos de docagem no AMRJ, sendo transferidos os PM para a BNA. A Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON), que é uma empresa subordinada ao Comando da Marinha, passou a gerenciar os períodos de manutenção dos NT.

As informações referentes aos NT da MB foram fornecidas pelo CMG Neves – Gerente de Manutenção e Reparo Naval do AMRJ, e em resposta aos questionários enviados nos dias 18 e 24 de abril de 2012 (ANEXO R) e (ANEXO S)

*1) NT **Gastão Motta*** tem uma capacidade de 5.920,1m<sup>3</sup>. O ciclo de operatividade do NT Gastão Motta é de 88 meses. Seu último PDR foi realizado no ano de 2005, na BNA, o que representa um atraso de quatro anos no seu PMG, que deveria ter sido realizado em 2008. A demanda reprimida deve-se à limitação de recursos orçamentários e a maior

prioridade atribuída a outros meios (nas fases de poucos recursos, procura-se concentrar esforços em navios mais prioritários operativamente e naqueles em maior estado de degradação material).

2) *NT Marajó* tem capacidade de 14.361m<sup>3</sup>. Seu ciclo de operatividade é de 48 meses. A grande diferença entre os dois ciclos é justificada pela idade avançada deste último, com 44 anos de operação. O NT Marajó passou recentemente por um período de reparos de revitalização na BNA, entre junho de 2009 e dezembro de 2011, de modo a prorrogar por mais 5 anos seu período de operacionalidade, quando foram realizadas obras de grande monta no casco e estrutura, reparo nos tanques de carga, revisão do motor de combustão principal, grupo diesel-geradores, revisão das bombas e substituição de redes e acessórios.

Convém ressaltar que a revitalização não contemplou a instalação de duplos-fundos, tendo em vista o alto custo que esta modificação implicaria, aliado à expectativa de manutenção do navio no tráfego por mais cinco anos (ENCERADA, 2011). Atualmente realiza alguns serviços no AMRJ, que não puderam ser concluídos durante sua estadia na BNA e, de acordo com as informações trazidas pelo Almirante de Esquadra Gilberto Max Roffé Hirschfeld, durante a palestra proferida no dia 07 de agosto de 2012 na Escola de Guerra Naval, o NT Marajó completará o seu período de revitalização ainda no mês de agosto de 2012.

O CMG João Paulo Dias Neves acredita ser muito pequena e improvável a chance de ocorrerem a curto e médio prazos os reparos e manutenções em estaleiros fora do Brasil, cujas razões para isto estão relacionadas às dificuldades que a MB teria para suportar uma estrutura adequada para a fiscalização e gerenciamento da obra no exterior. O principal óbice seria o pagamento de diárias e ajudas de custo para a manutenção do pessoal no exterior, uma vez que os recursos orçamentários para estas finalidades serem específicos e bastante limitados. Outro aspecto importante é que o deslocamento de mão de obra do AMRJ

(Fiscalização) para apoiar a execução de um PM no exterior comprometeria ainda mais as carências de mão de obra hoje existentes (fruto da acentuada perda por aposentadorias) e teria reflexo nas obras conduzidas nos outros navios em reparo.

Quanto à construção de novos meios, a tendência de momento é a aquisição de um navio de apoio logístico na faixa de 12.000t. Este navio, que viria substituir o NT Marajó, seria um misto de navio tanque e de transporte de carga. Não há prazo, ainda, para o início da construção e prontificação deste navio.

A MB vem tentando adequar os seus navios às exigências das regras estipuladas pela MARPOL 73/78, desde que essas sejam exequíveis (tecnicamente executáveis) e tenha um custo que seja considerado aceitável.

Um critério importante para a MB é a área de operação em que o meio atua, o que define o risco ambiental e a aceitabilidade. Os NT, por operarem predominantemente fora do limite de doze milhas da costa, onde as exigências da MARPOL 73/78 são mais severas, têm um perfil de operação que implicaria baixo risco ambiental, daí ser aceito o risco de utilização do NT Marajó, no tocante à inexistência de duplo-fundo.

As informações acima foram obtidas durante a entrevista com o CMG Neves e confirmadas através do e-mail enviado em 24 de abril de 2012 (ANEXO Q).

Convém ressaltar que em palestra proferida pelo Almirante-de-Esquadra Arthur Pires Ramos, Diretor Geral de Manutenção da Marinha, na Escola de Guerra Naval em 23 de maio de 2012, este confirmou que o NT Marajó está completando o seu período de docagem no AMRJ, com previsão de término para julho de 2012. O valor total da obra está orçado, até o presente momento, em R\$ 55milhões.

### **5.7 Manutenção preventiva de alguns equipamentos dos NT da MB**

- Separador de água e óleo: a MB normalmente não mantém contrato de manutenção com fabricantes dos equipamentos. Quando as manutenções de 2º e 3º escalões excedem a capacidade dos órgãos reparadores, são celebrados contratos específicos com o fabricante, ou representantes, para atender a essas manutenções;

- ODME: mesma situação descrita no item anterior;

- Termografia dos equipamentos elétricos: A MB trata esse tipo de manutenção como preditiva e não a executa em equipamentos elétricos. Existe o propósito de utilizá-la, no futuro, para sistemas de propulsão elétrica como, por exemplo, nos submarinos;

- Análise físico-química de óleo lubrificante de alguns equipamentos: utilizada de forma sistemática nas Fragatas da classe Niterói, como ferramenta preditiva e, eventualmente, em outros navios. Os resultados das análises são mantidos a bordo e encaminhados para a DEN, a quem cabe à supervisão técnica, em caso de estudos da vida útil e de causas de avarias;

- Análise da água da caldeira: realizada pelo pessoal de bordo em todos os navios que possuam caldeiras. Os registros são mantidos a bordo e, eventualmente, utilizados pela DEN, na análise técnica de avarias,

- Sistema de proteção catódica: nos navios que possuam esse sistema, as medições de rotina de 1º escalão são realizadas pelo pessoal de bordo. Quando as manutenções de 2º e 3º escalão excedem a capacidade dos órgãos reparadores, são celebrados contratos específicos com o fabricante, ou representantes, para atender a essas manutenções (QUADRO 14, APÊNDICE Z).

## 5.8 Comentários do autor

No entender deste autor, algumas medidas deverão ser adotadas para minimizar os problemas a médio e curto prazos, preparando o setor para enfrentar os problemas em longo prazo, no intuito de se preparar para a manutenção da Segunda Esquadra, tais como:

- necessidade de modernizar as instalações industriais (AMRJ, BNVC e BNA);
- reestruturar o programa de docagem dos NT, reduzindo o tempo de ocupação dos diques e, conseqüentemente, o período de docagem;
- promover parcerias com a iniciativa privada para a ampliação das instalações e construção de diques, conforme citado pelo Vice-Almirante Edésio Teixeira Lima Junior (Diretor de Abastecimento da Marinha do Brasil) em palestra proferida na EGN ;
- promover a construção de um novo navio em substituição ao NT Marajó ou, a sua conversão (construção de duplos-fundos);
- integrar os sistemas de pedido de material, de pedidos de serviço, de controle de estoque e de manutenção planejada em um único sistema.

## 6 CONCLUSÃO

Pôde-se comprovar nesta dissertação que, o melhor sistema de manutenção que se pode empregar nos navios tanque é aquele que atenda às demandas a que se reportam.

Fica patente, inclusive, a necessidade do apoio governamental, ao criar políticas de incentivo à construção naval, tanto para os estaleiros da iniciativa privada como para o AMRJ, fim suprir o atraso tecnológico causado pela estagnação do setor nas décadas de 80 e 90 e forte evasão da mão de obra especializada, perdendo-se esta referência profissional.

No decorrer deste trabalho foram levantados alguns pontos que, no entender desse autor, poderão ser objeto de estudo e avaliação pela alta administração da Marinha do Brasil.

Devido ao grau de exigências a que foram submetidos os NT da classe 35 da TRANSPETRO, podendo ser aplicadas essas experiências aos NT da MB, faz-se os seguintes comentários:

Os custos oferecidos pelos estaleiros brasileiros face aos prolongados períodos de manutenção e docagem dos NT da MB são elevados (Ex.: PMG do NT Marajó realizado em 38 meses a um custo de R\$ 55 milhões, de acordo com as informações fornecidas pelo Almirante-de-Esquadra Arthur Pires Ramos, Diretor Geral de Manutenção da Marinha, em palestra proferida na EGN no dia 23 de maio de 2012). Já a TRANSPETRO realizou as docagens para manutenção, conversão (atender às regras da convenção MARPOL 73/78) e remotorização dos oito navios da classe 35, direcionando-os para o estaleiro Chengxi Shipyard-China, em um período inferior a seis meses de obra para cada navio a um custo médio unitário de U\$ 7,453 milhões.

Com relação aos custos de tripulação levantados pelo CMG Neves, este autor é de opinião que o problema poderia ser minimizado com o envio do efetivo mínimo e indispensável para a condução do meio, manutenção e acompanhamento da docagem. Esse

procedimento foi adotado com sucesso pela TRANSPETRO, no transcorrer das docagens dos oito navios da classe 35 que docaram na China. Quanto ao deslocamento da mão de obra especializada do AMRJ, no entender deste autor, nos NT da MB, por não apresentarem as mesmas complexidades em relação aos navios da Esquadra, com sistemas de armamentos, sensores, aeronaves e demais equipamentos bélicos, haveria uma sensível redução no envio de mão de obra especializada.

Com relação à adequação dos NT às regras MARPOL. De acordo com o CMG Neves, os NT da MB operam predominantemente fora do limite de doze milhas da costa, onde as exigências da MARPOL 73/78 são mais severas, e tendo um perfil de operação que implicaria baixo risco ambiental, por isso ser aceito o risco de utilização do NT Marajó, no tocante à inexistência de duplo-fundo. Este autor é de opinião que a fadiga dos costados dos NT da MB em função a idade avançada destes, poderão comprometer a integridade do costado tendo como consequência o derramamento de óleo e a poluição do meio hídrico.

Outro fato a ser considerado é que as docagens dos navios da classe 35 estendem a vida útil de 30 anos por mais 15 anos. O mesmo não se aplica ao NT Marajó que, após sua docagem, teve sua vida útil prorrogada por mais 5 anos.

Considerando o elevado custo de manutenção associado ao do tempo de reparo e do período de indisponibilidade dos meios, este autor sugere que as docagens de manutenção programada e grandes reparos sejam direcionados para os estaleiros localizados na China, seguindo os moldes da TRANSPETRO que resultaram positivos.

Quanto à revisão da legislação em vigor concernente à redução da carga tributária através da desoneração de impostos (IPI, PIS/PASEP e COFINS), este autor é de opinião que essas medidas deveriam ser estendidas ao setor da construção e reparação naval da Marinha do Brasil, para que o mesmo retomasse as atividades de construção de meios para a Esquadra, bem como a flexibilização da Lei 8666/93 acrescidas a outras emendas a serem propostas pelo

Ministério da Defesa, que possam reverter o presente quadro, permitindo a contratação de empresas e reduzindo os custos, bem como o cumprimento da Lei 9724/98, com a abertura de concurso público para o preenchimento das vagas necessárias.

Quanto aos programas de controle gerencial, este autor destaca o programa de manutenção planejada, consulta e controle de estoques, pedidos de serviços e de materiais empregados pela TRANSPETRO, em que os diversos sistemas estão interligados em um único programa de gerenciamento, o “NS5”, sendo acessado tanto pela administração de bordo como também pela alta administração de terra. Este programa abrange todos os navios da TRANSPETRO, independentemente da classe do navio, do tipo de equipamento utilizado e de suas manutenções específicas.

O mesmo não ocorre com os “*softwares*” da MB. Em palestra<sup>85</sup> proferida pelo Diretor de Abastecimento da Marinha, VA Edésio Teixeira de Lima Junior, que abordou a necessidade de se obter um sistema de manutenção adequado e um sistema de informações gerenciais, integrando os sistemas SISMAN<sup>86</sup>, SINGRA<sup>87</sup>, SADLOG<sup>88</sup> E SIPLAD<sup>89</sup>.

Este autor acha exequível a adoção de um programa com “interface” única, facilitando o acesso e a consulta a todos os usuários do setor de nível gerencial. O mesmo se aplica à criação de programas especiais de manutenção e de catalogação dos equipamentos críticos, conforme foi apresentado no presente trabalho, tendo como parâmetro o programa adotado pela TRANSPETRO.

Quanto ao AMRJ, constatou-se encontrar defasado em relação às novas tecnologias industriais e da obsolescência de seus equipamentos em função da falta de investimentos e da crescente evasão da mão de obra qualificada, criando-se um vácuo técnico.

---

<sup>85</sup> Palestra aos alunos do C-PEM 2012, realizada em 26 de julho de 2012.

<sup>86</sup> SISMAN: Sistema de Manutenção – É um sistema mais conceitual.

<sup>87</sup> SINGRA: Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento – Sistema que gerencia todos os dados relativos ao abastecimento.

<sup>88</sup> SADLOG: Sistema Digital não Operativo Embarcado – Sistema que gera informações logísticas acerca do aprestamento dos meios, a fim de subsidiar o processo de identificação das ações corretivas e de prioridades necessárias ao sistema de apoio logístico.

<sup>89</sup> SIPLAD: Sistema do Plano Administrativo.

Complementando as informações acima, este autor sugere que seja articulada junto ao Governo Federal a criação de uma linha de crédito e de incentivo direcionada para que o AMRJ, possa dar andamento aos projetos de expansão e modernização, nos mesmos moldes dos investimentos da iniciativa privada, tornando-se competitivo, e dedicando parte dos seus serviços ao escasso mercado da manutenção e de reparação aos navios mercantes, que sofrem com a falta de interesse dos estaleiros nacionais e que hoje dependem de estaleiros localizados no exterior para a realização desses serviços.

Pelo exposto na presente monografia, este autor considera que a implantação das ações propostas poderá contribuir para melhorar o controle, conservação, manutenção e a renovação dos NT da MB, visando ao fortalecimento da Marinha do futuro.

## REFERÊNCIAS

A MODERNIZAÇÃO: os anos 80. Comando da Força de Submarinos, Rio de Janeiro, c2009. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/forsub/historico/modernizacao>>. Acesso em: 21 fev. 2012.

ALMEIDA JUNIOR, José Alvaro de. História da Marinha Mercante Brasileira 1945 a 2002. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 2009. v. 2, p. 95-186.

AMRJ: história. Defesa BR., [2008]. Disponível em: <[www.defesabr.com/MB/mb\\_amrj\\_historia.htm](http://www.defesabr.com/MB/mb_amrj_historia.htm)>. Acesso em: 20 fev. 2012.

ASTILLERO RIO SANTIAGO. Buenos Aires, 2012. Disponível em: <[www.astillero.gba.gov.ar/](http://www.astillero.gba.gov.ar/)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

ASTILLEROS Y MAESTRANZAS DE LA ARMADA. Chile, 2012. Disponível em: <[www.asmar.cl/](http://www.asmar.cl/)>. Acesso em 03 mar.2012.

BALANÇO da oferta e demanda do mercado brasileiro de reparos navais. Centro de Estudos em Gestão Naval, São Paulo, maio 2009. Disponível em: <<http://www.gestaonaval.org.br/arquivos/documentos/Ind%20Naval%20-%20Reparo/balanço%20reparos.ultima%20versão.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2012.

BALDISSERA, Alessandra Fiorini. Desenvolvimento de tinta antifouling não convencional para proteção em embarcações e estruturas metálicas. 2008. 147 f. Tese (Doutorado em Engenharia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

BRAGA, Luciene. Construção de nove navios em estaleiros do Rio garante vagas. Interlog, Porto Alegre, dez. 2007. Disponível em: <[www.newslog.com.br/artigosnoticias/go.asp?ID=631548](http://www.newslog.com.br/artigosnoticias/go.asp?ID=631548)>. Acesso: 28 fev. 2012.

BRASIL.. Diretoria de Engenharia Naval. ENGENALMARINST N°. 85-18: Sistema de Manutenção Planejada. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011-a. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/amrj/>>. Acesso em: 08 mar. 2012.

BRASIL. Centro de Comunicações Sociais da Marinha. Brasília, 2010-c. Disponível em: <[https://www.mar.mil.br/menu\\_v/ccsm/ccsm\\_mb.htm](https://www.mar.mil.br/menu_v/ccsm/ccsm_mb.htm)>. Acesso em: 10 fev. 2012.

BRASIL. Diretoria Geral do Material da Marinha. MATERIALMARINST 33-01: Apoio Logístico Integrado (ALI). Rio de Janeiro, 2010-b.

BRASIL. Estado Maior da Armada EMA-400. Manual de Logística da Marinha. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Estado Maior da Armada EMA-420. Normas de Manutenção da Marinha. Brasília, DF, 2009-a.

BRASIL. Marinha. Base Naval de Natal. Natal, RN, 2010-d. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/bnn>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

BRASIL. Marinha. Empresa Gerencial de Projetos Navais [EMGEPRON]. Reparos navais: Base Naval de Val-de-Cães, [2008?]. Disponível em: <<http://www.emgepron.mar.mil.br/index/pdf/BNVC.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

CABRAL, Marcelo. Petrobras empurra a retomada dos Estaleiros no Brasil. G1, São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://g1.globo.com/Noticias/Economia\\_Negocios/0,,MUL534693-9356,00-PETROBRAS+EMPURRA+RETOMADA+DOS+ESTALEIROS+NO+BRASIL.html](http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL534693-9356,00-PETROBRAS+EMPURRA+RETOMADA+DOS+ESTALEIROS+NO+BRASIL.html)>. Acesso em: 26 fev. 2012.

CALEBER, AROLDÓ et al. Gerenciamento de pré-docagem: preparação de um navio petroleiro para docagem. 50f. Monografia - Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, Rio de Janeiro, 2010.

CHENGXI SHIPYARD. 2011. Disponível em: <[www.chengxi.com/](http://www.chengxi.com/)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

COSCO SHIPYARD GROUP. 2011. Disponível em: <[www.cosco-shipyard.com/englishNew/](http://www.cosco-shipyard.com/englishNew/)>. Acesso em: 04 mar. 2012.

COSTA, Lisângela. Polo Naval atrai interesses de novos empresários. Suframa, Manaus, AM, jan. 2011. Disponível em: <[www.suframa.gov.br/suf\\_pub\\_noticias.cfm?id=10134](http://www.suframa.gov.br/suf_pub_noticias.cfm?id=10134)>. Acesso em: 27 fev. 2012.

DUTRA, Aldo Cordeiro; NUNES, Laerce de Paula. Proteção Catódica: aspectos econômicos. 2. ed. Rio de Janeiro: McKlausen, 1991. 189 p.

ENCERRADA a fase de docagem do Navio-Tanque “Marajó”. Nomar online, Brasília, DF, jul. 2011. Seção notícias anteriores. Disponível em: <[www.mar.mil.br/nomaronline/noticias/15072011/03.htm](http://www.mar.mil.br/nomaronline/noticias/15072011/03.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2012.

ESTALEIRO ATLÂNTICO SUL [EAS]. Ipojuca, PE, [2000?]. Disponível em: <[www.estaleiroatlanticosul.com.br](http://www.estaleiroatlanticosul.com.br)> Acesso em: 23 fev. 2012.

ESTALEIROS no Brasil. Portal Naval, c2012. Disponível em: <[www.portalnaval.com.br/estaleiros-no-brasil](http://www.portalnaval.com.br/estaleiros-no-brasil)>. Acesso em: 27 fev. 2012.

ESTALEIROS. Conpetro, [Brasília], [2000?]. Disponível em: <[www.conpetro.com.br/estaleiros\\_81.html](http://www.conpetro.com.br/estaleiros_81.html)>. Acesso em: 21 fev. 2012.

FAVARIN, Julio Vicente Rinaldi et. al. Desafio para o ressurgimento da cadeia de fornecedores no Brasil. Rio de Janeiro, [2009?] Disponível em: <[www.ipen.org.br/downloads/XXI/165\\_Favarin\\_Julio\\_V\\_R\\_.pdf](http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/165_Favarin_Julio_V_R_.pdf)>. Acesso em: 02 mar. 2012.

GODOI, Ana Flavia Locateli. CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR COMPOSTOS ORGANOESTÂNICOS. *Quim. Nova*, Vol. 26, No. 5, 708-716, 2003.

GOULARTI FILHO, Alcides. A trajetória da marinha mercante brasileira: administração, regime jurídico e planejamento. *Pesquisa & Debate*, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 249-278, 2010.

GOULARTI FILHO, Alcides. História econômica da construção naval no Brasil: formação de aglomerado e performance inovativa. *Revista A Economia*. Brasília, DF, v.12, n. 2, p.309–336, maio/ago. 2011.

INDÚSTRIA naval do Brasil ressurgiu quase do nada. *Conexão Desenvolvimento*, Pernambuco, [2000?]. Disponível em: <[www2.uol.com.br/JC/sites/conexao/materia\\_16.html](http://www2.uol.com.br/JC/sites/conexao/materia_16.html)>. Acesso em: 20 fev. 2012.

INDÚSTRIA NAVAL DO CEARÁ [INACE]. Fortaleza, CE. [2008?]. Disponível em: <[www.inace.com.br](http://www.inace.com.br)>. Acesso em: 26 fev. 2012.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Convenção internacional para a prevenção da poluição causada por navios – MARPOL 73/78. Protocolo de 1978 Relativos à Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Convenção internacional para a salvaguarda da vida humana no mar - SOLAS 1974-1988. Texto consolidado do anexo à Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar, 1974, e do Protocolo relativo a 1988. p. 517.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. ISM Code and Guidelines on Implementation of the ISM Code 2010. 2010. Disponível em: <<http://www.imo.org/ourwork/humanelement/safetymanagement/pages/ismcod.aspx>>. Acesso em: 04 mar. 2012.

JORNAL FOLHA DE SÃO PAULO, São Paulo: Caderno B5, abr.2012.

KEPPEL FELS BRASIL. Brasil, 2004. Disponível em: <[www.kfelsbrasil.com.br](http://www.kfelsbrasil.com.br)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

LINS, Nadja Vanessa Miranda. et. al. Construção Naval no Amazonas: proposições para o mercado. Manaus, 2009. Disponível em: <[http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/200\\_NADJA\\_VANESSA\\_MIRANDA\\_LINS.pdf](http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/200_NADJA_VANESSA_MIRANDA_LINS.pdf)>. Acesso em: 26 fev. 2012.

MARCOLIN, Nelson. Por Mares Sempre Navegados. Revista Pesquisa FAPESP, Rio de Janeiro, n.189, nov. 2011. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=4545&bd=1&pg=1&lg=>>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

MIRILLI, Miguel. PROMEF e os incentivos à indústria naval. NM – A Mídia do Petróleo, Rio de Janeiro, 28 abr 2011. Disponível em: <<http://www.euleionn.com.br/opinião-e-conhecimento/ponto-de-vista/promef-e-os-incentivos-indústria-naval>>. Acesso em 08 jun. 2012.

NAVIO TANQUE Almirante Gastão Motta. Navios Brasileiros, c2010. Disponível em: <[www.naviosbrasil.com.br/ngb/A/A037/A037.htm](http://www.naviosbrasil.com.br/ngb/A/A037/A037.htm)>. Acesso em: 12 jun. 2012.

NAVIO TANQUE Marajó. Navios Brasileiros, c2010. Disponível em: <<http://www.naviosbrasil.com.br/ngb/M/M015/M015.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

NAVIOS DE GUERRA BRASILEIROS - 1822 - Hoje, c2010. Disponível em: <[www.naviosbrasil.com.br/ngb/ngb-new.htm](http://www.naviosbrasil.com.br/ngb/ngb-new.htm)>. Acesso em 12 jun.2012.

NAVIOS de guerra brasileiros. Portal do histórico dos Navios Brasileiros, [2001]. Disponível em: <[www.naviosbrasil.com.br/ngb/ngb-new.htm](http://www.naviosbrasil.com.br/ngb/ngb-new.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2012.

NAVIOS de guerra brasileiros. Portal do histórico dos navios brasileiros, [2001]. Disponível em: <[www.naviosbrasil.com.br/ngb/ngb-new.htm](http://www.naviosbrasil.com.br/ngb/ngb-new.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2012.

NEPOMUCENO L. X. Técnicas de manutenção preditiva. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

NUNES, Pedro Augusto L. S. da Cruz; LOBO, Marcell Portes da Silveira. Fundo de garantia para a construção naval. Biblioteca Informa, Rio de Janeiro, n. 2029, out. 2008. Disponível em:<[http://www.pinheironeto.com.br/upload/tb\\_pinheironeto\\_artigo/pdf/161008095946anexo\\_bi2029a.pdf](http://www.pinheironeto.com.br/upload/tb_pinheironeto_artigo/pdf/161008095946anexo_bi2029a.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2012.

O ESTADO e sua história: 1500-presente. Portal do Governo do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, s.d. Disponível em: <[www.portaldocidadao.rj.gov.br/historia01.asp](http://www.portaldocidadao.rj.gov.br/historia01.asp)>. Acesso em: 20 fev. 2012.

OS GRANDES construtores. AMRJ, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[https://www.mar.mil.br/amrj/h\\_gconst.htm](https://www.mar.mil.br/amrj/h_gconst.htm)>. Acesso em: 01 mar. 2012.

PASIN, Jorge Antonio Bozoti. Indústria naval do Brasil: panorama, desafios e perspectivas. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 9, n. 18, p. 121-148, dez. 2002.

PORTAL MARÍTIMO. MARPOL. Rio de Janeiro, 2011 Disponível em: <[portalmaritimo.com/publicacoes/marpol-7378/](http://portalmaritimo.com/publicacoes/marpol-7378/)>. Acesso em 29 jul.2012

PORTAL MARÍTIMO. Rio de Janeiro, 2012 Disponível em: <<http://portalmaritimo.com/2012/08/08/industria-naval-aquecida-aumenta-vagas-disponiveis/>>. Acesso em 09 ago.2012

PEREIRA, Luísa Barbosa. Justa causa pro patrão: a relação entre o Sindicato dos Metalúrgicos do Rio de Janeiro e a justiça no caso Sermetal. 2010. 115f. Dissertação (Mestrado em Sociologia e Antropologia)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp146408.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2012.

REVISTA COMEMORATIVA AOS 40 ANOS DA BASE NAVAL DE ARATU. Aratu, BA, jun. 2009. Disponível em: <<http://issuu.com/estudiozito/docs/bna40anos>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

REVISTA ÉPOCA. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2009. Disponível em:<<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI88777-15223,00-PARA+TRANSPETRO+PAIS+TEM+DEMANDA+DE+US+BI+EM+NOVOS+ESTALEIR+OS.html>>. Acesso em 15 ago.2009.

SERVICIOS INDUSTRIALES DE LA MARINA [SIMA]. Callao, Peru, [2010?]. Disponível em: <[www.sima.com.pe/](http://www.sima.com.pe/)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

SERVICIOS PORTUARIOS INTEGRADOS S. A. [SPIASTILLEROS]. Buenos Aires, Argentina, 2011. Disponível em: <[www.spisa.com.ar](http://www.spisa.com.ar/)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE. Cenário no 2º trimestre de 2011b. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: [www.sinaval.org.br/.../SINAVAL-Cenario2011-DemandaRH-Ago20..](http://www.sinaval.org.br/.../SINAVAL-Cenario2011-DemandaRH-Ago20..). Acesso em: 19 fev. 2012.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE. Cenário no 1º trimestre de 2010. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < [www.sinaval.org.br/docs/SINAVAL-Cenario2010-Politica.pdf](http://www.sinaval.org.br/docs/SINAVAL-Cenario2010-Politica.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2012.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE. Cenário do 4º trimestre: balanço de 2011a. Rio de Janeiro, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.sinaval.org.br/docs/SINAVAL-Cenario2011-4tri.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2012.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE. Cenário do 2º trimestre: perspectivas da indústria naval do Brasil. Rio de Janeiro, ago. 2009. Disponível em: <[http://www.sinaval.org.br/docs/cenario\\_ago2009\\_ppt.pdf](http://www.sinaval.org.br/docs/cenario_ago2009_ppt.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2012.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE. Histórico resumido da indústria de construção naval no Brasil. [200-]. Disponível em: <[www.sinaval.org.br/docs/Balanco-Historia.pdf](http://www.sinaval.org.br/docs/Balanco-Historia.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2012.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE [SINAVAL]. Cenário da construção naval brasileira, 1º trimestre. Rio de Janeiro, maio 2012. Disponível em: <<http://www.sinaval.org.br/docs/Sinaval-Cenario-2012-1oTrimestre.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2012.

SOUZA, Elizomar Leocádio de; FONSECA, Marcus Valério Marques . 2008. 61f. Monografia (A manutenção no cenário do transporte marítimo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

STUPELO, Bruno. O Mercado de Reparo Naval no Brasil. Rio de Janeiro, fev.2010. Disponível em:< [www.abimaq.org.br/download/...Naval.../Bruno\\_Stupello\\_CEGN.pdf](http://www.abimaq.org.br/download/...Naval.../Bruno_Stupello_CEGN.pdf)>. Acesso em: 05. jul.2012.

TANDANOR. Buenos Aires, Argentina. [2000?]. Disponível em: <[www.tandanor.com.ar/](http://www.tandanor.com.ar/)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

TELES, Pedro Carlos da Silva. História da engenharia naval. In.: CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTES MARÍTIMOS, CONSTRUÇÃO NAVAL E OFFSHORE. 20., 2004, Rio de Janeiro. Disponível em <[www.clickmacae.com.br/?sec=496&pag=pagina&cod=499](http://www.clickmacae.com.br/?sec=496&pag=pagina&cod=499)> Acesso em: 20 fev. 2012.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. A história da engenharia naval. Portal Marítimo, 2011. Disponível em: <[portalmaritimo.com/2011/01/05/a-historia-da-engenharia-naval/](http://portalmaritimo.com/2011/01/05/a-historia-da-engenharia-naval/)>. Acesso em: 20 fev. 2012.

THE ESSENTIAL dry-docking course. Lloyd's Register, 2009.

TRANSPETRO [Portal]. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.transpetro.com.br>>. Acesso: 26 fev. 2012.

TRANSPETRO faz, em 2010, todas as docagens no exterior. Armador estuda plano para incentivar atividade de reparo no país. Centro de Estudos em Gestão Naval, São Paulo, jan. 2011. Disponível em: <[www.gestaonaval.org.br/Noticias.aspx?id=13164](http://www.gestaonaval.org.br/Noticias.aspx?id=13164)>. Acesso em: 04 mar. 2012.

TRANSPETRO, Portal Marítimo. Rui de Janeiro, 2012. Disponível em:<  
[www.transpetro.com.br/](http://www.transpetro.com.br/)>. Acesso em 05 jul.2012.

TRANSPETRO. Política de manutenção da pintura dos tanques de lastro e de carga dos navios da transpetro: relatório do grupo de trabalho. Rio de Janeiro: 2004. p. 2-26.

TRANSPETRO. Procedimento de docagem e grandes reparos. 2009a.p.1-27

TRANSPETRO, Manutenção. PG-TEC-002. Rio de janeiro, 2009b.p.2-12

TROVATI, Graziella. 131f. Monografia (Revestimento de poliuretano como anti-incrustante para o controle do mexilhão dourado - *Limnoperna fortunei*) – Universidade de São Paulo. Instituto de Química de São Carlos, São Paulo, 2011.

TSAKOS INDUSTRIAS NAVALES. Montevideo, Uruguay. 2008. Disponível em:  
<[www.tsakosmonte.com.uy/](http://www.tsakosmonte.com.uy/)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

URUGUAY. Armada Nacional. 2012. Disponível em: <[www.armada.mil.uy](http://www.armada.mil.uy/)>. Acesso em:  
03 mar. 2012.

## ANEXO A – Estaleiros brasileiros

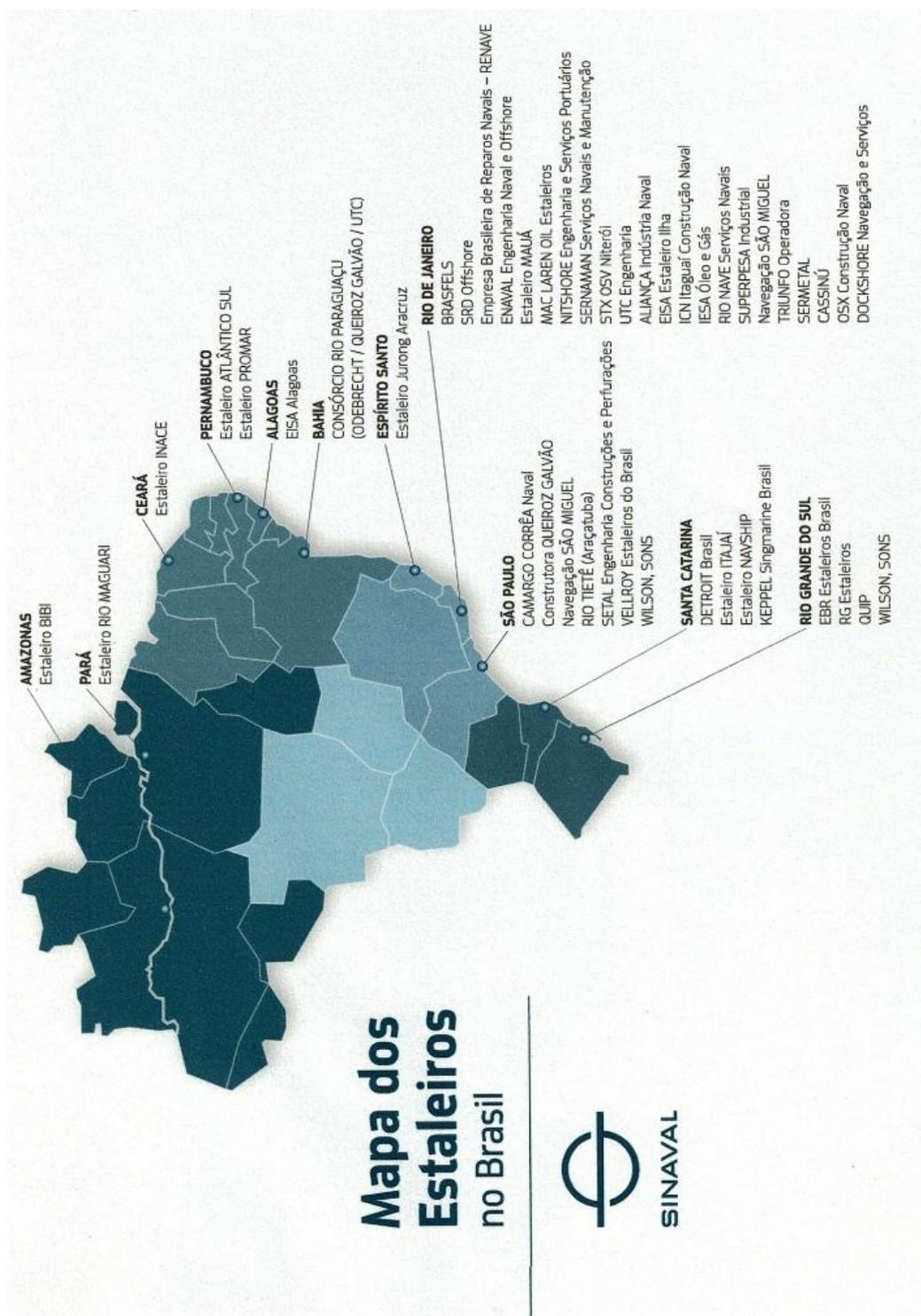


FIGURA 1 - Quadro de estaleiros do Brasil – SINAVAL

Fonte: SINAVAL, 2012

**FIGURA B – Estaleiro Tandanor**

# Syncrolift

El complejo Syncrolift es una gran plataforma de elevación que se opera por medio de un grupo de guinches electromecánicos que llevan la plataforma a nivel del piso. El buque a ser puesto a seco, se ubica sobre boogies a lo largo de la eslora del buque, y así es remolcado sobre rieles a los lugares de trabajo a través de un carro de transferencia con movimiento hacia los lados, lo que permite que el buque se ubique en las gradas.

- 15.000 ton de capacidad de elevación.
- 11.700 ton de capacidad de transferencia.
- Buques de hasta 55.000 ton de deadweight
- Plataforma de elevación 184m. x 32,90m.
- Seis gradas de trabajo de 220m., 178m., 149m., 148m., 80m. y 80m.

*The Syncrolift complex is a huge elevator, a shipraising platform which is operated by a group of electro-mechanical lifts which place the platform at ground level. The vessel to be dry-docked is put onto boggies throughout the length of the ship and towed on rails to the work site, through a transfer car with sideways motion that enables the vessel to be placed at the working cradles.*

- 15.000 tons of lifting capacity.
- 11.700 tons of transfer capacity.
- Vessels up to 55.000 tons. dwt.
- Size of lifting platform: 184m. x 32,90m.
- Four working sites of 220m. , 178m. , 149m., 148m., 80m. and 80m.

FIGURA 2 - Estaleiro Tandanor

Fonte: Tandanor, [2000?]

## ANEXO C – Estaleiro Tandanor (Planta)



FIGURA 3 - Planta do estaleiro Tandanor

Fonte: Tandanor, [2000?]

### ANEXO D – COSCO Group

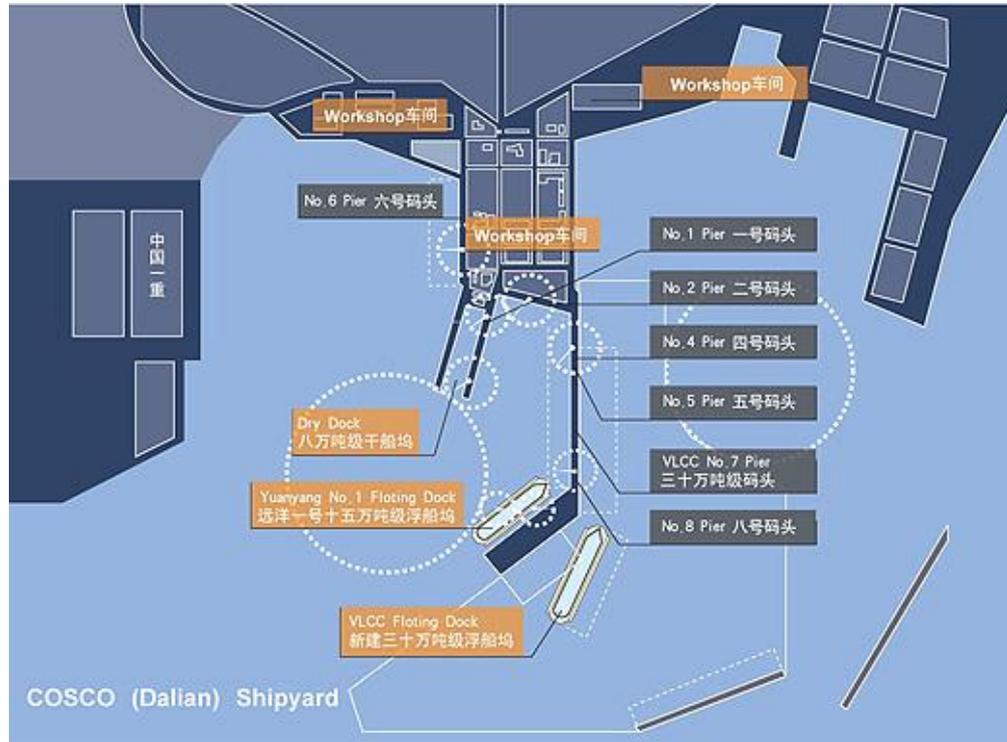


FIGURA 4 - Estaleiro Dalian  
Fonte: Cosco Shipyard Group, 2011

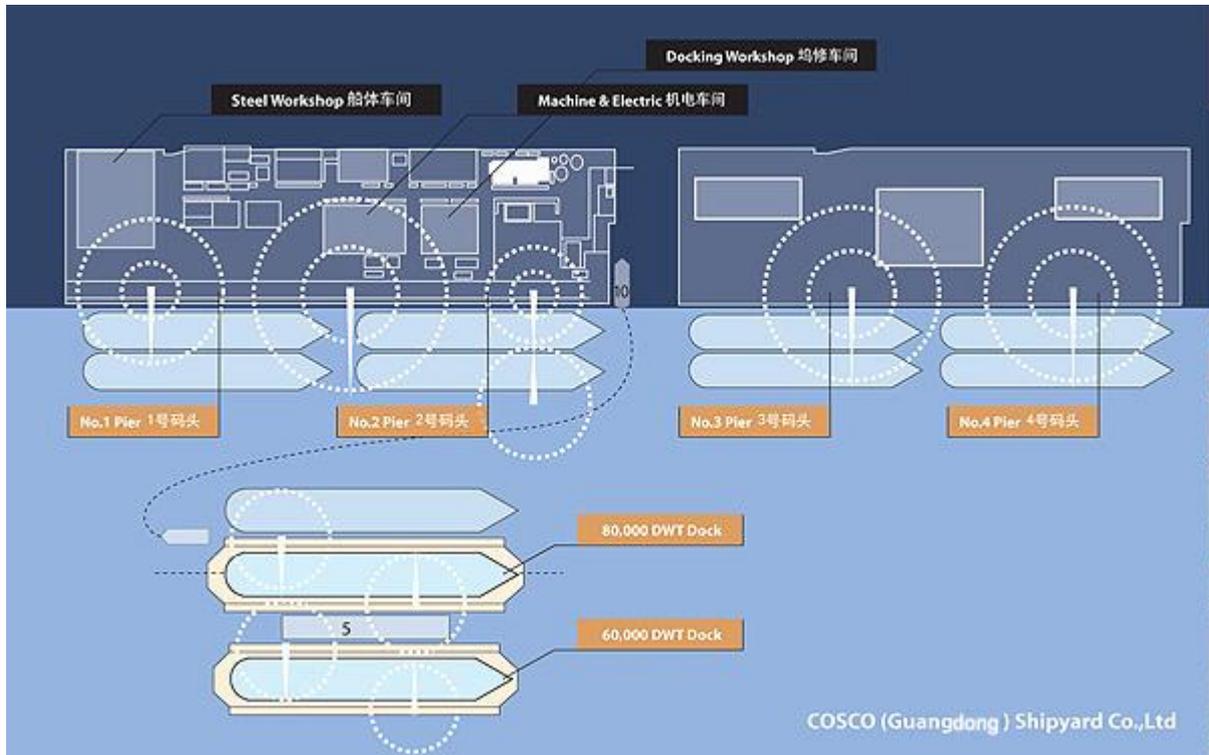


FIGURA 5 - Estaleiro COSCO Guangdong  
Fonte: Cosco Shipyard Group, 2011

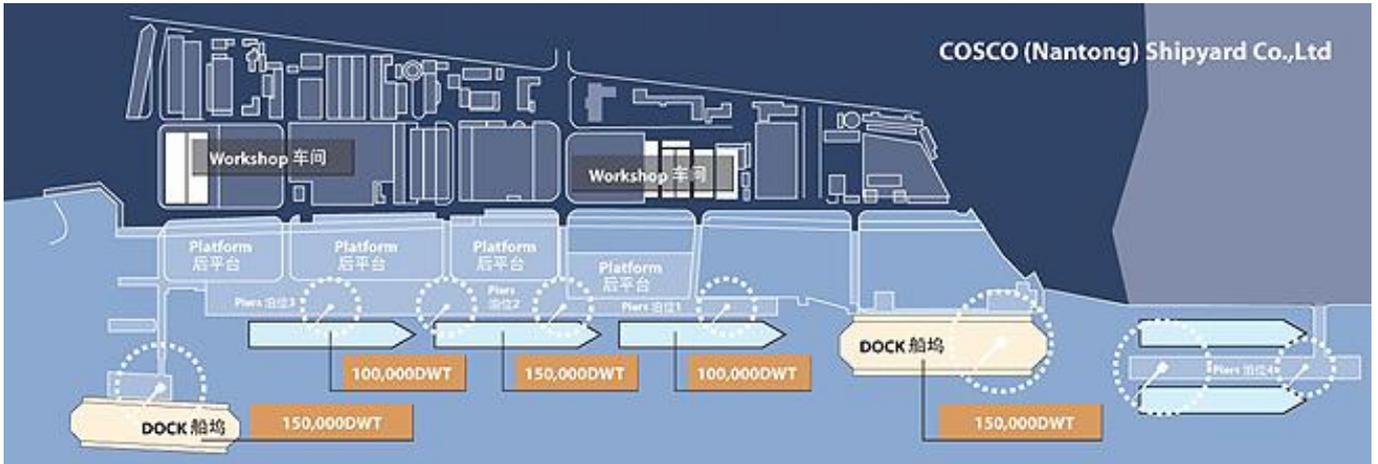


FIGURA 6 - Estaleiro Nantong  
 Fonte: Cosco Shipyard Group, 2011



FIGURA 7 - Estaleiro Lianyungang  
 Fonte: Cosco Shipyard Group, 2011

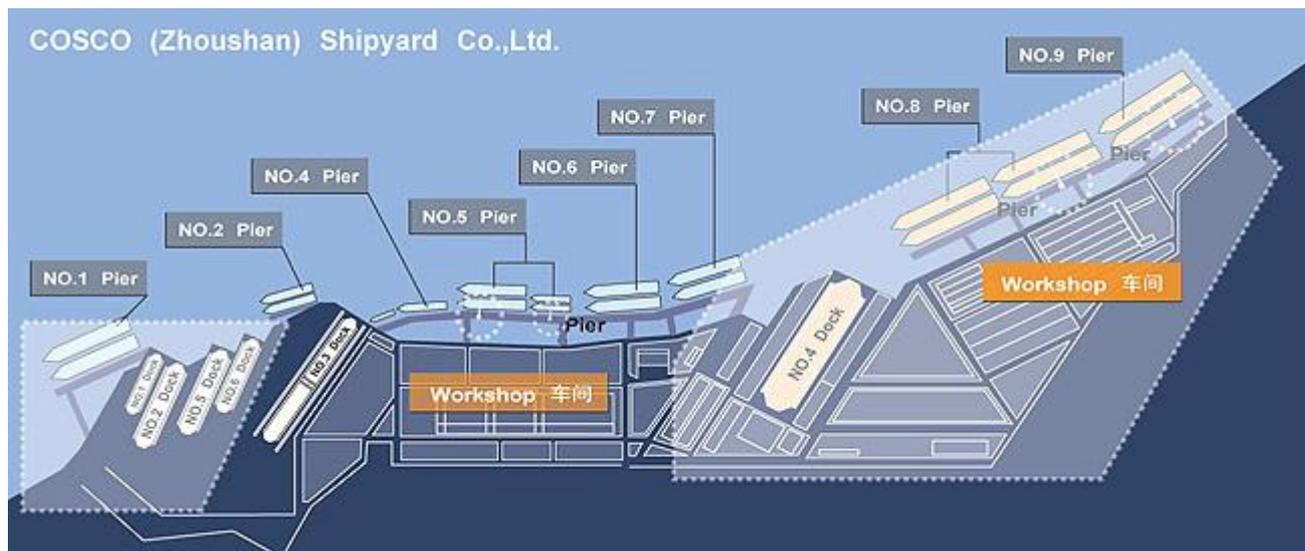


FIGURA 8 - Estaleiro Zhoushan

Fonte: Cosco Shipyard Group, 2011

## ANEXO E – CSSC Group



FIGURA 9 - Estaleiro Chengxi Shipyard

Fonte: Chengxi Shipyard, (2011).

## ANEXO F – Relatório de análise de óleo lubrificante



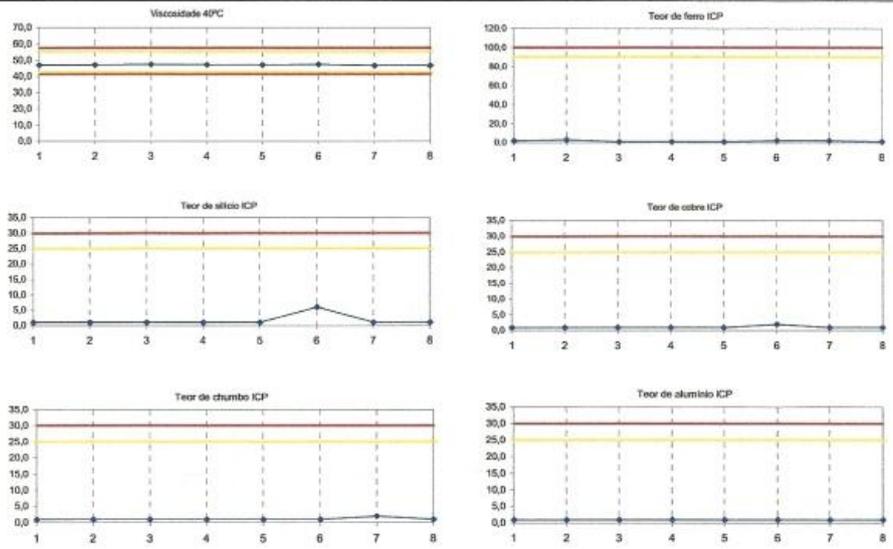
### RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE ÓLEO EM USO

Pedido de Análise N° 600127506      Data do Relatório: 19.03.2012

<b>Cliente:</b> Fronape - NT Itabuna		<b>Fabricante:</b>		<b>Modelo:</b>	
<b>Equipamento:</b> Sistema de óleo térmico		<b>Código BR do Equip.:</b> 90003032		<b>Controle do Cliente/TAG:</b>	
<b>Produto:</b> LUBRAX UTILE OT 46 - LI					
<b>Amostra:</b> 140000143785		<b>Data da Coleta:</b> 03.03.2012		<b>Volume Reposto (litro):</b> 0	
<b>Ponto Amostr.:</b>		<b>Data de Recebimento:</b> 14.03.2012		<b>Volume do sistema (litro):</b> 0	

Código da Amostra	140000105181		140000112134		140000116582		140000120819		140000124892		140000128558		140000139755		140000143785	
	N		N		N		N		N		N		N		N	
Situação da amostra	12.10.2009		25.02.2010		01.06.2010		08.06.2010		18.12.2010		26.03.2011		20.11.2011		03.03.2012	
Data de Coleta																
Tempo de Serviço	Metodo	Unid.														
Água por crepitação	BR1000017	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	46,82
Viscosidade 40°C	ASTM D445	cSt	47,15	47,25	47,49	47,35	47,25	47,58	46,67	46,57	46,67	46,57	46,67	46,57	46,67	46,67
IAT D-974	ASTM D974	mg/KOH/g	0,07	0,03	0,06	0,02	0,02	<0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Incháveis visual	BR1000/023	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Teor de água	ASTM D95	%														<0,10
Fuligem	FTIR	ABS/cm														0,0
Óxidação	FTIR	ABS/cm														0,0
Teor de zinco ICP	Plasma	%(m)														0,0001
Teor de boro ICP	Plasma	ppm(m)														<1
Teor de ferro ICP	Plasma	ppm(m)	2	3	1	<1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	<1
Teor de silício ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	1	<1	1	<1	6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Teor de cobre ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	<1
Teor de chumbo ICP	Plasma	ppm(m)	<1	1	1	1	<1	1	2	2	2	2	2	2	2	<1
Teor de cromo ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Teor de alumínio ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	1	<1	<1	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Teor de estanho ICP	Plasma	ppm(m)	<1	1	1	1	<1	0	2	2	2	2	2	2	2	<1
Teor de níquel ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Teor de sódio ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1
Teor de vanádio ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1

● N = Normal (Não requer ação)      ● A = Atenção (Próximo do limite de alerta)      ● C = Crítico (Requer ação corretiva)



**Comentários:**  
Análise concluída



RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE ÓLEO EM USO



Pedido de Análise N° 600127563

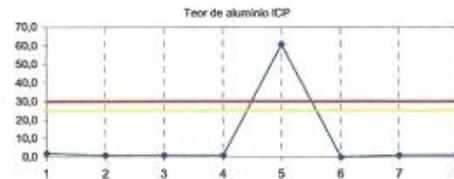
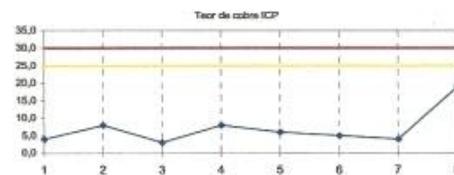
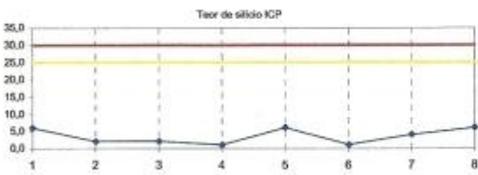
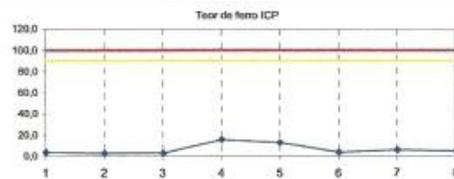
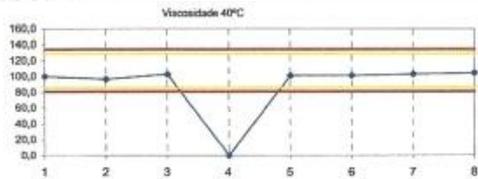
Data do Relatório: 15.03.2012

<b>Cliente:</b> Fronape - NT Itabuna	<b>Fabricante:</b>	<b>Modelo:</b>
<b>Equipamento:</b> Eixo de cames	<b>Código BR do Equip.:</b> 90003035	<b>Controle do Cliente/TAG:</b>

<b>Produto:</b> MARBRAX CAD-308 - LI	<b>Data da Coleta:</b> 03.03.2012	<b>Volume Reposto (litro):</b> 0
<b>Amostra:</b> 140000143792	<b>Data de Recebimento:</b> 14.03.2012	<b>Volume do sistema (litro):</b> 0

Código da Amostra	140000109173		140000112123		140000116575		140000120809		140000124883		140000126198		140000139782		140000143792	
	N		N		C		C		N		N		N		N	
Situação da amostra	N		N		C		C		N		N		N		N	
Data da Coleta	12.10.2009		25.02.2010		01.06.2010		08.09.2010		18.12.2010		26.03.2011		20.11.2011		03.03.2012	
Tempo de Serviço	Netodo		Unid.		47000											
Água por captação	BR1000/017		Ausente		Presente		Presente		Ausente		Ausente		Ausente			
Água por destilação	ASTM D95	%(V)	Ausente		<0,10		2,00									
Viscosidade 40°C	ASTM D445	cSt	99,73	96,64	102,50				101,00	100,90	103,00	104,30				
BT D-2886	ASTM D2896	mgKOH/g	5,0	4,9	5,9		3,2		3,4	3,2	4,3	4,22				
Folômetro (C)	BR1000/094	%	0,1	0,1					0,1	0,1	0,1	0,1				
Folômetro (MD)	BR1000/094		96	99					66	93	96					
Folômetro (DP)	BR1000/094								3							
Incolíveis visuais	BR1000/023				Ausente		Ausente									
Clareos	ASTM D878															
Teor de água	ASTM D95	%													<0,10	
Teor de glicol	FTIR	%													0,00	
Fuligem	FTIR	ABS/cm													0,4	
Oxidação	FTIR	ABS/cm													0,0	
Nitração	FTIR	ABS/cm													0,9	
Sulfatação	FTIR	ABS/cm													4,2	
Teor de zinco ICP	Plasma	%(m)													0,0340	
Teor de boro ICP	Plasma	ppm(m)													2	
Teor de ferro ICP	Plasma	ppm(m)	4	3	3	16	13	4	6	4	6	5				
Teor de silício ICP	Plasma	ppm(m)	6	2	2	<1	6	<1	4	<1	4	6				
Teor de cobre ICP	Plasma	ppm(m)	4	8	3	8	6	5	4	5	4	19				
Teor de chumbo ICP	Plasma	ppm(m)	1	1	2	2	2	1	1	<1	1	1				
Teor de cromo ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	<1	2	3	2	1	2	1	<1				
Teor de alumínio ICP	Plasma	ppm(m)	2	<1	<1	<1	61	<1	1	61	<1	1				
Teor de estanho ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1				
Teor de níquel ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1				
Teor de sódio ICP	Plasma	ppm(m)	3	2	2	6	7	1	5	1	5	15				
Teor de vanádio ICP	Plasma	ppm(m)	2	2	2	2	2	1	1	1	2					

● N = Normal (Não requer ação) ● A = Atenção (Próximo do limite de alerta) ● C = Crítico (Requer ação corretiva)



**Comentários:**  
Análise concluída

Resultados referentes somente à amostra analisada e baseados nos dados fornecidos. Caso existam limites de alerta estabelecidos pelo fabricante do equipamento ou pelo cliente, estes devem ser mencionados. Alterações esclarecedoras devem ser adicionadas junto à área comercial.

GERENCIA DE TECNOLOGIA DE LUBRIFICANTES  
Av. Fabor, s/n - Campos Eliseos - 25225-030 - Duque de Caxias - RJ - Brasil  
Tel.: 55-21-2677-3101 - Fax: 55-21-2677-3173 - e-mail: lubraxexpress@br.com.br - home page: http://www.br.com.br



RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE ÓLEO EM USO



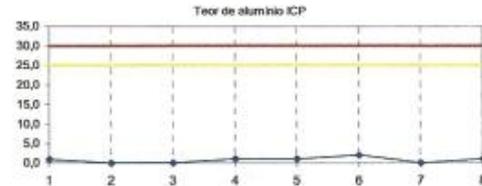
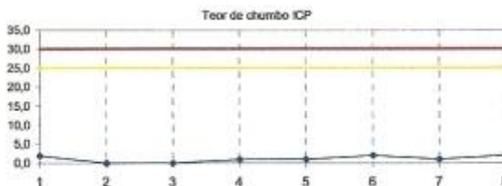
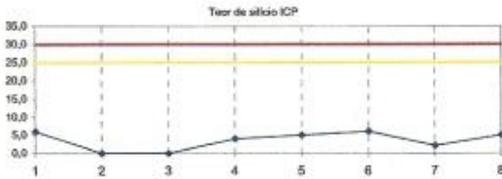
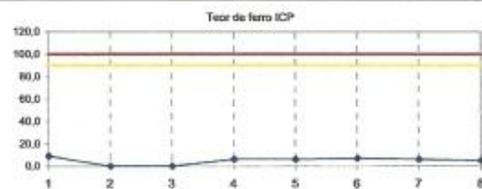
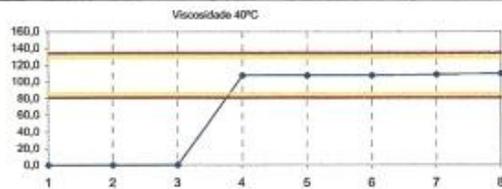
Pedido de Análise N° 600127566

Data do Relatório: 15.03.2012

<b>Cliente:</b> Fronape - NT Itabuna	<b>Fabricante:</b>	<b>Modelo:</b>
<b>Equipamento:</b> MCP	<b>Código BR do Equip.:</b> 90003040	<b>Controle do Cliente/TAG:</b>
<b>Identificação do Equipamento:</b>		
<b>Produto:</b> MARBRAX CAD-308 - LI	<b>Data de Coleta:</b> 03.03.2012	<b>Volume Reposto (litro):</b> 0
<b>Amostra:</b> 140000143795	<b>Data de Recebimento:</b> 14.03.2012	<b>Volume do sistema (litro):</b> 0
<b>Ponto Amostr.:</b>		

Código da Amostra	14000012571	140000120023	140000120024	140000124879	140000124880	140000124881	140000128397	140000143795		
Situação da amostra	C	C	C	N	N	N	N	N		
Data de Coleta	01.06.2010	30.08.2010	30.08.2010	18.12.2010	18.12.2010	18.12.2010	26.03.2011	03.03.2012		
Tempo de Serviço	Metodo	Unid.	1	2	3	4	5	6	7	8
Água por crepitação	BR1000/D17		Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
Água por destilação	ASTM D95	%(V)	1,60	15,00	15,00					
Viscosidade 40°C	ASTM D445	cSt				107,70	107,80	107,70	108,70	109,70
IBT D-2896	ASTM D2896	mgKOH/g	5,4			3,1	3,1	3,1	4,0	4,44
Fotômetro (IC)	BR1000/094	%				0,1	0,1	0,1	0,1	
Fotômetro (MD)	BR1000/094					65	71	73	90	
Fotômetro (DP)	BR1000/094					3	2			
Insolúvel visual	BR1000/023		0							
Cincofos	ASTM D878		Ausente							
Teor de água	ASTM D95	%								<0,10
Teor de glicol	FTIR	%								0,00
Fuligem	FTIR	ABS/cm								0,8
Oxidação	FTIR	ABS/cm								0,5
Nitração	FTIR	ABS/cm								1,5
Sulfatagem	FTIR	ABS/cm								6,8
Teor de zinco ICP	Plasma	%(m)								0,0340
Teor de boro ICP	Plasma	ppm(m)								1
Teor de ferro ICP	Plasma	ppm(m)	9			6	6	7	6	5
Teor de silício ICP	Plasma	ppm(m)	6			4	5	6	2	5
Teor de cobre ICP	Plasma	ppm(m)	3			3	3	4	6	24
Teor de chumbo ICP	Plasma	ppm(m)	2			<1	1	2	1	2
Teor de cromo ICP	Plasma	ppm(m)	<1			<1	<1	<1	<1	<1
Teor de alumínio ICP	Plasma	ppm(m)	1			1	1	2		1
Teor de estanho ICP	Plasma	ppm(m)	<1			<1	<1	<1		<1
Teor de níquel ICP	Plasma	ppm(m)								<1
Teor de sódio ICP	Plasma	ppm(m)	7			3	3	4	7	8
Teor de vanádio ICP	Plasma	ppm(m)	3			1	1	2	2	3

● N = Normal (Não requer ação) ● A = Atenção (Próximo do limite de alerta) ● C = Crítico (Requer ação corretiva)



**Comentários:**  
Análise concluída

Resultados referem-se somente à amostra analisada e baseiam-se nos dados fornecidos. Caso existam limites de alerta estabelecidos pelo fabricante do equipamento ou pelo cliente, estes devem ser mencionados. Alterar escalonamentos deve ser utilizado para 3 dias consecutivos.

**GERENCIA DE TECNOLOGIA DE LUBRIFICANTES**  
Av. Fabor, s/n - Campos Elíseos - 25225-030 - Duque de Caxias - RJ - Brasil  
Tel.: 55-21-2677-3101 - Fax: 55-21-2677-3173 - e-mail: lubraxexpress@br.com.br - home page: http://www.br.com.br



RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE ÓLEO EM USO



Pedido de Análise N° 600127564

Data do Relatório: 15.03.2012

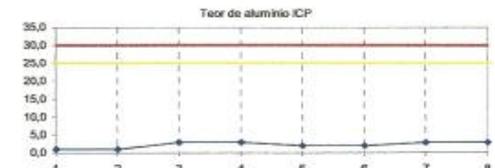
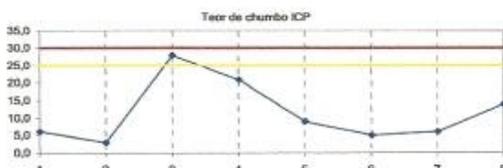
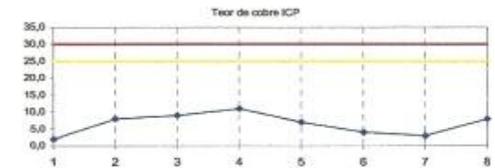
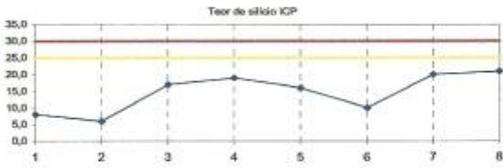
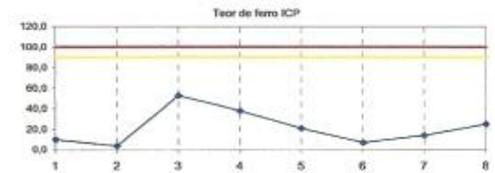
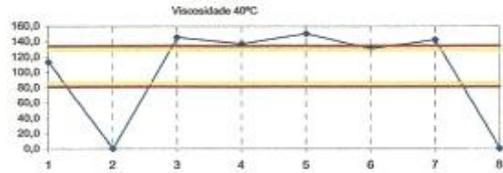
<b>Cliente:</b>	Fronage - NT Itabuna			<b>Fabricante:</b>				<b>Modelo:</b>				
<b>Equipamento:</b>	Tubo telescópico			<b>Código BR do Equip.:</b>	90003043			<b>Controle do Cliente/TAG:</b>				
<b>Produto:</b>	MARBRAX CAD-308 - LI			<b>Data da Coleta:</b>	03.03.2012			<b>Volume Reposto (litro):</b>	0			
<b>Amostra:</b>	140000143793			<b>Data de Recebimento:</b>	14.03.2012			<b>Volume do sistema (litro):</b>	0			
<b>Ponto Amostr.:</b>												

Código da Amostra	140000113210	140000116572	140000120812	140000124885	140000128399	140000130561	140000139758	140000143793
Situação da amostra	N	C	C	C	C	C	C	C
Data da Coleta	25.03.2010	01.06.2010	08.09.2010	18.12.2010	26.03.2011	11.05.2011	20.11.2011	03.03.2012
<b>Tempo de Serviço</b>								
Água por oxidação	BR1000017	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Água por destilação	ASTM D95	%(V)	1,00	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60
Viscosidade 40°C	ASTM D445	cSt	113,50	145,50	137,20	130,90	142,30	142,30
BT D-2896	ASTM D2896	mgKOH/g	8,5	14,8	19,0	4,0	6,0	2,5
Insolúveis visuais	BR1000/023	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Cinzeiros	ASTM D878	%	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Teor de água	ASTM D95	%(m)	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Teor de zinco ICP	Plasma	ppm(m)						
Teor de boro ICP	Plasma	ppm(m)	10	4	53	38	21	7
Teor de ferro ICP	Plasma	ppm(m)	8	6	17	19	16	10
Teor de silício ICP	Plasma	ppm(m)	2	8	9	11	7	4
Teor de cobre ICP	Plasma	ppm(m)	6	3	28	21	9	5
Teor de chumbo ICP	Plasma	ppm(m)	1	<1	3	1	1	<1
Teor de cromo ICP	Plasma	ppm(m)	14	12	101	63	33	4
Teor de alumínio ICP	Plasma	ppm(m)	1	1	3	2	2	3
Teor de estanho ICP	Plasma	ppm(m)	33	40	150	98	81	34
Teor de níquel ICP	Plasma	ppm(m)	<1	<1	<1	<1	1	<1
Teor de sódio ICP	Plasma	ppm(m)						
Teor de vanádio ICP	Plasma	ppm(m)						

● N = Normal (Não requer ação)      ● A = Atenção (Próximo do limite de alerta)      ● C = Crítico (Requer ação corretiva)



**Comentários:**  
 Amostra com teor de água salgada acima do limite aceitável. Recomendamos sanar contaminação e coletar nova amostra.  
 Alertamos para o teor de estanho. Verificar os parâmetros de controle do mesmo.  
 Demais resultados normais.

Resultados referentes ao comento à amostra analisada e baseiam-se nos dados fornecidos. Caso existam limites de alerta estabelecidos pelo fabricante do equipamento ou pelo cliente, estes deverão ser consultados. Melhores resultados devem ser obtidos junto à área comercial.

**GERENCIA DE TECNOLOGIA DE LUBRIFICANTES**  
 Av. Fábior, s/n - Campos Elíseos - 25225-030 - Duque de Caxias - RJ - Brasil  
 Tel.: 55-21-2677-3101 - Fax: 55-21-2677-3173 - e-mail: lubraxexpress@br.com.br - home page: http://www.br.com.br

## ANEXO G – Relatório Termográfico

ANEXO - G



*Sertec BR*® - *Serviços Técnicos Ltda.*

CNPJ: 03.998.388/0001-50

I.E.: 77.919.236

I.M.: 02.833.271

*Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima  
Embarcações e Plataformas*

**TERMOGRAFIA**  
**RELATÓRIO TÉCNICO**

*Empresa Associada a*



ANEXO - G

# *Sertec BR<sup>®</sup> - Serviços Técnicos Ltda.*

CNPJ: 03.998.388/0001-50

I.E.: 77.919.236

I.M.: 02.833.271

## *Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima Embarcações e Plataformas*

**EMBARCAÇÃO:** *NT "ITABUNA"*

**LOCAL:** *Porto do Rio de Janeiro (RJ).*

**PERÍODO:** *24/10/2011 à 28/10/2011*

**EQUIPAMENTO:** *Sistemas Elétricos de Geração, Distribuição e Iluminação.*

**SERVIÇO EXECUTADO:** *Inspeção Termográfica e Correção das Não Conformidades.*

**EXECUTOR:** *Flavio Ramos - 200152202-9 CONFEA*

**COORDENADOR TÉCNICO:** *Reginaldo Barros - 200286183-8 CONFEA*

*Empresa Associada a*





### RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TERMOGRÁFICA

Data da Inspeção	<b>24/10/11 A 28/10/11</b>	Local	<b>RIO DE JANEIRO (RJ)</b>
Cliente	<b>TRANSPETRO</b>	Unidade Inspeccionada	<b>NT ITABUNA</b>
Natureza da Inspeção	<b>ELÉTRICA</b>	Solicitante	<b>GETRAM 4</b>

#### 1.0 – EQUIPAMENTOS VERIFICADOS:

Item	Descrição	Corrente A	Verificado		Motivo NV	Localização
			Sim	Não		
1	DISJ. PNL DIST. LUZ Nº 1 PL1	7,9	X			CCM
2	DISJ. PNL DIST. LUZ Nº 2 PL2	13,5	X			CCM
3	DISJ. PNL DIST. LUZ Nº3 PL3	28	X			CCM
4	DISJ. PNL DIST. LUZ Nº4 PL4	70	X			CCM
5	DISJ. PNL DIST. LUZ Nº5 PL5	0,6	X			CCM
6	DISJ. PNL DIST. Nº1 PD1	8	X			CCM
7	DISJ. PNL DIST Nº2 PD2	3,6	X			CCM
8	DISJ. PNL DIST. Nº3 PD3	6,5	X			CCM
9	DISJ. PNL DIST. Nº5 PD5	3,6	X			CCM
10	DISJ. SIST. CONT. VALV. NAKAKITA	5,3	X			CCM
11	DISJ. PNL DIST Nº4 PD4	17	X			CCM
12	DISJ. PNL CONT BBA HIDROF. A D BE INT	2,1	X			CCM
13	DISJ. PNL CONT BBA ACION HID MAQ. LEME BE AV	19,21	X			CCM
14	DISJ. SOPRAD. AUX. P/ MCP BE AV	10,17	X			CCM
15	DISJ. PNL CONT. TURCO BALEEIRA BE			X	USO RESTRITO	CCM
16	DISJ. PNL GUIND PROV. BE	26,8	X			CCM
17	DISJ. PNL PURIF O L MCP BB AV					CCM
18	DISJ PNL CONT BBA O L GER PTO			X	USO RESTRITO	CCM
19	DISJ PNL CONT COMP GAS INERT BE INT			X	DESATIVADO	CCM
20	DISJ PNL VENT GAS INERT BE AV	80	X			CCM
21	DISJ PNL FORÇ CALD. AUX O. TERM. PF4	60	X			CCM
22	DISJ PNL BBA A. S. SIST. ESPUMA	150	X			CCM
23	DISJ PNL COMPR AR COND CT	32	X			CCM
24	DISJ PNL FORÇA Nº5 (PF5)	16	X			CCM
25	DISJ PNL COMPR AR PRINC BE INT	34	X			CCM
26	DISJ PNL EXTRATORA SIST ESPUMA			X	USO RESTRITO	CCM
27	DISJ PNL CONT. GRUPO DESTILATÓRIO			X	EM REPARO	CCM
28	DISJ PURIF O D MCP/BBA E SUP O D PURIF	4,2	X			CCM
29	DISJ AR COND CCM BB INT	1,6	X			CCM
30	DISJ COMPR AR SERV GER BE INT	36,2	X			CCM
31	DISJ BBA O D GER GAS INERT BB INT	2,1	X			CCM
32	DISJ GRUP DEM Nº2 BE EST. PRINC.	22	X			CCM
33	DISJ BBA ACION HID. SIST LAST/CARG/LIMP BE CT PP4	100	X			CCM
34	DISJ BBA ACION HID. SIST LAST/CARG/LIMP BE INT PP3	126	X			CCM
35	DISJ RETIFICADOR 24 V	26	X			CCM

	<b>ANEXO - G</b> <b>Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda.</b> CNPJ: 03.998.388/0001-50    I.E.: 77.919.236    I.M.: 02.833.271	Empresa Associada a  <b>redepetronio</b>
	<i>Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima</i> <i>Embarcações e Plataformas</i>	

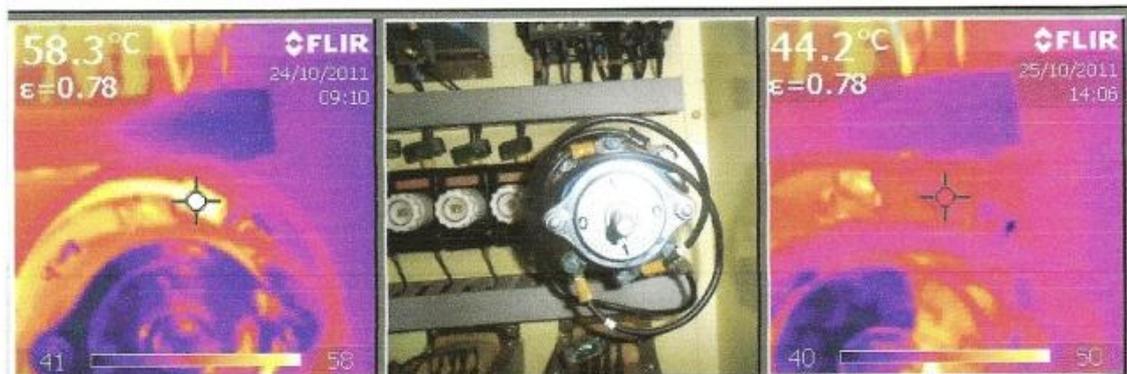
## 2.0 – NÃO CONFORMIDADES OBSERVADAS

### 2.1 - Equipamento: PNL PURIFICADOR OLEO COMBUSTIVEL PESADO BB INT PONTO1.



Dados:	Iniciais:	Após correção:
Temperatura:	63,8 ° C	46,6° C
Corrente operação:	12 A	12 A
Emissividade:	0,78	0,78
Temperatura refletida:	0,25	0,25
Distancia do objeto:	0,5 Metros	0,5 Metros
Descrição do problema:	Aquecimento no terminal da fase S do fusível de entrada.	Substituição do terminal.

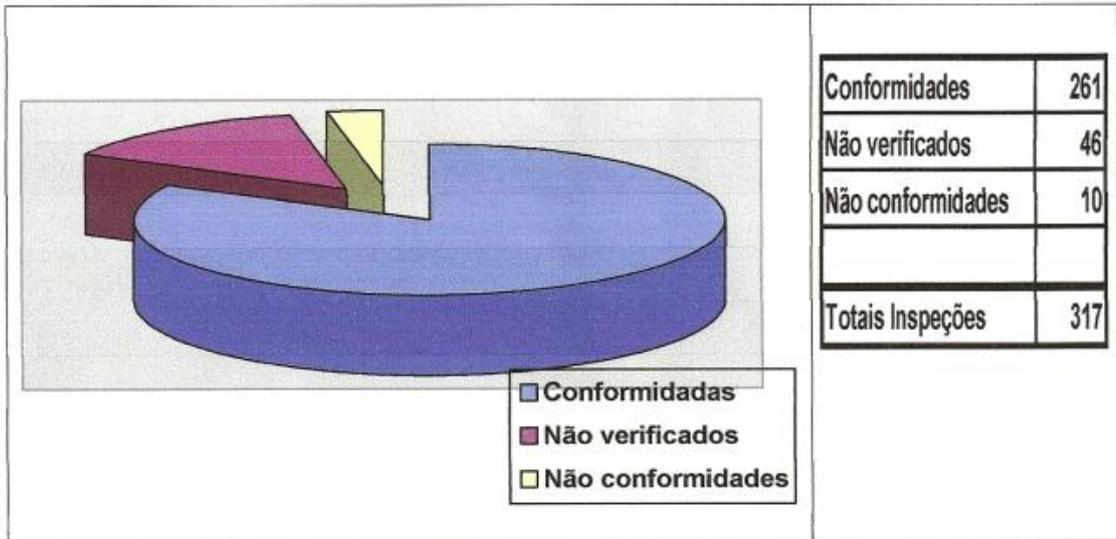
### 2.2 - Equipamento: PNL PURIFICADOR OLEO COMBUSTIVEL PESADO BB INT PONTO 2.



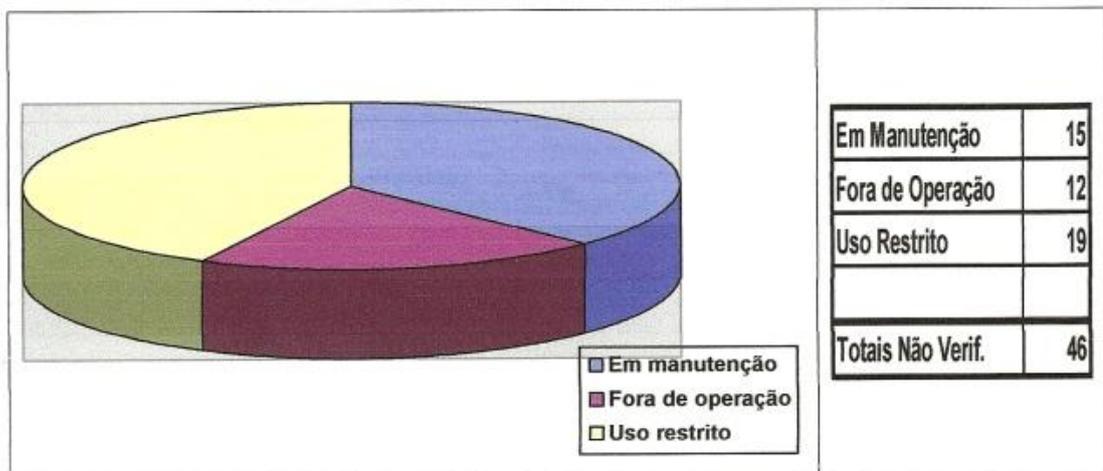
Dados:	Iniciais:	Após correção:
Temperatura:	58,3 ° C	44,2° C
Corrente operação:	12 A	12 A
Emissividade:	0,78	0,78
Temperatura refletida:	0,25	0,25
Distancia do objeto:	0,5 Metros	0,5 Metros
Descrição do problema:	Aquecimento no terminal da chave de entrada fase T.	Substituição do terminal.

	<b>ANEXO - G</b> <b>Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda.</b> <small>CNPJ: 03.998.388/0001-50    I.E.: 77.919.236    I.M.: 02.833.271</small> <b>Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima</b> <b>Embarcações e Plataformas</b>	Empresa Associada a  <b>redepetrorio</b>

**GRÁFICO N.º DE INSPEÇÕES REALIZADAS E NÃO CONFORMIDADES OBSERVADAS.**

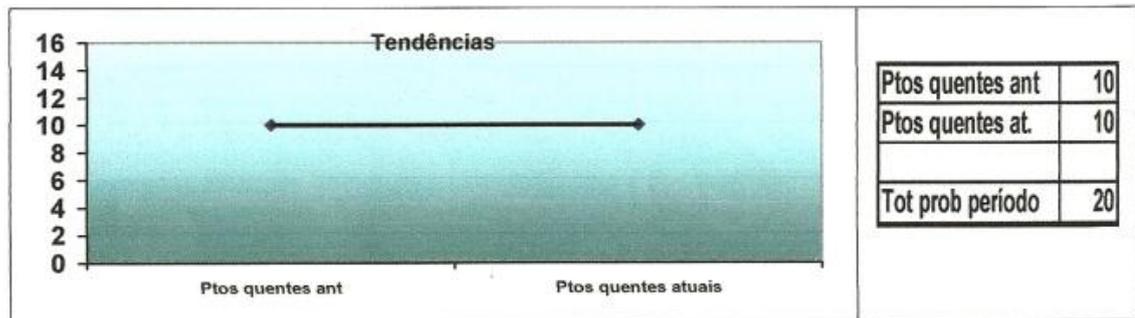
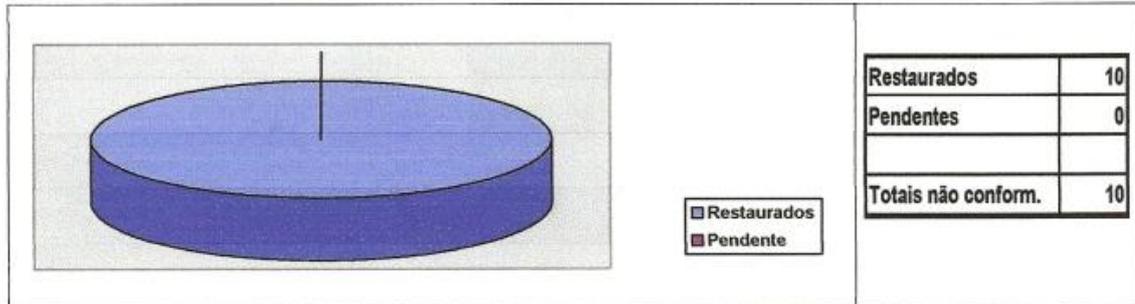


**GRÁFICO DOS EQUIPAMENTOS NÃO VERIFICADOS E JUSTIFICATIVA.**



	<b>ANEXO-G</b> <b>Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda.</b> CNPJ: 03.998.388/0001-50    LE.: 77.919.236    I.M.: 02.833.271 <b>Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima</b> <b>Embarcações e Plataformas</b>	Empresa Associada a  <b>redepetrorio</b>

**GRÁFICO REPARO DAS NÃO CONFORMIDADES OBSERVADAS.**



Realizamos inspeção nos equipamentos elétricos da embarcação, onde os pontos de aquecimento foram corrigidos e re-inspecionados, com tempo mínimo de teste para cada equipamento de vinte minutos.

Alguns equipamentos não foram inspecionados por estarem fora de operação, em manutenção ou são equipamentos de uso restrito, impedindo a operacionalidade dos mesmos.



**Sertec BR – Serviços Técnicos Ltda.**  
**Flavio Ramos 200152202-9 – CONFEA**

## ANEXO H – Entrevista Sertec BR



Re: Proteção catódica

Quinta-feira, 26 de Abril de 2012 10:42

De:

"Sertec BR Serviços Técnicos Ltda." <sertecbr@globocom.com>

Para:

"Rui Schmidt" <rlsfelippe@yahoo.com.br>

A mensagem contém anexos

1 arquivo (385 KB)



• ITAJUBA SPCCI 07 01 2012 VIANA SALV.pdf

Prezado CLC Rui Luis, bom dia,

1) A manutenção do sistema de proteção catódica por corrente impressa é preventiva, de forma a possibilitar conhecer as polarizações do casco e manter dentro da faixa normal de proteção (-50 a +250 mV), conforme acordo com o Getec (Eng Diego Savelli).

A faixa acima apresentada está baseada em estudos do Getec e Cenpes, onde foram realizados deslocamentos para valores mais negativos, no sentido de proteger as áreas mais distantes dos anodos sem prejudicar as áreas mais próximas dos mesmos.

Os benefícios reais para o navio:

Evitar corrosão na área molhada, diminuindo quantidade de aço a ser substituído nas docagens, diminuindo o custo das docagens com aço, serviços e dias de paralização.

2) Os dados de acompanhamento nesta atividade são:

2.1 Análise das medições com célula portátil de bordo e mapas

2.2 Verificação entre períodos de pelo menos 6 meses se os dados enviados estão dentro da barra de tolerância esperada , verificando também necessidade de reajustes no sistema e dados de controle das condições elétricas dos elementos externos e do painel controlador.

2.3 Possuímos um resumo das condições apresentadas pelo sistema entre as verificações periódicas.

3) As reais economias se concentram basicamente na eliminação de troca de chapas de aço entre as docagens.

4) Como nossa empresa trabalha com h/h tabelado na Transpetro, sendo os atendimentos realizados em diversos portos, fica difícil apresentar um valor médio, mas para um atendimento no porto do Rio de Janeiro isso representa algo em torno de de R\$ 1.200,00.

Para restauração de docagem, onde o período é mais longo e sempre há outro tipo de serviço agregado podemos dizer que isso pode variar entre 16 a 29 mil.

Segue relatório em anexo:

Estamos a disposição em caso de maiores esclarecimentos,

Atenciosamente,

Reginaldo Barros,  
Coordenador área Técnica  
Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda  
21 2427-6922 /// 2445-2129

Em 26 de abril de 2012 07:20, Rui Schmidt <[rlsfelippe@yahoo.com.br](mailto:rlsfelippe@yahoo.com.br)> escreveu:

Prezados Rossato/Reginaldo.

Meu nome é R. Schmidt e comando o navio Itabuna da Getram 4.

No momento encontro-me realizando o curso na Escola de Guerra Naval, Curso de Estratégia e Política Marítima e realizo um trabalho de monografia voltado para a área de manutenção e docagem dos navios petroleiros e seus desdobramentos para os navios da Marinha do Brasil.

Quem indicou os Srs. foi o Spinelli.

Necessito do apoio dos Srs.

Quando chegou na proteção catódica, relatei em breves linhas o que venho presenciando ao longo dos anos, mas , o que realmente necessito é algo mais aprofundado.

Gostaria de saber se os Srs. poderiam me ajudar a responder algumas questões voltadas para os navios da Classe ITA (Itabuna, Itaperuna e Itajubá), navios esses que são os referenciais teóricos de meu trabalho.

- 1) Como os srs. poderiam descrever o trabalho realizado pela Sertec BR no sentido da manutenção dos nossos navios quanto a utilização da proteção catódica e quais os benefícios reais para o navio?
- 2) Quais os dados de acompanhamento que os srs. dispões para poder caracterizar as vantagens/desvantagens do sistema quanto a sua operacionalidade durante o período entre docagens?
- 3) Quais as reais economias quanto a utilização desse sistema.
- 4) Qual o custo das manutenções, num período entre docagens e durante a docagem.
- 5) Poderia anexar algum relatório.

OBS. Caso alguma pergunta seja estratégica para a empresa, favor desconsidera-la.

Desde já agradeço a colaboração.

Atenciosamente,

Rui Luis Schmidt Felipe  
CLC - Comandante

--

---

***Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda.***  
***Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima***  
***Embarcações e Plataformas***

## ANEXO I – Relatório do sistema de proteção catódica



### RELATÓRIO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA POR CORRENTE IMPRESSA

NAVIO:	NT ITAJUBÁ		
FABRICANTE / MODELO:	WILSON WALTON – AQUAMATIC		
CAPACIDADE:	12 V – 300 A	PORTO:	SALVADOR
DATA ATENDIMENTO:	05/01 A 07 e 10/01/2012	OBSERVAÇÃO:	INSPEÇÃO
TIPO DE ÁGUA: SALGADA	CONDIÇÃO DO NAVIO: MEIA CARGA	SITUAÇÃO DO NAVIO: FUNDEADO	

#### MEDIDORES DO PAINEL CONTROLADOR / RETIFICADOR:

MEDICÇÃO INICIAL:		BB	BE	OBSERVAÇÃO
MILIVOLTAGEM: (mV) POPA =		6	4	
VOLTAGEM: (V) POPA =		30%	30%	
AMPERAGEM: (A) POPA =		10%	10%	

#### VERIFICAÇÃO DOS ELETRODOS (POTENCIAIS EM RELAÇÃO AO CASCO):

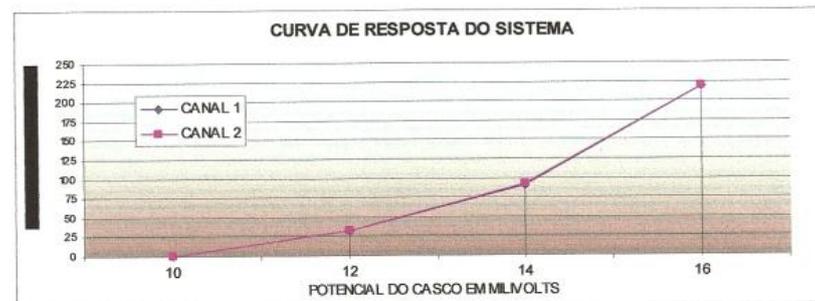
ELETRODO:	mV	mA	OBSERVAÇÃO:
1 POPA	64	2,67	-
2 POPA	64	1,81	-

#### ANODOS DO SISTEMA (POTENCIAIS EM RELAÇÃO AO CASCO):

ANODO:	E Galv	I Galv	CORRENTE MÁXIMA DE DISPERSÃO	PERCENTUAL	OBSERVAÇÃO
1 BB	2,05	9,90	87 A	58 %	-
2 BE	2,06	12,33	144 A	96 %	-

#### RELAÇÃO ENTRE ENTRADA DE POTENCIAL E SAÍDA DE TENSÃO PARA OS ANODOS / CURVA:

POTENCIAL EM (mV)	SAÍDA DO PAINEL CANAL 1 (V)	(A)	SAÍDA DO PAINEL CANAL 2 (V)	(A)
10	2,05	0	2,05	0
12	3,7	33	3,7	33
14	6,0	90	6,0	93
16	11,70	219	11,7	219



#### ATERRAMENTO DO PAINEL RETIFICADOR / CONTROLADOR EM RELAÇÃO A MASSA:

ESTADO CABO:	EM BOM ESTADO
QUEDA DE TENSÃO EM mV SOB MÁXIMA CORRENTE:	20 mV / 219 A – 91,3 $\mu\Omega$



**Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda.**

CNPJ: 03.998.388/0001-50      I.E.: 77.919.236      I.M.: 02.833.271

*Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima  
Embarcações e Plataformas*

Empresa Associada a



#### ATERRAMENTO DO LEME:

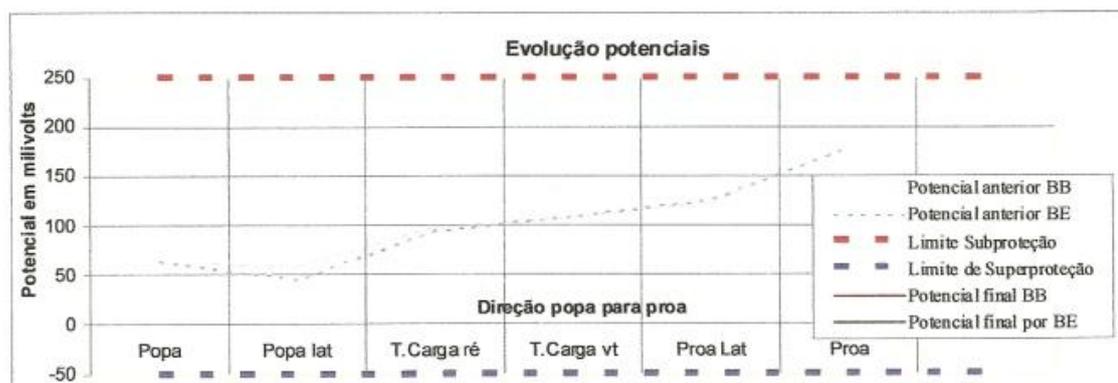
ESTADO DO CABO:	Em bom estado.
RESISTENCIA ÔHMICA DO CONJUNTO:	0,1 $\Omega$ .
POTENCIAL ELETROLÍTICO:	0 mV.

#### ATERRAMENTO DO EIXO PROPULSOR:

ESTADO DO PORTA ESCOVA:	Em bom estado.
ESTADO DAS ESCOVAS:	50 % de vida útil.
RESISTENCIA ÔHMICA DO CONJUNTO:	0,1 $\Omega$ .
POTENCIAL ELETROLÍTICO:	Não foi realizado MCP em manutenção.
ESTADO DO CABO ELÉTRICO:	Em bom estado.
ESTADO DO ANEL COLETOR:	Idem.

#### POTENCIAL DE PROTEÇÃO DO CASCO (INICIAL):

Popa	58	99	108	123	Proa
63	Super estrutura		Meia nau		178
	45	94	109	125	Proa



#### SERVIÇOS REALIZADOS:

Medimos o potencial de proteção do casco com célula portátil de zinco, onde encontramos valores dentro da faixa normal de proteção, (caso protegido).

Medimos as tensões e correntes galvânicas dos anodos, apresentaram valores satisfatórios.

Medimos os potenciais galvânicos dos eletrodos, apresentaram baixa correntes galvânicas, ainda não prejudicando o controle do equipamento.

Realizamos com auxílio do gerador de milivoltagem a curva de resposta do sistema, simulando o potencial do casco, acompanhando o potencial de corte e a evolução da dispersão de tensões e correntes dos anodos conforme aumentando o potencial do casco, apresentando valores satisfatórios.

Realizamos inspeção e tratamento no aterramento do eixo propulsor, repomos uma das abraçadeiras que estava ausente, as escovas estão com meia vida.

Comparamos os valores dos potenciais da célula de bordo, com a célula da Sertec BR, obtivemos

	<b>Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda.</b> CNPJ: 03.998.388/0001-50    I.E.: 77.919.236    I.M.: 02.833.271			Empresa Associada a 
	Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima Embarcações e Plataformas			

resultado em média 5 mV valor satisfatório, conforme tabela abaixo.

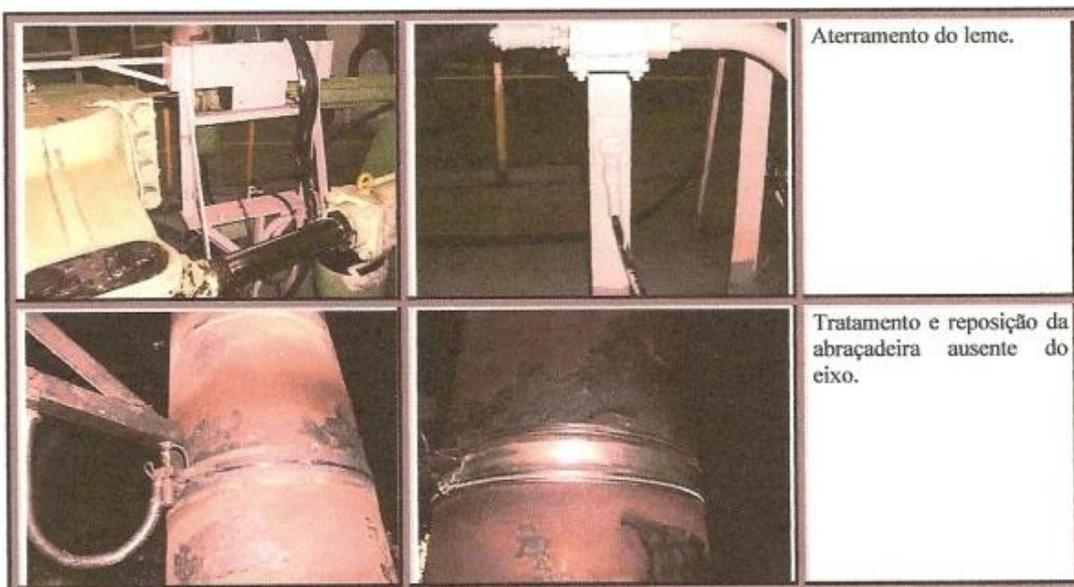
Célula de bordo. (mV)	Célula da Sertec. (mV)	Dif. Calc. (mV)	Dif. Medida. (mV)	Local
59	63	4	4	Popa
57	58	1	1	Popa BE 1
93	99	6	6	Popa BE 2
104	108	4	4	Meia nau BE
119	123	4	5	Proa BE
172	178	6	6	Proa
120	125	5	4	Proa BB
105	109	4	5	Meia nau BB
92	94	2	2	Popa BB 2
35	45	10	10	Popa BB 1
Media em mV.		4,6	4,7	

Realizamos testes de dispersão de corrente dos anodos e de ambos conectados, com aplicação de máxima tensão do painel retificador:

Tabela da curva dos anodos.

Tensão (V)	Anodo de 1		Anodo de 2		Corrente (A)
	Corrente (%)	Corrente (A)	Tensão (V)	Corrente (%)	
2	0	0	2	0	0
3	2	6	3	4	12
4	5	15	4	8	24
5	8	24	5	13	39
6	11	33	6	18	54
7	14	42	7	23	69
8	18	54	8	28	84
9	21	63	9	33	99
10	24	72	10	38	114
11	27	81	11	43	129
12	29	87	12	48	144

Obs.: Os valores percentuais são referentes a corrente nominal do painel (300A)



	<b>Sertec BR - Serviços Técnicos Ltda.</b> CNPJ: 03.998.388/0001-50    I.E.: 77.919.236    I.M.: 02.833.271		Empresa Associada a 
	Serviços Eletro-Eletrônicos na Área Marítima Embarcações e Plataformas		
		Tratamento do porta escovas.	

**CONCLUSÃO:**

O sistema de proteção catódica está operacional e protegendo todo o casco do navio e dentro da faixa de valores de proteção recomendado pelo Getec.

**PENDÊNCIAS:**

Un	Descrição:	Referência:	Fabricante:	Contato:
01	Anodo de chumbo prata 4,14 metros (lead sliver anode) 12 V 150 A.	Type LS/150/AN/SP5	WILSON WALTON	TEL.: 732-681-0707 sales@wilsonwalton.com
01	Célula de referência de superfície de zinco ( Zinc surface reference cell) .	PART# 357	WILSON WALTON	TEL.: 732-681-0707 sales@wilsonwalton.com
01	AMPERÍMETRO DA ENGRO para painel, Modelo 355L, sistema bobina móvel, deflexão 90°, classe de isolamento 2KV, classe de precisão 1,5 %, escala 0 a 300 Adc, , SHUNT 0 à 75 mVCC. Obs.: Pendente no ultimo relatório.	Modelo: 355 L	ENGRO	TEL.: 11 5525-5100 Email: vendas@engro.com.br

**Obs.: A solicitação para aquisição do anodo e um eletrodo se justifica devido não possuímos o histórico das obras anteriores, sendo assim poderá ser necessário à substituição do mesmo a ser definido após inspeção visual, medições elétricas de fuga de corrente e continuidade em dique seco.**

Sertec BR – Serviços Técnicos  
 André Luiz V Ferreira  
 2003101227 – CREA –RJ

### ANEXO J – Docagem em bloco 2012

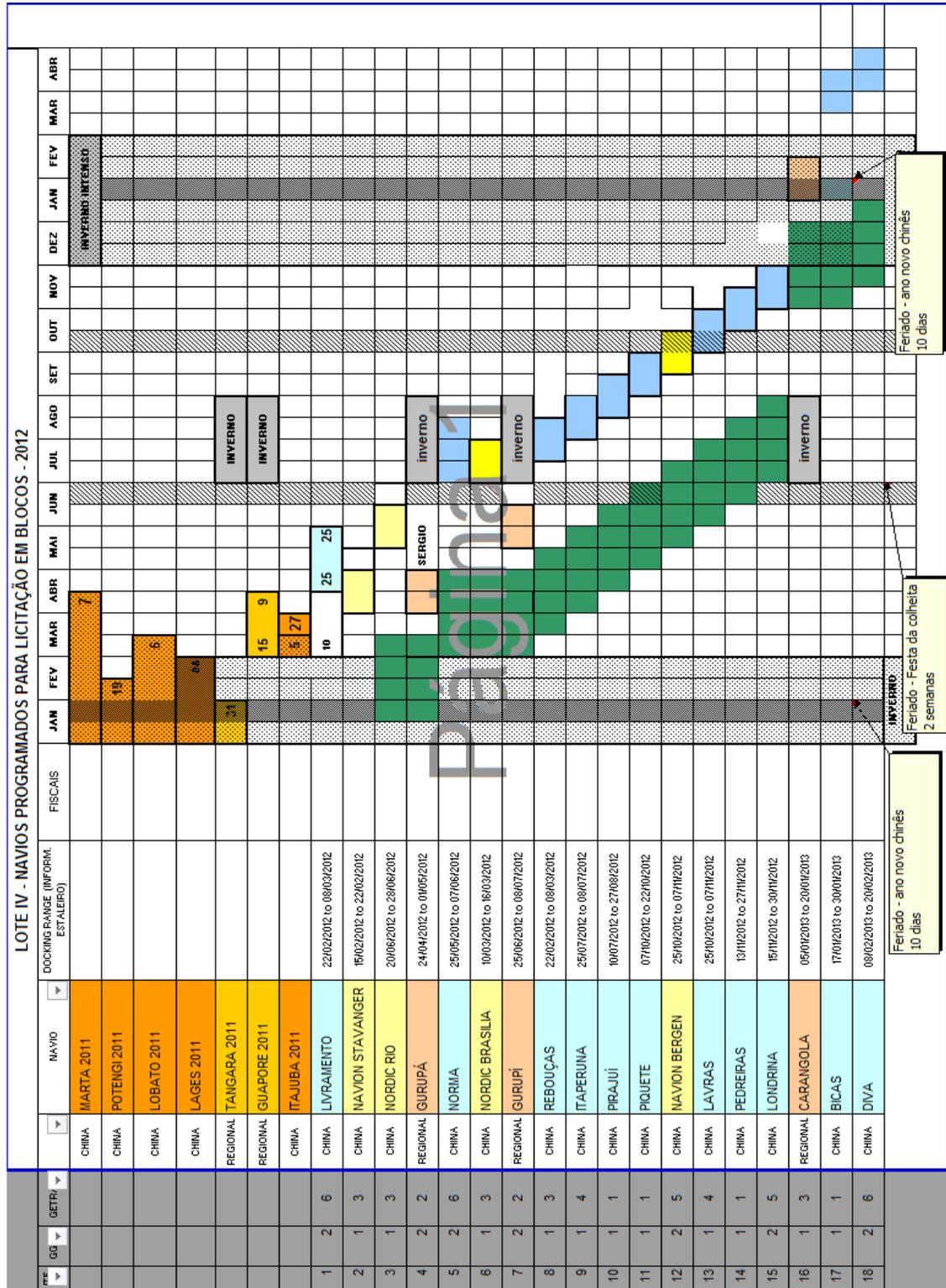


FIG. 10 Docagens em bloco 2012

Nota: Planilha de docagem fornecida pela Gerência Técnica-GETEC



Re: Pesquisa para monografia

Sexta-feira, 13 de Abril de 2012 18:25

De:

"pauloserrao@petrobras.com.br" <pauloserrao@petrobras.com.br>

Para:

"Rui Schmidt" <rlsfelippe@yahoo.com.br>

A mensagem contém anexos

2 arquivos (3945 KB)

-  image2012-04-13-183608.pdf
-  NS5 Guia Rápido de Utilização.pdf

Caro CMT SCHMIDT, Boa Tarde!

Respondendo:

1) Na nossa gerência, qual o percentual de fornecimento de material atendido, em relação a todos os pedidos? E no sistema Transpetro?

Resposta : próximo a 80%.

2) Quanto tempo o sistema precisa para aquisição de materiais importados, materiais urgentes e materiais de reposição normal?

Resposta : de 90 a 120 dias.

3) Como é feito o processo de aquisição de material, após a emissão da Req?

Resposta : Abaixo um fluxograma da gestão de materiais para navios.

(See attached file: image2012-04-13-183608.pdf)

4) Como é o sistema de materiais cadastrados no NS5? Quantos itens temos cadastrados? Quantos fornecedores temos cadastrados?

Resposta :

Abaixo em pdf a ferramenta do NS5:

(See attached file: NS5 Guia Rápido de Utilização.pdf) [anexo "SafeNetBordo443.pdf" removido por Paulo Gomes Serrao/BRA/Petrobras]OBS: esse anexo será enviado no próximo e-mail devido a limitação de espaço.

Os itens cadastrados no NS5 aproximadamente 350000.

Temos 400 fornecedores ativos cadastrados para o DTM.

-----

Grande abraço e Bom Fim de semana.

Paulo Serrão.

Atenciosamente,

PAULO SERRÃO - AS/GABS.

Ed. Visconde de Itaboraí

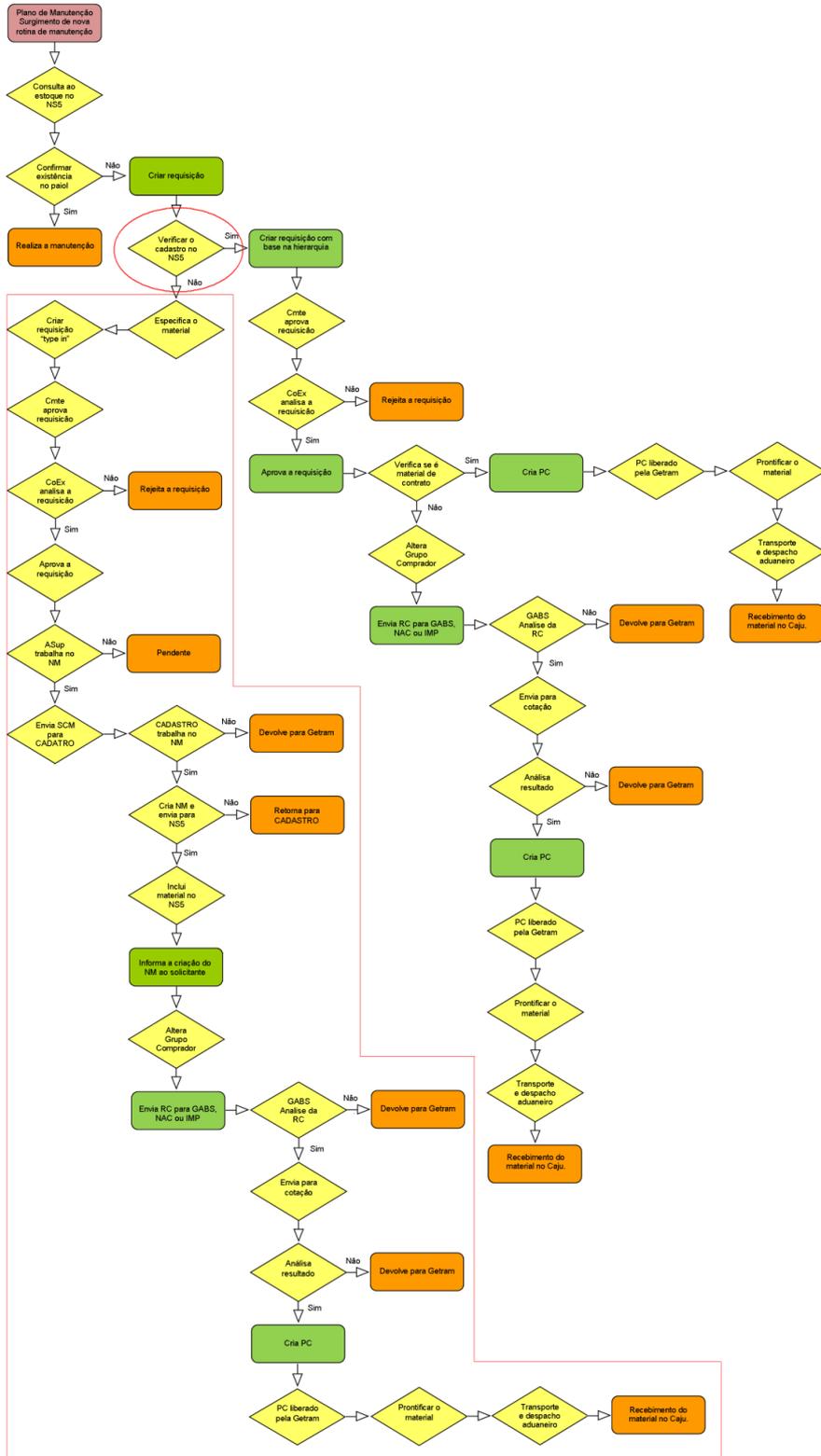
Ave. Pres.Vargas, 328 - CENTRO - 8ºandar

e-mail: pauloserrao@petrobras.com.br - P1GS(Chave)

Tel.: 21-3211 7429 (ROTA 811) - Cel.:21-8138-2620

---

### ANEXO L – Fluxograma do NS5



Fonte: Fluxograma fornecido pelo GABS - TRANSPETRO

### ANEXO M – Formulários do NS5

Jobs Analysis

	WO	NAJ	SR	SO Itm	SJ	Total
Scheduled	25	9	8	14	163	219
Completed	0	0	0	0	0	0
Total	25	9	8	14	163	219

Dept.	Pos.	JCat	ST	Date	Event	P	W	Type	Doc. No.	Job Title	Equip
MAQS	DD	S	S	28/04/02		A		SR	0500283	BBA LASTRO #2 PRED/PREV-30 MES-D...	BBA LASTRO #2
MAQS	DD	S	S	30/06/02		A		SR	0500933	BBA CARGA #2 PRED/PREV-30 MES-DOC...	BBA CARGA #2
MAQS	MAQ	S	S	20/10/02		A		SR	0501949	CILINDRO #4 (MOTOR PRINCIPAL) PRED/P...	MOTOR PRINCIPAL
MAQS	MAQ	S	S	20/10/02		A		SR	0501948	CILINDRO #2 (MOTOR PRINCIPAL) PRED/P...	MOTOR PRINCIPAL
CONV	SE	S	S	22/01/06		A		SJ		TURCO BALEEIRA BB PRED/PREV-24 ME...	TURCO BALEEIRA #2
MAQS	MAQ	S	S	23/05/06		A		SJ		BOMBA DE OLEO HIDRAULICA PRED/PRE...	BBA HID C LAST #1
MAQS	MAQ	S	S	23/05/06		A		SJ		BOMBA DE OLEO HIDRAULICA PRED/PRE...	BBA HID C LAST #2
MAQS	MAQ	S	S	05/08/06		B		SJ		RESFRIADOR DE OLEO LUBRIFICANTE C...	RESF LUBOIL MCA #2
MAQS	MAQ	S	S	15/09/06		B		SJ		RESFRIADOR DE AR DA TURBINA DE AR ...	RESF AR LAVAGEM #2
MAQS	MAQ	S	S	21/01/07		A		SJ		AQUEC O MISTURADO PRED/PREV-ANUAL	AQUEC MISTURA O C MCA
MAQS	MAQ	S	S	03/02/07		B		SJ		RESFRIADOR DE OLEO LUBRIFICANTE C...	RESF LUBOIL MCA #2
CONV	DCK	S	S	27/02/07		A		SJ		BAROMETRO PRED/PREV-ANUAL	BAROMETRO
MAQS	MAQ	S	S	16/03/07		B		SJ		RESFRIADOR DE AR DA TURBINA DE AR ...	RESF AR LAVAGEM #2
MAQS	MAQ	S	S	17/03/07		B		SJ		RESFRIADOR DE AR DO GERADOR PRED/...	RESF AR DO GERADOR #2
MAQS	MAQ	S	S	18/05/07		B		SJ		COLETA ÓLEO P/ANALISE	
MAQS	MAQ	S	S	17/07/07		B		WO	0510141	COLETA ÓLEO P/ANALISE	
MAQS	MAQ	S	S	17/07/07		D		SO	45004371...	AUTOMAÇÃO CALDEIRA AUXILIAR	CONT PROT-12-13-14-18, CALD AUX ...

Fonte: GETRAM IV – Manutenção planejada dos equipamentos

Machinery: CARANGOLA \* SIST GER/DIST ENER ELET \* MOTOR COMBUSTAO AUX #2  
 Job Title: MOTOR DE COMBUSTAO AUXILIAR PRED/PREV-4200 HRS

Job Constraint:  Calendar-Based  Counter-Based  Do not scheduled during lay-up

Schedule Based On:  Completion Date  Due Date

Calendar Interval: 0 Weeks Months Job Size: 7 Inherent Predecessors:

Counter Interval: 4,200 Hours Status: Active Last Done: 27/08/06

Grace: 2 Weeks Job Counter: 1,963 Last Due: 27/08/06

Misc.Equipment: Tables Related Jobs Work Orders Sources Messages File Attachments Sub-Items

Job Description: Resources Admin Info Materials Required Counter History

Index: MCA VILARES 9L20/27

4200 HRS

EQUIPAMENTO CRITICO

1- ESTA "WO" PODERÁ SER REAGENDADA ATÉ O LIMITE MÁXIMO DO TEMPO DE GRAÇA.  
 2- ESTA "WO" NÃO PODERÁ SER CANCELADA.  
 3- NO INSTANTE DO APARECIMENTO DESTA INSTRUÇÃO NO PLANO DE MANUTENÇÃO O COEX, AXT DEVERÃO SER AVISADO ATRAVÉS DO "MESSAGE" DO SAFENET PARA QUE SEJA TOMADA AS PROVIDENCIAS CABIVEIS.  
 4- CONTRATAR EMPRESAS DE MANUTENÇÃO E FORNECEDORAS DE SOBRESSALENTES SOMENTE CRFDFNICADAS PFI O FABRICANTE DO EQUIPAMENTO OII SFII

Fonte: GETRAM IV – Registro de manutenção planejada

[2957] FRONAPE NACIONAL Personnel Records

File Tag Process Update Reports Help

Search: \_\_\_\_\_ By: Name

Service Type:  Sea  Shore

Ship: \_\_\_\_\_ Date: 07/16/2008 00:00 Port: \_\_\_\_\_ Watches: \_\_\_\_\_

Name	MATR	Type	Rating	PJC	Ship	On/Off	Date	Port
<input type="checkbox"/> ABREU, ANDRE FELIPE MOSCOSO DE	308334	Temporary	PRAT OFICIAL DE ...	POM	NORDIC RIO	Available		
<input type="checkbox"/> ABREU, LUCIANO SOUSA DE	1005	Permanent	MARINHEIRO DE ...	MNM	NEUSA	Due Off	06/08/2008	
<input checked="" type="checkbox"/> ABREU, LUIZ CARLOS DE	2949	Permanent	MOÇO DE CONVÉS MOC		ITAJUBA	Sign Off	04/09/2007	RIO DE J...
<input type="checkbox"/> ABREU, PAULO CESAR FIGUEIREDO	1328	Permanent	MARINHEIRO DE ...	MNM	CARIOCA	Due Off	04/01/2008	
<input type="checkbox"/> ABREU, ROBERT ALVES DE	106109	Permanent	2 OFICIAL DE MÁ...	10M	CANTAGALO	Sign Off	08/12/2005	SALVAD...
<input type="checkbox"/> ABREU, SERGIO MEDEIROS DE	107912	Temporary	MARINHEIRO DE C...	MNC	NORDIC RIO	Sign Off	10/04/2007	ANGRA D...
<input type="checkbox"/> AFONSO, CID JONAS	258	Permanent	ELETRICISTA	ELT	LAVRAS	Due Off	03/29/2008	
<input type="checkbox"/> AFONSO, SAYMON JOSE FERREIRA	2624	Permanent	2 OFICIAL DE MÁ...	20M	GRAJAU	Sign Off	03/28/2008	RIO GRA...
<input type="checkbox"/> AGUIAR, ADELSON VICENTE DE	1474	Permanent	MARINHEIRO DE C...	MNC	NACIONAL BERGEN	Sign Off	03/01/2008	SALVAD...

Vessel/Activity	Rating	PJC	Plan		Actual		Rsn
			Due On	Due Off	Sign-On	Sign Off	
ITAJUBA	MOÇO DE CONVÉS	MOC	03/31/2007	05/30/2007	03/31/2007	04/09/2007	DOEIXA
LAMBARI	MOÇO DE CONVÉS	MOC	10/02/2006	01/29/2007	10/02/2006	01/23/2007	FÉRIAS/RE...
DILYA	MOÇO DE CONVÉS	MOC	03/28/2006	07/26/2006	03/28/2006	08/05/2006	FÉRIAS/RE...
LAMBARI	MOÇO DE CONVÉS	MOC	10/14/2005	02/10/2006	10/14/2005	02/02/2006	FÉRIAS/RE...
LAMBARI	MARINHEIRO DE CONVÉS	MNC	06/20/2005	09/30/2005	06/20/2005	09/30/2005	RENDIÇÃO

Fonte: GETRAM IV – Controle de tripulantes

Performance Review

File Process Help

Seaman Name: RHODES, ANTONIO PEREIRA

Performance Review Trigger: \_\_\_\_\_

Overview Scoring

Attribute	Scale	Score	Weight
COMPROMETIMENTO	1 ~ 15	14	1
CONHECIMENTOS EM SERVIÇO	1 ~ 10	7	1
INICIATIVA	1 ~ 10	8	1
ORIENT. P/ RESULTADOS	1 ~ 10	7	1
QUALIDADE DE SERVIÇO	1 ~ 15	12	1
QUANTIDADE DE SERVIÇO	1 ~ 10	9	1
RESPONSABILIDADE EM SERVIÇO	1 ~ 10	9	1

Scoring Guidelines

COMPREENDE E APLICA OS PROCEDIMENTOS? CONHECE O "COMO" E O "PORQUÊ" DO SERVIÇO?

1 2 - INADEQUADO

3 4 - INSUFICIENTE EM ALGUMA FASE

Total Score: 84      Weighted Average: 8.40

Click or press <spacebar> to select it.

Fonte: GETRAM IV – Formulário de avaliação dos tripulantes

Quality & Compliance Incident - DERRAMAMENTO DE CARGA NO CONVÉS - [802-00055-21000321]

File Process Reports Help

Incident Type : Accident Ship : LAGES Voyage No. :

Date : 06-10-2005 Time : 10:35 Reported : 06-10-2005 Reported By :

Incident No. :  Class Affected  Third Party Involved Closed :

Title : DERRAMAMENTO DE CARGA NO COI Category :

Place : PORTO DE MANAUS

City, Country :  Lost Time 0 HOURS

P&I Claim No. :  Insurance Item

Project/H&M No. :

Illness & Injurv	File Attachments	Messages	Status	Details	Preventive Actions
Description	Participants	Statements	CAR's	WO's/SR's	
<p>Description : ÀS 10:35H FOI TOCADO ALARME DE SMPEP DEVIDO A UM DERRAMAMENTO DE CARGA NO CONVÉS. O PESSOAL DO NAVIO, NO SERVIÇO DE OPERAÇÃO DE CARGA, INFORMOU AO TERMINAL SOBRE O QUE ESTAVA ACONTECENDO E SOLICITOU PARADA IMEDIATA DO CARREGAMENTO. TAL FATO TEVE INÍCIO DEVIDO AO ARRASTAMENTO DE NAFTA, DO INTERIOR DO TANQUE 5BB, ATRAVÉS DA VÁLVULA PV DAQUELE TANQUE.</p> <p>NO MOMENTO DA OCORRÊNCIA, O CITADO TANQUE ESTAVA SENDO CARREGADO ISOLADAMENTE, SENDO MONITORADO PELO BRB JOSE RAIMUNDO RODRIGUES (MATR. 847) COMO TAMBÉM PELO INT</p>					
Remarks :					

Click or press <spacebar> to select it.

Fonte: GETRAM IV – Formulário de registro de acidentes e incidentes

[54] Outstanding Service Requisitions - ITABUNA

WO/SR No.	Created	Scheduled	Title	Est. Cost	Project No.	Event	P	W	Msg	Dept.	F
0833406	07-08-12	07-08-12	Valvulas de gás inerte para linha do convés e alívio	0			D			MAQUINAS	
0833405	02-08-12	02-08-12	Controlador de viscosidade inoperante	0			D			MAQUINAS	
0833404	02-08-12	02-08-12	Controle automatico de proteção e gerenciamento do	0			D			MAQUINAS	
0833403	02-08-12	02-08-12	Coletor na admissão de BISC EXT - Rede ag.	0			D			CONVES	
0833378	26-07-12	25-09-12	COOTRAMERJ; PINTURACALDEIRARIASOLDA.	0			D			CONVES	
0833376	26-07-12	25-08-12	COOTRAMERJ; PINTURACALDEIRARIASOLDA.	0			D			MAQUINAS	
0833373	23-07-12	31-07-12	REBOBINAMENTO MOTOR ELETRICO	0			D			CONVES	
0833357	13-07-12	13-07-12	RECARGA EXTINTORES	0			A			CONVES	
0833356	13-07-12	13-07-12	MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA	0			A			CONVES	
0833355	10-07-12	31-07-12	COMPRESSOR FRIGORÍFICO N°1	0			D			MAQUINAS	
0833332	05-07-12	05-07-12	INDICADOR DE PRESSÃO TOS DE CARGA 3C E	0			D			CONVES	
0833330	03-07-12	03-07-12	REVISÃO ANUAL BALSAS INFLÁVEIS	0			B			CONVES	
0833312	27-06-12	31-07-12	DETECTOR DE FUMAÇA	0			D			MAQUINAS	
0833311	27-06-12	31-07-12	RESFRIADOR CENTRAL DE AGUA DOCE DE	0			B			MAQUINAS	
0833309	27-06-12	31-07-12	RESFRIADOR CENTRAL DE AGUA DOCE DE	0			B			MAQUINAS	
0833308	27-06-12	31-07-12	RESFRIADOR CENTRAL DE AGUA DOCE DE	0			B			MAQUINAS	
0833307	27-06-12	31-07-12	RESFRIADOR CENTRAL DE AGUA DOCE DE	0			B			MAQUINAS	
0833292	19-06-12	30-06-12	LUZES NAVEGAÇÃO-PLACA ELETRONICA	0			D			MAQUINAS	
0833290	19-06-12	30-06-12	RESFRIADOR DE ÓLEO LUBRIFICANTE	0			D			MAQUINAS	
0833289	19-06-12	19-06-12	COMISSIONAMENTO PONTOS SKY PARA	0			D			CONVES	
0833288	18-06-12	30-06-12	SISTEMA DE SUPERVISÃO	0			A			MAQUINAS	
0833271	10-06-12	13-06-12	MOTOR DE COMBUSTAO AUXILIAR BB	0			A			MAQUINAS	
0833262	05-06-12	05-06-12	FBB-THRANE & THRANE - ACESSO INTERNET.	0			B			CONVES	
0833246	31-05-12	16-06-12	TRANSUTOR DE VANTE COM DEFEITO	0			D			MAQUINAS	
0833245	31-05-12	16-06-12	REPARO NO MF-HF	0			A			MAQUINAS	
0833233	28-05-12	10-06-12	M/D AÇION BBA HID #5 PRED/PREV-8400 HRS	0			A			MAQUINAS	
0833231	25-05-12	25-05-12	TRENA UTI	0			D			CONVES	
0833211	18-05-12	18-05-12	TESTE ANUAL GUINCHOS DE AMARRAÇÃO	0			D			MAQUINAS	
0833209	18-05-12	31-05-12	SISTEMA DE PROTEÇÃO GAS INERTE	0			D			MAQUINAS	
0833198	13-05-12	19-05-12	AGULHA GIROSCOPICA PPAL PRED/PREV-ANUAL	0			A			CONVES	
0833065	01-04-12	05-04-12	MOTOR DE COMBUSTAO AUXILIAR BE	0			A			MAQUINAS	
0833048	30-03-12	30-03-12	EXAUSTOR CASA DE BOMBAS BE	0			B			CONVES	
0833044	25-03-12	20-03-12	ANALISE QUALIDADE AR - SISTEMA AR	0			A			CONVES	
0833030	19-03-12	30-03-12	BAROMETRO PRED/PREV-ANUAL	0			A			CONVES	
0833029	18-03-12	18-03-12	RETRADA DE RESIDUOS E EFLUENTES NO CAJU	0			D			CONVES	
0832967	26-02-12	26-02-12	FREIO BALEIRA - BE	0			A			MAQUINAS	
0832948	16-02-12	16-02-12	SISTEMA DETECCAO DE INCENDIO	0			B			CONVES	
0832947	16-02-12	29-02-12	SISTEMA FIXO COZ ANUAL	0			B			CONVES	
0832937	11-02-12	11-02-12	TURCO BALEIRA BB	0			D			CONVES	
0832936	11-02-12	11-02-12	TURCO DA ESCADA DE PORTALO BB	0			D			CONVES	
0832933	08-02-12	29-02-12	ESTRADOS DE MADEIRA	0			D			CONVES	
0832777	16-12-11	16-12-11	BALSAS INFLÁVEIS	0			D			CONVES	
0832731	03-12-11	03-12-11	VHF GMDSS	0			D			MAQUINAS	
0832718	01-12-11	01-12-11	NAVTEX	0			D			MAQUINAS	

Fonte: GETRAM IV – Relação dos pedidos de serviços pendentes

Service Requisition - 0371535 - [159-00010-05011369]

File Process Description Reports Help

Ship: POTENGI Perform By: SR/Contract... Priority: D  Failure

WO/SR No.: 0371535 Title: PGD-SERVIÇOS DE CAMARA

Scheduled: 06/08/07 Due: Equipment: CONVESES

Completed: Ext: Counter: Event:

Messagens	Equipment/Spaces	File Attachments	Readings	CAR's	Failures	Sub-Items
Description	Admin Info	Materials	Labor	Status	Findings	
SERVIÇOS REQUISITADOS PARA AQUISIÇÃO ATRAVES DO PGD CONFECCIONAR E INSTALAR 11 BOXES RETO PARA CAMAROTES, 03 BOXES EM L E INSTALAÇÃO DO PISO DA COPA DO REFEITORIO.						

Use mouse or keyboard UP/DOWN arrow to select.

Fonte: GETRAM IV – Formulário de pedido de serviço

**Requisition Form**

Printed On: 10-08-12

Requisition No.: 0823449

<b>Ship's Req. No.:</b>	<b>Vessel:</b> ITABUNA (ITB)		
<b>Created by:</b> ITABUNA/IMT, IMEDIATO (IMEDIATO)	ON 11-05-12		
<b>Authorized by:</b> ITABUNA/CMT, COMANDANTE (COMANDANTE)	ON 15-05-12		
<b>Reviewed by:</b> KILTON/EX/GTR4 (EX)	ON 25-05-12	<b>Acct. No.:</b> 1108	<b>Priority:</b> B
<b>Department:</b> CONVES	<b>Proj. No.:</b>	<b>Date Needed:</b> 11-06-12	
<b>Vendor Type:</b>			

<b>Equipment:</b> BIBLIOGRAFIA <7600>	<b>Main Part No. Ref.:</b> D.H.N.1645		
<b>Manufacturer:</b>			
<b>Model:</b>	<b>Type:</b>		
<b>Serial No.:</b>	<b>Size:</b>	<b>Year Made:</b>	
<b>Remarks:</b>			

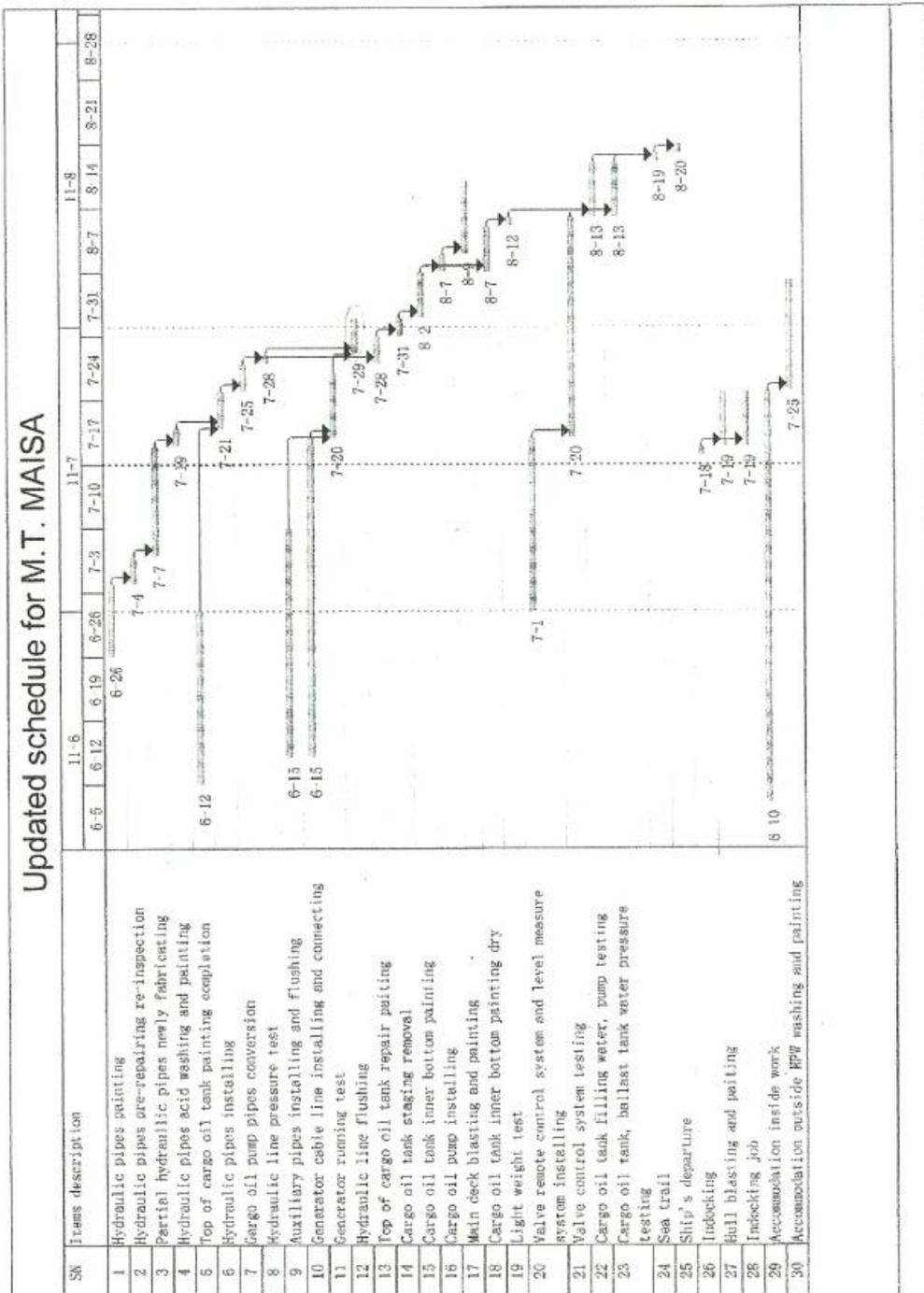
**REQ Remarks:** REVISADO CMT/2692 SAMPAIO, IMT/1017 RAFAEL MORAL, 1ON/5154 FLAVIA SILVA EM 12/05/2012.

PUBLICAÇÕES ADMIRALTY E DHN

Itm No.	Item Description / Part No.'s	Part No.	Qty	Unit	Status
1)	LIVRO ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (COAST RADIO STATIONS): RADIO AIDS TO NAVIGATION, SATELLITE NAVIGATION SYSTEMS, LEGAL TIME, RADIO TIME SIGNALS AND ELETRONIC POSITION FIXING SYSTEMS - NP-282 VOL.II - EDITOR U.K.H.O.- THE UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE ID COD.: 144-00000-00135690 B. A. - NP-282 VOL.2	NP-282 VOL.2	1,00	UN	PO
2)	LIVRO ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (COAST RADIO STATIONS): GLOBAL MARITIME DISTRESS ADN SAFETY SYSTEM (GMDSS) NP-285 VOL. V - EDITOR U.K.H.O.- THE UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE ID COD.: 144-00000-00135695 B. A. - NP-285 VOL.5	NP-285 VOL.5	1,00	UN	PO
3)	LIVRO ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (COAST RADIO STATIONS): METEOROLOGICAL OBSERVATION STATIONS - NP-284 VOL.4 - EDITOR U.K.H.O.- THE UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE ID COD.: 144-00000-00135694 B. A. - NP-284 VOL.4	NP-284 VOL.4	1,00	UN	PO
4)	LIVRO ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (COAST RADIO STATIONS): EUROPE, AFRICA AND ASIA - NP-283(1) - EDITOR U.K.H.O.- THE UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE ID COD.: 144-00000-00135692 B. A. - NP-283(1) PART 1	NP-283(1) PART 1	1,00	UN	PO
5)	LIVRO ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (COAST RADIO STATIONS): OCEANIA AND THE AMERICAS - NP-283(2) - EDITOR U.K.H.O.- THE UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE ID COD.: 144-00000-00135693 B. A. - NP-283(2) PART 2	NP-283(2) PART 2	1,00	UN	PO
6)	ADMIRALTY LIST OF RADIO AND FOG SIGNALS VOL. E B. A. - NP - 78 VOL. E LIGH	NP - 78 VOL. E LIGH	1,00	UN	PO
7)	ADMIRALTY LIST OF RADIO AND FOG SIGNALS VOL. F B. A. - NP - 79 VOL. F LIGH	NP - 79 VOL. F LIGH	1,00	CDA	PO
8)	ADMIRALTY LIST OF RADIO AND FOG SIGNALS VOL. K	NP - 83 VOL. K LIGH	1,00	UN	PO

ANEXO N – Cronograma de serviços

ANEXO N



## ANEXO O – Entrevista com o Gerente da GETRAM VI – Sr. Esper



### Performance da classe 35

Segunda-feira, 6 de Agosto de 2012 8:40

**De:**

"esper@petrobras.com.br" <esper@petrobras.com.br>

**Para:**

rlsfelippe@yahoo.com.br

Prezado Cmt, bom dia!

Reenviando.

Obrigado, / Thanks,

Cordiais Saudações / Best Regards,

Fernando Esper Mota  
 Gerente de Transporte Marítimo / Manager  
 TP/DTM/TM/OP/G6  
 Av. Presidente Vargas, 328 - 4º andar - Centro  
 CEP. 20091-060 - Rio de Janeiro - RJ  
 e-mail : <esper@petrobras.com.br>  
 phone: 55 21 3211-7450 / 3211-7440  
 fax: 55 21 3211-9393  
 BlackBerry: 55 21 9733-8079

"Empunhar a espada da Sabedoria não é uma fácil tarefa, mesmo para o maior dos cavaleiros. É grande a tentação que ele tem de se acreditar sábio sob o pretexto de que traz consigo esta espada."

(Christian Bernard, FRC)

----- Repassado por Fernando Esper Mota/BRA/Petrobras em 06/08/2012 08:39 -----

De: Fernando Esper Mota/BRA/Petrobras

Para: rlsfelippe@yahoo.com.br

Data: 03/08/2012 19:24

Assunto: Performance da classe 35

---

Prezado Cmt Schmidt,

Boa noite!

Conforme havíamos conversado, faço referência aos navios da classe 35 da frota do Transporte Marítimo da TRANSPETRO e que passaram por um processo de conversão de casco simples para casco duplo. Estes navios, como é de seu conhecimento, foram construídos na ISHIKAWAJIMA do BRASIL na década de 80 e tem um projeto japonês. Foi uma série de oito embarcações.

Chamou-me a atenção o fato de que, mesmo com o adicional de aço estrutural, o navio não experimentou perda de velocidade e nem aumento no seu consumo de combustível do motor principal.

Com esta conversão (não só no casco, como também na substituição de vários equipamentos), o navio teve sua vida útil estendida + 15 anos e vem sendo utilizados no abastecimento dos barcos de apoio off-shore destinados à exploração de petróleo.

Caso tenha necessidade de mais algum esclarecimento, não hesite em contactar-me.

Obrigado, / Thanks,

Cordiais Saudações / Best Regards,

Fernando Esper Mota  
Gerente de Transporte Marítimo / Manager  
TP/DTM/TM/OP/G6  
Av. Presidente Vargas, 328 - 4º andar - Centro  
CEP. 20091-060 - Rio de Janeiro - RJ  
e-mail : <esper@petrobras.com.br>  
phone: 55 21 3211-7450 / 3211-7440  
fax: 55 21 3211-9393  
BlackBerry: 55 21 9733-8079

**ANEXO P- Entrevista com o COEX Edio**

Res:

Sexta-feira, 13 de Abril de 2012 4:46

**De:**

"ediopereira@petrobras.com.br" <ediopereira@petrobras.com.br>

**Para:**

"Rui Schmidt" <rlsfelippe@yahoo.com.br>

Rui,

Após longo período de espera, recebi as informações:

Navio tanque de 15000T tem um custo de US\$ 15 milhões. Média de construção de 16 meses.

Edio Carlos Lopes Pereira  
Coordenador Executivo de Frota  
Transpetro - TM - GETRAM 4  
Celular (21)99599514

**ANEXO Q – Entrevista (1) com o CMG Neves****Re: Manutenção planejada e preventiva**

Quinta-feira, 24 de Abril de 2012 10:00

**De:**

"neves@amrj.mar.mil.br" <neves@amrj.mar.mil.br>

**Para:**

"Rui Schmidt" <rlsfelippe@yahoo.com.br>

Prezado Comandante Schmidt,

Vou tentar responder ao questionamento.

Como coloquei no e-mail anterior, as rotinas de manutenção (SMP) são realizadas tanto pelo pessoal de bordo, quanto pelos Órgão Prestadores de Serviços. O AMRJ não possui registro das rotinas realizadas por bordo, somente daquelas que ele próprio executa.

A Marinha de uma maneira geral prioriza a manutenção dos equipamentos vitais para a operação dos Navios, seguindo três premissas e prioridades (em sequência): Combater, Navegar e Flutuar. Estas são as prioridades de um Comandante de Navio de Guerra. As rotinas de manutenção são alinhadas para atender a estas prioridades.

De uma maneira geral, eu colocaria que os sistemas pare efeito de manutenção planejada seguem a seguinte ordem de prioridade: sistemas afetos às tarefas operativas (no caso de navios de combate os sensores e armamento, e no caso de navios-tanque as bombas, tanques e dispositivos de transferência), sistemas de combate a incêndios e avarias (Controle de Avarias), sistemas de propulsão, sistemas de geração e distribuição de energia, sistemas auxiliares (ar condicionado, frigorífica, esgoto e lastro, produção de água etc...) e sistemas de controle ambiental (que somente recebem alta prioridade quando a área de operação estiver submetida a rígidas regras).

A Petrobras, pelo maior risco ambiental que as suas atividades propicia, atribui uma prioridade maior a esta questão e à manutenção dos equipamentos afetos.

Com relação às tarefas listadas pelo Sr., teço as observações, colocadas **a carmim** junto ao seu texto.

Atenciosamente,

João Paulo Dias NEVES  
Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN)  
Gerente de Manutenção e Reparo Naval

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro  
Praça Barão de Ladário - Ilha das Cobras s/nº

Edifício 24 - 4º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ  
CEP: 20091-000  
Tel./Fax. (21) 2211-3652 e (21) 2253-6235  
RETELMA; (8126) 4772 / 5150 / 5151 / 9652

Rui Schmidt <rlsfelippe@yahoo.com.br>

Para

neves@amrj.mar.mil.br

18/04/2012 22:22

Assunto

Manutenção planejada e preventiva

Prezado CMT Neves, boa noite.

Peço a gentileza de verificar a listagem de alguns itens específicos de nossa manutenção preventiva e preditiva e, se possível, fazer uma comparação com o que é realizado na MB.

A listagem não é ampla mas são equipamentos de extrema importância.

Segue um pequeno extrato do meu trabalho:

### 3.1.1 Manutenção Preventiva

Os equipamentos que tem esse rigoroso acompanhamento são:

-Separador de água e óleo - semestralmente são feitos ajustes de calibração pelo representante do fabricante, (A Marinha normalmente não mantém contrato de manutenção com fabricantes de equipamentos. Quando as manutenções de 2º e 3º Escalão excedem a capacidade dos Órgãos Reparadores, são celebrados contratos específicos, com o fabricante e/ou seus autorizados, para atender a estas manutenções)

-ODME "oil discharge monitoring & control system" - controle e monitoramento para a descarga de óleo). Realizada calibração semestral pelo representante do fabricante; (mesma situação descrita no item anterior)

- termografia dos equipamentos elétricos: é realizada periodicamente a cada 6 meses para checagem dos circuitos e equipamentos elétricos; (A Marinha trata este tipo de manutenção como Preditiva e não executa em equipamentos elétricos. Existe o propósito de utilizar, no futuro, para sistemas de propulsão elétrica, como por exemplo em Submarinos)

- análise físico-química de óleo lubrificante dos MCAs, MCP, sistema hidráulico, (É utilizado de forma sistemática nas Fragatas Classe Niterói,

como ferramenta Preditiva, e eventualmente em outros navios. Os resultados das análises são mantidos a bordo e encaminhadas para a Diretoria de Engenharia Naval, a quem cabe a supervisão técnica, em caso de estudos da vida útil e de causas de avarias)

- análise da qualidade da água da caldeira, (É realizada por bordo em todos os navios que possuem caldeiras. Os registros são mantidos a bordo e eventualmente utilizados pela DEN, na análise técnica de avarias)

- sistema de proteção catódica por corrente impressa: Semanalmente é realizado o controle do sistema e lançado no programa de gerenciamento para posterior análise. Semestralmente o equipamento é inspecionado pelo representante do fabricante. Segundo (SOUZA, 2008), o mau funcionamento desse sistema pode determinar o sucesso financeiro de uma paralisação de cinco anos para a manutenção programada, pois o chapeamento das obras vivas estará tão deteriorado quanto pior for eficiência deste sistema. O investimento na manutenção do sistema por um período de cinco anos é de U\$ 100.000,00, incluindo o total de 10 visitas do representante do fabricante do equipamento e o material a ser substituído durante a docagem, enquanto que os prejuízos causados pelo mau funcionamento desse sistema podem chegar a U\$ 4 milhões de dólares no mesmo período, com a substituição de aço, jateamento, pintura, aumento da estadia no dique e afins. (nos navios que possuem este sistema, as medições e rotinas de 1º Escalão são realizadas pelo pessoal de bordo. Quando as manutenções de 2º e 3º Escalão excedem a capacidade dos Órgãos Reparadores, são celebrados contratos específicos, com o fabricante e/ou seus autorizados, para atender a estas manutenções) Segundo DUTRA (1991, p.189) "É muito evidente a ação imediata da proteção catódica, quando aplicada corretamente, pela completa paralisação dos processos de corrosão, a um custo relativamente baixo, situado na faixa de 0,5% a 1,5% do custo do empreendimento". Durante os 6 últimos anos, os navios da classe 48 docaram 3 vezes. Nesse período, pudemos constatar a efetiva ação do sistema de proteção catódica por corrente impressa, como demonstra a TAB. 1, e por último,

- sistema anti-incrustante: pode comprometer o sistema de refrigeração de diversos equipamentos, tais como MCP, MCA, unidades hidráulicas, entre outros. Falhas no funcionamento do sistema podem causar incrustações nas tubulações de água para refrigeração.

A escolha do tipo de manutenção a ser utilizada, dependerá tão somente das particularidades de cada equipamento, porém, deve-se evitar ultrapassar o limite estabelecido pelos fabricantes.

Aguardo Vossos comentários.

Uma boa noite e até breve,

Schmidt

## ANEXO R – Entrevista (2) com o CMG Neves



Pesquisa para Monografia - Resposta dos Quesitos Remanescentes

Quarta-feira, 18 de Abril de 2012 12:06

De:

"neves@amrj.mar.mil.br" <neves@amrj.mar.mil.br>

Para:

rlsfelippe@yahoo.com.br

Cc:

jpdneves@terra.com.br

A mensagem contém anexos

1 arquivo (82 KB)



Prezado Comandante Schmidt,

Em continuidade ao e-mail anterior, encaminho as respostas dos quesitos a seguir:

2) Poderia anexar o organograma de docagem dos navios tanques, contendo todos os PMs previstos?

RESPOSTA:

Infelizmente não posso anexar o organograma de docagem (PROGEM), tendo em vista tratar-se de documento classificado como CONFIDENCIAL. Todavia, posso informar que o próximo Período de Reparo do NT Gastão Motta, um PMG (Período de Manutenção Geral), está previsto de ocorrer no período de FEV a SET de 2014. Quanto ao NT Marajó a previsão é que venha a fazer um PMG no período de SET/2015 a ABR/2016, caso não venha a ser retirado de serviço antes, na possibilidade da Marinha adquirir um outro NT por oportunidade.

3) Qual o tempo de operatividade dos NT?

RESPOSTA:

A Marinha define o período de operatividade como sendo o Ciclo Operativo do Meio, que é o intervalo

compreendido entre o final de um PMG e o início do PMG subsequente.

O Ciclo Operativo do NT Gastão Motta é de 88 meses e o do NT Marajó é de 48 meses.

A grande diferença entre os dois navios é justificada pela "idade" do NT Marajó (44 anos).

4) Quanto aos dois NT, o Sr. teria um plano de capacidades contendo a disposição dos tanques de carga e lastro em tamanho reduzido? Caso negativo, como é a disposição desses tanques (Ex. o navio que comando tem 9 tanques de carga, sendo assim distribuídos: 1C, 2C, 3C.....7C, 8BB e 8 BE, tanques de lastro: 1BB/BE,.....5BB/BE).

RESPOSTA:

NT Almirante Gastão Motta

<b>TANQUES ÓLEO DIESEL</b>	<b>VOLUME (m3)</b>
Nº 2-Centro	1.162,8
Nº 3-Centro	1.814,1
Nº 4-BE	305
Nº 4-BB	305
Nº 4-Centro	2.050,5
Tq de Sobras-BB	205,2
Tq de Transbordo-BE	77,5
<b>TOTAL ÓLEO DIESEL</b>	<b>5.920,1</b>
<b>TANQUES JP-5 (QAV)</b>	<b>VOLUME (m3)</b>
Nº 6-BE	413,1
Nº 6-BB	413,1
Tq de Sobras-BE	76,3
Tq de Transbordo-BE	51,3
<b>TOTAL JP-5 (QAV)</b>	<b>953,8</b>
<b>TANQUES DE LASTRO</b>	<b>VOLUME (m3)</b>
Tq de Colisão-AV	147,7
Nº 1-Centro	395,8
Nº 2-Centro	566,8

Nº 3-BE	425,6
Nº 3-BB	425,6
Nº 5-BE	223,6
Nº 5-BB	223,6
Nº 9-BE	105,2
Nº 9-BB	113,7
Tq de Colisão-AR	78,5
<b>TOTAL LASTRO</b>	<b>2.706,1</b>

OBS: a) A MB utiliza um QAV com características diferenciadas do produto utilizado na Aviação Civil, denominado JP-5, com aditivos especiais que aumentam o Ponto de Fulgor do Combustível, de modo a mitigar o risco de explosão, tendo em vista que este combustível é estocado em Navios de Guerra que operam com aeronaves.

b) O NT Alte Gastão Motta transporta apenas Óleo Diesel Marítimo (MAR-C) e Querosene de Aviação (JP-5).

NT Marajó

<b>TANQUES CARGA</b>	<b>VOLUME (m3)</b>
Nº 1-Centro	1.171
Nº 1-BE	462
Nº 1-BB	462
Nº 2-Centro	1.171
Nº 2-BE	626
Nº 2-BB	626
Nº 3-Centro	1.171
Nº 3-BE	644
Nº 3-BB	644
Nº 4-Centro	1.171
Nº 4-BE	644

N ° 4-BB	644
N ° 5-Centro	1.171
N ° 5-BE	644
N ° 5-BB	644
N ° 6-Centro	1.171
N ° 6-BE	639
N ° 6-BB	639
Tubulações	17
<b>TOTAL CARGA</b>	<b>14.361</b>
<b>TANQUES LASTRO VOLUME (m3)</b>	
Tq de Colisão-AV	184
Tq de Colisão-AR	91
<b>TOTAL LASTRO</b>	<b>275</b>

OBS: O NT Marajó pode transportar tanto Óleo Diesel Marítimo (MAR-C) quanto Óleo Pesado (MF-40).

5) Qual o período das duas últimas obras dos navios tanques? Teria algum histórico? Ex. O NT Marajó realizou o período de docagem no AMRJ em....até....., sendo deslocado para BNA, realizando o período de dique de ....a.... e retornando para o AMRJ de....até os dias de hoje.

RESPOSTA:

Atualmente os Navios-Tanque não realizam mais os seus Períodos de Reparo aqui no AMRJ. Os seus PM são Gerenciados pela EMGEPRON (Empresa Gerencial de Projetos Navais), que é uma empresa subordinada ao Comando da Marinha, e tem sido realizados na Base Naval de Aratu (BNA), em Salvador.

De acordo com o nosso histórico, o último PM realizado pelo NT Alte Gastão Motta foi feito aqui no AMRJ, no ano de 2000, no período de 18ABR a 30JUL. Este PM teve o seu escopo bastante reduzido em função das fortes restrições orçamentárias que a Marinha enfrentava na época. Após este PM o Navio realizou um pequeno Período de Manutenção em 2005, onde foram realizados apenas serviços emergenciais e a manutenção do casco.

O NT Marajó passou recentemente por Período de Reparo de Revitalização, de modo a ter a sua vida estendida por mais 5 anos. Este PM foi realizado na Base Naval de Aratu e foi Gerenciado pela EMGEPRON, no período de OUT/2009 a DEZ/2011. Atualmente, o NT Marajó está realizando alguns serviços no AMRJ que não puderam ser feitos durante a estada em Salvador.

6) Poderia anexar o valor da obra e resumidamente o que foi feito?

RESPOSTA:

O último PMG do NT Alte Gastão Motta feito no AMRJ, em 2000, teve um custo de 584 Mil Reais. Conforme dito acima, o escopo foi bastante reduzido em virtude de restrições orçamentárias e limitou-se a obras de preservação do casco (tratamento e pintura) e revisão de equipamentos essenciais de propulsão, geração de energia, bombas e redes.

O PM de Revitalização do NT Marajó, realizado na BNA, teve um custo da ordem de 45 Milhões de Reais, tendo sido realizadas obras de grande monta de casco e estrutura, reparo de tanques, revisão do motor propulsor, revisão de diesel-geradores, revisão de bombas e substituição de redes e acessórios.

Convém ressaltar que a revitalização do NT Marajó não contemplou a instalação de duplo fundo, tendo em vista o alto custo que esta modificação implicaria, aliado à expectativa de manutenção do Navio em serviço (5 anos).

7) Qual a possibilidade de docagem desses navios no exterior (Argentina, Uruguai, China...)

RESPOSTA:

A possibilidade de docagem dos navios tanque no exterior é muito pequena e improvável de ocorrer a curto e médio prazos. As razões para isto estão relacionadas às dificuldades que a MB teria para suportar uma estrutura adequada para a fiscalização e gerenciamento da obra no exterior. O principal óbice, a meu ver, seria o pagamento de diárias e ajudas de custo para a manutenção do pessoal no exterior, uma vez que os recursos orçamentários para estas finalidades serem específicos e bastante limitados. Outro aspecto importante é que o deslocamento de mão de obra do AMRJ (Fiscalização) para apoiar a execução de um PM no exterior comprometeria ainda mais as carências de mão de obra hoje existentes (fruto da acentuada perda por aposentadorias) e teria reflexos nas obras conduzidas nos outros navios em reparo.

8) Existe algum estudo de construção de navios para substituição dos atuais?

RESPOSTA:

Os estudos para dotar a Marinha de um novo Navio-Tanque ainda estão em fase embrionária. A tendência de momento seria a aquisição de um Navio de Apoio Logístico, na faixa de 12000 ton de deslocamento. Este Navio, que viria a substituir o NT Marajó, seria um misto de Navio-Tanque e Navio-Transporte de Carga (sobressalentes e mantimentos) e atenderia a estas duas necessidades logísticas. Não há prazo, ainda, para o início da construção e prontificação deste Navio.

Esta questão poderá ser ampliada junto aos seus companheiros de C-PEM, sobretudo os Oficiais do Corpo da Armada, que possivelmente tem conhecimentos mais detalhados sobre o Programa de Reaperelamento da Marinha, dentro do qual estaria embutida a obtenção do Navio em tela.

9) Qual a importância do N/T Marajó para a Esquadra? e do Gastão Motta?

RESPOSTA:

O NT Marajó é o único Navio-Tanque com capacidade de efetuar a transferência de óleo no mar para o NAe São Paulo, tendo em vista possuir equipamentos (bombas) que possibilitam a transferência de óleo pesado (MF-40), que é o combustível utilizado pelo Porta-Aviões. O NT Marajó também permite a transferência de óleo diesel marítimo (MAR-C).

Já o NT Gastão Motta está configurado para a transferência de óleo diesel marítimo (MAR-C) e querosene de aviação (JP-5), combustíveis utilizados pelos Navios de Escolta (Fragatas e Corvetas), Navios de Desembarque-Doca (NDD) e Navios de Desembarque de Carros de Combate (NDCC). Esta questão poderá ser ampliada junto aos seus companheiros de C-PEM, sobretudo os Oficiais do Corpo da Armada, que possivelmente tem conhecimentos mais detalhados sobre a operação destes navios e logística de abastecimento no mar.

10) Sabemos que o MARPOL não se aplica aos navios militares. A MB procura adequar os seus NTs às aregras vigentes?

RESPOSTA:

A Marinha vem tentando adequar os seus navios às exigências das regras estipuladas pela MARPOL, desde que estas sejam exequíveis (tecnicamente executáveis) e tenham um custo que seja considerado aceitável.

Um critério importante para a MB é a área de operação em que o meio atua, o que define o risco ambiental e a sua aceitabilidade. Os Navios-Tanque, por operarem predominantemente fora do limite de 12 milhas da costa, onde as exigências da MARPOL são mais severas, a meu ver, tem um perfil de operação que implicaria em baixo risco ambiental, daí ser aceito o risco de utilização do NT Marajó, no tocante a inexistência de duplo fundo.

11) Como é o sistema de manutenção planejada?

RESPOSTA:

A Marinha divide, basicamente, as atividades de Manutenção em 3 grupos: Corretiva, Planejada e Preditiva. Existe uma quarta, chamada Manutenção Modificadora, que é muito específica.

A Manutenção Corretiva, como o próprio nome sugere, ocupa-se em sanar e reparar avarias específicas de sistemas ou equipamentos e normalmente é executada por Órgão Reparador (AMRJ, Bases Navais, CMS).

A Manutenção Planejada é a atividade voltada para a execução das rotinas de manutenção previstas no Sistema de Manutenção Planejada do Navio (elaborado pelas Diretorias Especializadas, com base nos manuais de manutenção de sistemas ou equipamentos). Esta manutenção divide-se em 4

Escalões:

- 1º Escalão - Rotinas realizadas por pessoal de bordo.
- 2º Escalão - Realizada pelos Órgãos Reparadores, durante o Ciclo de Operação do Meio.
- 3º Escalão - Realizadas pelos Órgãos Reparadores, durante os Períodos de Manutenção do Meio.
- 4º Escalão - É o nível mais elevado de manutenção, normalmente realizado pelo fabricante do sistema ou equipamento e seus autorizados.

A Manutenção Preditiva é um conjunto de ferramentas que permite avaliar e antever uma série de avarias, adequar e estabelecer parâmetros temporais para a realização de manutenções planejadas. Baseia-se na utilização de ferramentas como análise de vibração (equipamentos rotativos), análise de óleo, termografia e registros de parâmetros de funcionamento. A Marinha pouco aplica a manutenção preditiva, que está sendo executada em alguns projetos pilotos restritos às Fragatas Classe Niterói,

que são os navios mais complexos da MB em termos de sistemas e equipamentos.

Na Marinha as grandes atividades de manutenção estão centradas nos Períodos de Manutenção dos Meios (Manutenção Planejada). A logística de Manutenção da MB estabelece uma série de tipos de PM, dos quais os mais significativos são os PMG (Período de Manutenção Geral), o de caráter mais amplo, e o PDR (Período de Docagem e Reparo), voltado para avaliação, tratamento e pintura do casco, e avaliação e recomposição dos sistemas de proteção catódica e anódica.

Estou anexando o Capítulo 3 do EMA-420 (Normas para a Logística de Material da Marinha), caso o Sr. deseje aprofundar os conhecimentos sobre a nossa sistemática de manutenção. Esta publicação norteia todas as nossas atividades de manutenção e nela poderá encontrar as definições de todos os tipos de Períodos de Manutenção aplicados aos nossos navios.

Gostaria de tecer apenas uma observação no tocante às Tabelas de Capacidades dos Navios, apresentada no Quesito Nº 4. Por tratar-se de dados operativos dos Navios, sugiro que o Sr. consulte o seu Orientador aí na EGN sobre a forma como possa ser colocado no Trabalho, já que a MB considera este tipo de informação como CONFIDENCIAL.

Espero, de alguma forma, ter contribuído para o desenvolvimento do seu trabalho e continuo à disposição para esclarecer ou ampliar os tópicos em questão.

Atenciosamente,

João Paulo Dias NEVES  
Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN)  
Gerente de Manutenção e Reparo Naval

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro  
Praça Barão de Ladário - Ilha das Cobras s/nº  
Edifício 24 - 4º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ

## ANEXO S – Entrevista (3) com o CMG Neves



### Pesquisa para Monografia - Resposta ao 1º Quesito

Segunda-feira, 16 de Abril de 2012 11:48

**De:**

"neves@amrj.mar.mil.br" <neves@amrj.mar.mil.br>

**Para:**

rlsfelippe@yahoo.com.br

**Cc:**

[jpdneves@terra.com.br](mailto:jpdneves@terra.com.br)

Prezado Comandante Schmidt,

A minha intenção é a de responder pontualmente cada um dos quesitos formulados. Isto se deve a necessidade que terei para buscar algumas informações e detalhes que não disponho. Com isto eu irei respondendo à medida que tiver as informações e poderia proporcionar material para que o Sr. tivesse a possibilidade de ir trabalhando. É também uma forma de eu conciliar o meu tempo de resposta com as minhas atividades. Caso esta estratégia não atenda à necessidade e expectativa do Sr., por favor me avise.

Vou tentar, a seguir, responder ao 1º Quesito formulado:

1) Em comparação com o sistema de aquisição de materiais da TRANSPETRO (divulgado abaixo), como é o sistema de aquisição de materiais na MB para a docagem dos navios tanque. O Sr. havia informado que durante os preparativos para docagem dos navios tanque, os pedidos começam a ser disparados dois anos antes do evento e que no exterior existem dois setores para aquisição de materiais, um na Europa e outro na América. Poderia fazer um resumo?

RESPOSTA:

A aquisição de materiais para os Períodos de Manutenção (PM) dos navios em reparo no AMRJ divide-se em dois grupos: itens sobressalentes e insumos industriais.

São considerados itens sobressalentes aqueles constantes das listas sobressalentes previstas nos manuais de equipamentos e sistemas e cadastrados no Sistema de Abastecimento da Marinha.

Os insumos industriais são materiais empregados pelo AMRJ para reparos estruturais (chapas, pefis, eletrodos, etc), na fabricação de peças para as quais não haja sobressalentes (itens descontinuados ou que não constem das listas de sobressalentes dos equipamentos ou sistemas) e materiais de consumo (trapos para limpeza, lixas, discos de corte e desgaste e etc).

Segundo as Normas para Abastecimento na Marinha, cabe ao Navio fornecer ao AMRJ os itens considerados sobressalentes. O Arsenal não tem participação no processo de aquisição, apenas recebe os itens considerados de substituição obrigatória (com base nas Rotinas de Manutenção constante do Sistema de Manutenção Planejada do Navio) e elabora as listas de itens sobressalentes eventuais, após a abertura e inspeção dos equipamentos, para que a obtenção destes itens seja providenciada pelo Navio.

O AMRJ executa apenas o processo de obtenção dos insumos industriais, normalmente mediante processos licitatórios.

A Marinha dispõe de Normas específicas para a obtenção dos itens sobressalentes, dentro do Sistema de Abastecimento da Marinha, com a participação de diversos atores: Navios, Centro de Controle de Inventário da Marinha, Diretoria de Abastecimento da Marinha e Órgãos de Obtenção no país e no exterior.

A Marinha é signatária da NATO (North Atlantic Treaty Organization-OTAN) no tocante à catalogação de itens sobressalentes. A NATO possui um sistema de catalogação de itens de utilização militar, que é seguido por diversas marinhas, exércitos e forças aéreas do mundo. Todos os nossos itens sobressalentes, inclusive os nacionais são catalogados pela NATO, por meio dos NSN (NATO Stock Number). Esta catalogação permite que um determinado item sobressalente tenha um único código de estoque, mesmo que seja fabricado por diversos fabricantes e em diversos países. Isto propicia um grande leque de opções para a obtenção nos diversos países signatários. As normas para a catalogação da NATO são extremamente rígidas. No Brasil, a catalogação no Sistema NATO é executado pelo CECAFA (Centro de Catalogação das Forças Armadas), Organização Militar subordinada ao Ministério da Defesa. A catalogação é uma atividade muito complexa e envolve diversos setores na MB, como a Secretaria-Geral da Marinha, a Diretoria de Abastecimento da Marinha e as Diretorias Técnicas Especializadas (DEN, DSAM, DCTIM, DAerM, DHN e CMatFN). O processo de obtenção de itens é iniciado com 2 anos de antecedência ao Período de Reparo. O Navio emite os Pedidos de Material ao Sistema de Abastecimento da Marinha, direcionando os mesmos para o Centro de Controle de Inventário da Marinha (CCIM). Este Centro verifica a disponibilidade dos itens solicitados pelo Navio nos diversos Depósitos da Marinha. Caso não existam os itens em Depósitos, o CCIM emite as solicitações para a obtenção dos itens, junto ao Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro (para itens nacionais) e junto às Comissões Navais no Exterior (para os itens importados). Existem duas Comissões Navais, uma na Europa e outra nos Estados Unidos (cada uma com uma área de jurisdição específica).

Cabe aqui um pequeno esclarecimento: a Marinha mantém órgãos de obtenção no exterior em virtude da isenção fiscal (prevista em lei específica) que é concedida aos itens de defesa importados. Com isto existe uma grande economia de recursos, já que a tributação para a maioria dos itens gira em torno de 150%. Caso estes itens sejam adquiridos aqui no Brasil, mesmo que importados, sobre eles obrigatoriamente incide a tributação. Daí a necessidade de mantermos órgãos de obtenção no exterior. O processo de aquisição no exterior gira em torno de 6 meses, entre a entrada dos Pedidos nas Comissões e o recebimento dos itens no Brasil, para os itens de substituição obrigatória e de 1 a 3 meses para os itens de substituição eventual, que recebem tratamento prioritário.

Após a aquisição dos sobressalentes, tanto no país como no exterior, estes itens são direcionados para os diversos Depósitos, para serem oportunamente entregues aos navios solicitantes.

Caso o Sr. deseje aprofundar-se no conhecimento da Sistemática de Abastecimento da Marinha, recomendo a leitura da Norma SGM-201 (Normas para a Execução do Abastecimento), que é uma publicação ostensiva e que pode ser baixada na EGN, através do site da Secretaria Geral da Marinha (SGM), no endereço "[www.sgm.mb](http://www.sgm.mb)" (apenas no ambiente da intranet), nas opções "Publicações" e "Normas".

Caso a minha explicação tenha gerado alguma dúvida ou não tenha atendido à necessidade da informação, peço a gentileza de me replicar.

Atenciosamente,

João Paulo Dias NEVES  
Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN)  
Gerente de Manutenção e Reparo Naval

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro  
Praça Barão de Ladário - Ilha das Cobras s/nº  
Edifício 24 - 4º andar - Centro - Rio de Janeiro - RJ  
CEP: 20091-000  
Tel./Fax. (21) 2211-3652 e (21) 2253-6235  
RETELMA; (8126) 4772 / 5150 / 5151 / 9652

## APÊNDICE A – QUADRO 1

### QUADRO 1

#### Pioneirismo da construção naval brasileira

Ano	Nome da Embarcação	Tipo da Embarcação
1842	Tetis	Primeiro navio a vapor <sup>90</sup>
1852	Corveta Niterói <sup>91</sup>	Primeiro navio de propulsão a hélice <sup>92</sup>
1865	Encouraçado Tamandaré <sup>93</sup>	Primeiro encouraçado construído <sup>94</sup>
1857	Canhoneira Iniciadora <sup>95</sup>	Primeiro navio inteiramente metálico <sup>96</sup>
1890	Cruzador Tamandaré	Maior cruzador construído na época 4537 TPB <sup>97</sup>
1979	Fragata Independência	Primeira Fragata construída no Brasil <sup>98</sup>
1986	Navio Escola (NE) Brasil	Primeiro NE construído no Brasil <sup>99</sup>
1989	Corveta Inhaúma	Primeira Corveta construída no Brasil <sup>100</sup>
1994	Submarino Tamoios	Primeiro Submarino construído no Brasil <sup>101</sup>

<sup>90</sup> GOULART FILHO, 2011, p.313

<sup>91</sup> [https://www.mar.mil.br/amrj/h\\_gconst.htm](https://www.mar.mil.br/amrj/h_gconst.htm)

<sup>92</sup> [https://www.mar.mil.br/amrj/h\\_gconst.htm](https://www.mar.mil.br/amrj/h_gconst.htm)

<sup>93</sup> [www.naviosbrasileiros.com.br/ngb/T/T001/T001.htm](http://www.naviosbrasileiros.com.br/ngb/T/T001/T001.htm)

<sup>94</sup> [www.naviosbrasileiros.com.br/ngb/T/T001/T001.htm](http://www.naviosbrasileiros.com.br/ngb/T/T001/T001.htm)

<sup>95</sup> [https://www.mar.mil.br/amrj/h\\_gconst.htm](https://www.mar.mil.br/amrj/h_gconst.htm)

<sup>96</sup> [https://www.mar.mil.br/amrj/h\\_gconst.htm](https://www.mar.mil.br/amrj/h_gconst.htm)

<sup>97</sup> Cruzador Tamandaré – maior cruzador construído na época - GOULART FILHO, 2011, p.313.

<sup>98</sup> <https://www.mar.mil.br/amrj/>

<sup>99</sup> Ibidem

<sup>100</sup> Ibidem

<sup>101</sup> Submarino Tamoios - [www.mar.mil.br/forsub/](http://www.mar.mil.br/forsub/)

## APÊNDICE B – QUADRO 2

### QUADRO 2<sup>102</sup>

Disponibilidade de Estaleiros Brasileiros para a os NT da MB

NT	ERIN	EAS	ITAJAÍ	RENAVI	MAUÁ	RIO NAVE	INHAÚMA	EISA	BRASFELS
<b>G 23</b>	C	C	C	R	C/R	C	C/R	C	C
<b>G 27</b>	C	C	C	R	C/R	C	C/R	C	C

Nota: Tabela confeccionada pelo autor

<sup>102</sup>CONSTRUÇÃO (C) e REPARAÇÃO (R).

## APÊNDICE C - QUADRO 3

### Estaleiros Brasileiros

Item	Região / Nome do Estaleiro	Tipo de Dique	Dimensões	Capacidade
2.2.1	Manaus – AM Estaleiros Rio Negro Ltda	1 carreira	N/A	20.000t
		4 carreiras	60 m /cada	12.000t
2.2.2	Suape – PE Estaleiro Atlântico Sul	dique seco	400,0 m x 73,0 m x 12,0 m	
2.2.3	Itajaí – SC EISA Estaleiro Itajaí	Carreira	150m	10.000t
		carreira hidrolift	-	570t
2.2.4	Rio de Janeiro – RJ RENAVI & ENAVI	dique flutuante Alte. Alexandrino	215,0 m x 35,0m	18.000t
		dique flutuante Alte. Guillen	200,0 m x 32,80m	17.000t
		dique flutuante José Rebelo	70,0 m x 17,90m	1.700t
		dique seco Henrique Lage	184,0 m x 27,0m	-
2.2.5	Rio de Janeiro – RJ Estaleiro Mauá	dique seco (construção e reparos)	167,0 m x 22,50m	-
		carreira longitudinal (construção)	233,0 m x 41,0m	-
2.2.6	Rio de Janeiro – RJ Estaleiro EISA S.A.	Carreira	280,0 m x 46,0m	-
		Carreira	133,0 m x 22,0m	-
2.2.7	Rio de Janeiro – RJ Rio Nave Serviços Navais	Carreira	159,0 m x de 34m	100.000 TPB
		carreira	159,0 m x de 34m	30.000 TPB
2.2.8	Rio de Janeiro – RJ Estaleiro Inhaúma	dique seco	160,0m x 25,0m. calado máx. 4,00m	250.000 TPB
		carreira	350,0m x 65,0m. calado máx. 6,20m	400.000 TPB
2.2.9	Rio de Janeiro – RJ Brasfels S.A	Carreira	76,4m x 29,20m	45.000 TPB
		Carreira	310,0m x 45,0m	150.000 TPB
		Carreira	300,0m X 70,0m	600.000 TPB
		dique seco	80,0m X 70,0m	

Fonte: Consulta aos sítios dos estaleiros

## APÊNDICE D – QUADRO 4

Estaleiros Chilenos e Uruguaios					
País	Item	Região / Nome do Estaleiro	Tipo de Dique	Dimensões	Capacidade
<b>CHILE</b>	2.4.1		dique seco Alte. Bannem	175,0m x 20,7m x 6,5m. Tempo de manobra 3h	18.000t
			dique seco	244,55m x 35,5m x 9,40m. Tempo de manobra 3h	96.000t
	ASMAR Talcahuano	Talcahuano	dique flutuante Mery y Mutilla	120m x 16,50m x 6,40m. Tempo de manobra 1,5h	4.500t
			dique flutuante Gutiérrez	120m x 16,50m x 6,4 m. Tempo de manobra 1,5h	3.500t
			dique flutuante Young	69,60m x 16,0m x 6,00m. Tempo de manobra 1,8h	1.300t
	70,0m x 16,0m x 6,40m				
	2.4.2	Punta Arenas			
		ASMAR Magalhanes	Syncrolift	212m. Tempo de manobra: 1,8h	3.750 TPB
<b>URUGUAI</b>	2.5.1	Montevideo	dique seco Serro	149,30m x 18,64m x 4,20m de calado máximo	-
			dique seco Barão de Mauá	78,0m x 12,0m x 3,20m de calado máximo	-
	Estaleiro e Dique da Armada Punta Lobos	Carreira	38,0m x 11,0m	120t	
		2.5.2	Montevideo	dique flutuante	200,0m x 31,50m
		Estaleiro TSAKOS	Carreira	60,0m x 4,00m	650t

Fonte: Consulta aos sítios dos estaleiros

## APÊNDICE E – QUADRO 5

### QUADRO 5

#### Estaleiros Argentinos

País	Item	Região / Nome do Estaleiro	Tipo de Dique	Dimensões	Capacidade
ARGENTINA	2.6.1	Buenos Aires Estaleiro Tandonor	Syncrolift	184,0m x 32,90m e calado máximo de 5,00m	11.700t
	2.6.2	Mar del Plata	Syncrolift	38,0m x 11,80m	500t
			dique flutuante Mossdok 2000	144,0m x 21,80m	5.500t
		Estaleiro SPI	dique flutuante Mossdock 1000	70,0m x 19,20m	1.000t
			Carreira	76,0m x 12,40m	800t
	2.6.3	Caleta Paula Estaleiro Caleta Paula	Syncrolift	134,50m x 32,50m	10.000t
	2.6.4	La Plata Estaleiro Rio Santiago	syncrolift 3 carreiras	170,0m x 26,0m 220m, 160m e 140m, respectivamente	7.500t

Fonte: Consulta aos sítios dos estaleiros

## APÊNDICE F – QUADRO 6

### QUADRO 6

#### Estaleiros Peruanos

País	Item	Região / Nome do Estaleiro	Tipo de Dique	Dimensões	Capacidade
<b>PERU</b>	2.7.1	Callao  Servicios Industriales de la  Marina - Sima	dique seco	194,85m x 26,80m x 10,60m. Calado máx. 6,40m	-
			dique flutuante ADF 104	115,80m x 23,30m x 10,60m. Calado: 4,60m	-
			dique flutuante ADF 106	87,84m x 13,72m x 7,85m. Calado: 4,00m	-
			dique flutuante ADF 107	125,96m x 15,50m x 10,35m	-
			carreira de construção	208,0m x 28,70m	-
			carreira de construção	203,0m x 34,0m	-

Fonte: Consulta aos sítios dos estaleiros

## APÊNDICE.G - QUADRO 7

### QUADRO 7

#### Estaleiros Chineses

País	Item	Região / Nome do Estaleiro	Tipo de Dique	Dimensões	Capacidade
<b>CHINA</b>	2.8.1	Jianying  Chengxi Shipyard (CSSC Group)	dique flutuante	330,0m x 53,5m	170.000t
			dique flutuante	257, m x 42,0m	100.000t
			dique flutuante	256,0m x 40,0m	80.000t
			dique flutuante	217,0m x 36,6m	50.000t
			dique flutuante	285,0m x 48,5m	12.000t
			carreira de construção	240,0m x 36,0m	80.000t
			carreira de construção	230,0m x 81,0m	70.000t
	2.8.2	Dalian  COSCO Dalian Shipyard	dique flutuante Dalian	350,0 m x 66,0 m x 27,0m	300.000t
			dique flutuante Yuanyang nr. 1	260,0m x 48,5 m x 22,5m	180.000t
			dique seco	240,0m x 40,0m x 11,80m	80.000t
	2.8.3	Guangdong  COSCO Guangdong Shipyard	dique flutuante Cui Huashan	238,0m x 40,0m x 16,0m	80.000t
			dique flutuante Yuan Yang	269,0m x 52,0m x 18,0m	150.000t
	2.8.4	Nantong  COSCO Nantong Shipyard	dique flutuante Nantong	270,0m x 48,0m x 9,5m	150.000t
			dique flutuante Yuantong	230,0m x 42,0m x 8,0	80.000t
	2.8.5	Lianyungang  COSCO Lianyungang Shipyard	dique flutuante	240,0m x 37,0m x 12,80m	150.000t

Fonte: Consulta aos sites e folders dos estaleiros

## APÊNDICE G - QUADRO 7

QUADRO 7 (Cont.)

Estaleiros Chineses

Item	Região / Nome do Estaleiro	Tipo de Dique	Dimensões	Capacidade
2.8.6	Zhoushan	dique seco nr. 1	240,0m x 40,0m x 12,90m	100.000t
	COSCO Zhoushan Shipyard	dique seco nr. 2	410,0m x 68,0m x 14,30m	300.000t
		dique seco nr. 3	539,0m x 49,0m x 11,30m	150.000t e 80.000t (dois navios)

Fonte: Consulta ao sitio e revista do estaleiro

## APÊNDICE H – TABELA 1

### TABELA 1

Comparativo da substituição de aço 2006 a 2012

Ano	Navio	Estaleiro	Dias docando	Quantidade de aço prevista	Quantidade de aço real	Observações
2006	ITABUNA	RENAVE	49	25t	48,70t	Falha no sistema de proteção catódica
2007	ITAJUBÁ	RENAVE	37	32t	39,6t	Acréscimo normal de aço
2007	ITAPERUNA	RENAVE	70	35t	33,7t	Excelente performance do equipamento
2008	ITABUNA	ASRY	62	35t	90t	Falha no sistema de proteção catódica
2009	ITAJUBÁ	CHENGXI	33	48t	31,58t	Excelente performance do equipamento
2009	ITAPERUNA	QUINGDAO	35	32t	68,54t	Falha no sistema de proteção catódica
2011	ITABUNA	B. AIRES	62		5,0t	Quantidade insignificante/excelente
2012	ITAJUBÁ	CHENGXI	Em curso			Docagem em andamento (março/2012)
2012	ITAPERUNA	N/A	N/A	-	-	Docagem programada para o 2º semestre

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE I – TABELA 2

TABELA 2

Etapa 1- Cálculo de custo do serviço atualizado<sup>103</sup> (2011)

<b>ESTALEIRO</b>	<b>CUSTO ATUALIZADO (CENÁRIO 01)</b>	<b>CUSTO ATUALIZADO (CENÁRIO 02)</b>
Chengxi (Jiangyin/China)	1.302.932	1.824.775
YiuLian (Shenzhen/China)	1.347.006	1.967.132
ZhoushanXinya (Zhoushan/China)	1.646.897	2.282.645

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

Nota: Relacionados os três primeiros colocados na licitação

<sup>103</sup> Serviço previsto para um navio da classe 48.

## APÊNDICE J – TABELA 3

TABELA 3

Etapa 2 - Cálculo da perda de receita com o deslocamento (2011)

Porto descarga	Rio de Janeiro		
Porto deslopping	Fujairah, Singapore, China		
Porto carga	Fujairah, Singapore, China		
FATOR	VALOR	DE	UNIDA
Custo fixo	34.000,00		US\$ / Dia
Aluguel do navio/diária	-		US\$ / Dia
Prep navio carregamento	3		Dias
Deslopping <sup>104</sup>	2		Dias
Velocidade	12.50		Nós
Limpeza tanques	3		Dias
Consumo óleo combustível/viagem	22.50		t/dia
Custo óleo combustível.	547.00		US\$/ton
Consumo óleo diesel/ viagem	1.00		t/dia
Custo óleo diesel.	820.00		US\$/ton
Custo de logística	246.000		US\$

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

OBS: Cálculo baseado em um navio da classe 48. Custo fixo está com o valor arredondado

<sup>104</sup> Deslopping: Descarga dos resíduos do tanque SLOP.

## APÊNDICE K – TABELA 4

Etapa -3 Análise das rotas efetuadas

<b>Etapa 3 - (Descarga – Docagem)</b>					
<b>Estaleiro</b>	<b>Trajectoria</b>	<b>Trecho - 1 (milhas)</b>	<b>Trecho - 2 (milhas)</b>	<b>Total</b>	
				milhas	dias
COSCO (Shanghai/China)	Rio de Janeiro – Shanghai	11080		11080	36.93
World Dubai (Dubai)	Rio de Janeiro – Fujairah–Dubai	8167	439	8606	28.69
ZhoushanXinya (Zhoushan/China)	Rio de Janeiro – Zhoushan	10968		10968	36.56
YiuLian (Shenzhen/China)	Rio de Janeiro – Shenzhen	10296		10296	34.32
QingdaoBeihai (Qingdao/China)	Rio de Janeiro – Qingdao	11401		11401	38.00
Guangzhou (Guangzhou/China)	Rio de Janeiro – Guangzhou	10321		10321	34.40
Shanhaiguan (Qinhuangdao/China)	Rio de Janeiro – Qinhuangdao	11682		11682	38.94
Gemak (Turquia)	Rio de Janeiro – Turquia	6035		6035	20.12
Chengxi (Jiangyin/China)	Rio de Janeiro – Jiangyin	11181		11181	37.27
HRDD (Shanghai/China)	Rio de Janeiro – Shanghai	11080		11080	36.93
CSIS (Shanghai/China)	Rio de Janeiro – Shanghai	11080		11080	36.93

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE L – TABELA 5

TABELA 5

Etapa 4 – Cálculo do custo de paralização

<b>Estaleiro</b>	<b>Prazo para realização da docagem</b>	<b>Custo de paralização (U\$)</b>
COSCO (Shanghai/China)	45	1.683.360
World Dubai (Dubai)	32	1.197.056
ZhoushanXinya (Zhoushan/China)	36	1.346.688
YiuLian (Shenzhen/China)	22	822.976
QingdaoBeihai (Qingdao/China)	35	1.309.280
Guangzhou (Guangzhou/China)	37	1.384.096
Shanhaiguan (Qinhuangdao/China)	40	1.496.320
Gemak (Turquia)	46	1.720.768
Chengxi (Jiangyin/China)	30	1.122.240
HRDD (Shanghai/China)	38	1.421.504
CSIS (Shanghai/China)	28	1.047.424

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE M – TABELA 6

TABELA 6  
Etapa 5 - Cálculo de perda de receita com rateio

Deslocamento em dias	Off hire em dias	Off hire + óleo combustível
39.93	19.97	1.009.025
31.69	15.84	800.651
39.56	19.78	999.592
37.32	18.66	942.992
41.00	20.50	1.036.062
37.40	18.70	945.098
41.94	20.97	1.059.729
40.23	20.12	1.016.606
40.27	20.14	1.017.532
39.93	19.97	1.009.025
39.93	19.97	1.009.025

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE N – TABELA 7

TABELA 7

Etapa 6 - Cálculo do custo de impostos sobre serviços

<b>Estaleiro</b>	<b>Valor do imposto (US\$)</b>
COSCO (Shanghai/China)	119.916
World Dubai (Dubai)	513.013
ZhoushanXinya (Zhoushan/China)	123.517
YiuLian (Shenzhen/China)	101.025
QingdaoBeihai (Qingdao/China)	119.585
Guangzhou (Guangzhou/China)	145.957
Shanhaiguan (Qinhuangdao/China)	162.122
Gemak (Turquia)	219.017
Chengxi (Jiangyin/China)	119.916
HRDD (Shanghai/China)	513.013
CSIS (Shanghai/China)	123.517

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE 0 – TABELA 8

TABELA 8  
Etapa 7 Composição de custo global

<b>Estaleiro</b>	<b>Custo global (cenário 01)</b>	<b>Custo global (cenário 02)</b>
COSCO (Shanghai/China)	4.657.176	5.120.005
World Dubai (Dubai)	6.746.825	7.163.768
ZhoushanXinya (Zhoushan/China)	4.362.695	4.998.442
YiuLian (Shenzhen/China)	3.460.000	4.080.125
QingdaoBeihai (Qingdao/China)	4.305.392	4.891.781
Guangzhou (Guangzhou/China)	4.667.250	5.457.007
Shanhaiguan (Qinhuangdao/China)	5.125.792	5.125.792
Gemak (Turquia)	6.122.620	6.599.413
Chengxi (Jiangyin/China)	3.786.424	4.308.267
HRDD (Shanghai/China)	4.599.149	4.894.951
CSIS (Shanghai/China)	3.867.275	4.408.055

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE P – TABELA 9

TABELA 9

Consolidação de custos – docagem em bloco (Pack: II) 2011 – valores em U\$

<b>Estaleiro</b>	<b>Fornecimento de tinta pelo armador</b>	<b>Fornecimento de tinta pelo estaleiro</b>
YiuLian (Shenzhen/China)	23.416.000,00	27.109.500,00
Chengxi (Jiangyin/China)	24.546.000,00	27.670.800,00
World Dubai (Dubai)	44.444.500,00	46.969.100,00

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

**APÊNDICE Q – TABELA 10**

TABELA - 10

## Estaleiros da América do Sul

<b>Estaleiro</b>	<b>Valor em U\$</b>
RENAVE – Brasil	13.684.351,00
TANDANOR – Argentina	9.057.329,00
SPI – Argentina	8.534.255,00
TSAKOS – Uruguai	13.339.004,00

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE R – TABELA 11

Levantamento de preços (US\$) – dezembro/2011

Estaleiros Itens	Renave	Tsakos	Tandanor	Chengxi	Drydocks World
dique/dia	7.576.97	2.640.00	3.330.00	825.00	4.550,00
picadeiro/um	129.27	180.00	112.00	39.72	325.00
cais/dia	6.821.69	860.00	00	276.22	00
andaime/m3 (media)	46.22	26.80	23.00	1.67	7.35
andaime suspenso/m2	88.13	150.00	48.00	6.56	40.00
mão de obra não especializada/h.h normal	34.21	38.00	35.00	00	13.50
mão de obra especializada/h.h normal	48.74	45.00	82.00	12.00	15.00
jato catado SA-2,5 no casco	62.37	80.00	68.00	12.00	40.00
renovação aço (conves)/kg	37.84	40.16	18.25	5.63	10.52
renovação aço (tanque)/kg	15.69	17.90	10.20	0.98	6.00
caldeiraria conves/kg	21.34	21.48	13.77	1.05	7.00
jateamento abrasivo tanque de lastro/m <sup>2</sup>	16.44	19.93	12.40	1.10	8.00

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE S – TABELA 12

TABELA 12  
Índices de Custos unitários entre regiões<sup>105</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Brasil</b>	<b>2.21</b>	<b>1.80</b>	<b>1.67</b>	<b>1.68</b>	<b>3.44</b>	<b>4.71</b>	<b>5,06</b>
<b>Cone Sul</b>	<b>1.69</b>	<b>1.26</b>	<b>1.00</b>	<b>1.27</b>	<b>2.66</b>	<b>3.19</b>	<b>2,15</b>
<b>Cingapura</b>	<b>1.16</b>	<b>1.86</b>	<b>1.86</b>	<b>1.52</b>	<b>2.18</b>	<b>2.30</b>	<b>2,28</b>
<b>China</b>	<b>xxx</b>	<b>Xxx</b>	<b>Xxx</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1,00</b>
<b>América Central</b>	<b>xxx</b>	<b>Xxx</b>	<b>Xxx</b>	<b>xxx</b>	<b>Xxx</b>	<b>7.23</b>	<b>Xxx</b>
<b>África</b>	<b>xxx</b>	<b>2.20</b>	<b>Xxx</b>	<b>1.05</b>	<b>3.93</b>	<b>2.02</b>	<b>Xxx</b>
<b>Europa</b>	<b>3.30</b>	<b>2.71</b>	<b>Xxx</b>	<b>1.63</b>	<b>4.09</b>	<b>2.61</b>	<b>1,78</b>
<b>Golfo Árábico</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.12</b>	<b>1.09</b>	<b>1.75</b>	<b>1.25</b>	<b>0,80</b>

FONTE: Consulta aos relatórios internos da TRANSPETRO

<sup>105</sup> Tabela TRANSPETRO atualizada até 31.12.2011

## APÊNDICE T - QUADRO -8

### QUADRO 8

#### Serviços realizados para a modernização e adequação dos navios da Classe 35

- substituição das âncoras (ferros) e quarteladas que apresentaram elevado desgaste madre, pino, bucha levados para oficinas para serem beneficiados;
- desmonte do tiller<sup>106</sup> e da base do tiller para substituição do piso do compartimento da máquina do leme;
- revisão do piloto automático e do sistema de governo;
- realizado o wear down<sup>107</sup>, jack up<sup>108</sup> e deflexão do MCP;
- remetalização do semi-eixo na região do selo de ré;
- substituição dos selos simplex e usinagem da camisa;
- substituição completa do sistema de corrente impressa;
- substituição do equipamento completo do ecosonda e speed log;
- reparos estruturais nos tanques de carga, lastro, superestrutura e casco;
- tratamento e pintura da superestrutura, do convés principal, dos tanques de lastro, cofferdames e tanques de carga;
- substituição das redes de carga, e pipe stacks<sup>109</sup> das bombas de carga e lastro;
- reparos e revisão na caldeira e sopradores;
- desmontagem e beneficiamento dos guinchos e molinetes;
- substituição dos paus de carga a meia-nau por guindastes;
- revisão geral nas bombas da praça de máquinas;

<sup>106</sup> Tiller: Peça da máquina do leme que “abraça” a madre

<sup>107</sup> Wear down: Medição do desgaste da bucha de ré do eixo propulsor

<sup>108</sup> Jack up: Medição de tensão sob a qual o mancal está submetido

<sup>109</sup> Pipe Stacks: Tubulação hidráulica e de carga

- trocadores de calor revisados;
  - limpeza dos diversos tanques localizados na praça de máquinas;
  - instalação do novo sistema supervisorio da praça de máquinas;
  - instalação do novo sistema de detecção do nível de carga, lastro e calados;
  - instalação do novo sistema de detecção de gases;
  - substituição do controle do sistema hidráulico de carga;
  - instalação do novo sistema de detecção de incêndio;
  - instalação do novo sistema GMDSS, VHF's, registrador de rumos e radares;
  - substituição às baleeiras;
  - substituição dos MCAs;
  - provas de inclinação, medição do novo DWT e refeitos os cálculos de estabilidade;
  - alteração das tabelas de capacidade dos tanques de carga e lastro;
  - instalação de um novo sistema de transferência (oleômetro);
  - instalação do novo sistema anti-incrustante;
  - construção de um centro de controle de máquinas;
  - modernização de todo sistema de controle e monitoramento da carga e lastro;
  - substituição de todo circuito de controle de geradores e proteção do QEP;
  - substituição das portas internas (serviço parcial);
  - substituição das frigoríficas;
  - substituição dos canhões de incêndio;
  - substituição do tanque séptico;
  - substituição do separador de água e óleo;
  - substituição do destilador;
  - substituição do compressor de serviços gerais;
  - instalação do sistema de amarração em monobóia para navios oleeiros;
-

- substituição do desumidificador;
- alteração no sistema de iluminação externa, e
- melhoria das condições de habitabilidade (conforto para a tripulação).

---

Fonte: Relatórios internos da TRANSPETRO

## APÊNDICE U - QUADRO 9

### QUADRO 9

Valores das docagens dos navios da classe 35

Navio	Período de docagem	Custos finais (milhões de US\$)
NORMA	174	*
DILYA	187	*
DIVA	196	*
MAÍSA	149	*
NARA	168	*
NEUSA	170	*
NILZA	178	*
MARTA	135	*
<b>TOTAL: 8 navios</b>	<b>MÉDIA: 5 meses e 20 dias</b>	<b>US\$ 7.453</b>

Fonte: Relatório interno da TRANSPETRO

## APÊNDICE V - QUADRO-10

QUADRO 10  
Condição dos navios após as conversões

		ANTES	DEPOIS	DIFERENÇA
<b>CAPACIDADE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>CARGA</b>	<b>23.949</b>	<b>21.255</b>	<b>- 2.694</b>
	<b>LASTRO</b>	<b>9.661</b>	<b>12.658</b>	<b>+2.997</b>
<b>CARGA MÁX. (m<sup>3</sup>)</b>	<b>DIESEL</b>	<b>20.705</b>	<b>20.255</b>	<b>- 450</b>
	<b>GASOLINA</b>	<b>23.581</b>	<b>20.830</b>	<b>-2.751</b>

Fonte: Relatório interno da TRANSPETRO

## APÊNDICE W – QUADRO 11

### QUADRO 11

Especificação dos diques do AMRJ

<b>Nome/Tipo de dique</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Capacidade</b>
dique seco Alte. Regis	254,58m x 35,96 m x 15,5m	80.000t
dique seco Alte. Jardim	165,15m x 19,0 m x 11,21m	-
dique seco Santa Cruz	88,45m x 9,15 m x 8,50m	-
dique flutuante Alte. Schieck	100,0m x 14,0 m	5.000t
duas carreiras	116,00m x 25,0m	80.000t

Nota: Dados obtidos no sitio do AMRJ

**APÊNDICE X – QUADRO -12****QUADRO 12**

Especificação dos diques da BNVC

<b>Nome/Tipo de dique</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Capacidade</b>
dique seco Alte Raul Barros	225,0m x 27,0m	40.000t
dique flutuante Alte. Manoel Carneiro carreiras	70,0m x 13,57 m x 23,6m	1.000t 150,0t

Nota: Dados obtidos no sitio da Engepron/BNVC.

**APÊNDICE Y - QUADRO -13****QUADRO 13**

Especificação dos diques da BNA

<b>Nome/Tipo de dique</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Capacidade</b>
dique seco Alte Abel Campbell de Barros	220,0m x 33,0m x 12,0m	35.000t
Sistema de elevadores SELENA carreiras	60,0m	1.200t 150,0t

Nota: Dados obtidos na Revista Comemorativa dos 40 anos da BNA.

---

## APÊNDICE Z – QUADRO 14

### QUADRO 14

Diferenças básicas entre as manutenções de alguns equipamentos

TRANSPETRO – itens 4.2	MB: item 5.7
<b>Separador de água e óleo:</b> ajustes semestrais pelo fabricante do equipamento.	<b>Separador de Água e Óleo:</b> A MB não mantém contrato de manutenção com fabricantes dos equipamentos.
<b>ODME:</b> realizada calibração semestral pelo representante do fabricante.	<b>ODME:</b> Mesma situação descrita no item anterior.
<b>Termografia dos equipamentos elétricos:</b> é realizada periodicamente a cada seis meses para checagem dos circuitos e equipamentos elétricos.	<b>Termografia dos equipamentos elétricos:</b> A MB trata este tipo de manutenção como preditiva e não executa em equipamentos elétricos.
<b>Análise físico-química de óleo lubrificante de alguns equipamentos:</b> dos MCAs, MCP, sistema hidráulico – Coleta e análise trimestral.	<b>Análise físico-química de óleo lubrificante de alguns equipamentos:</b> Somente nas Fragatas da classe Niterói.
<b>Análise da água da caldeira:</b> realizada diariamente pela tripulação e trimestralmente através de envio de amostras para o laboratório.	<b>Análise da água da caldeira:</b> É realizada por bordo em todos os navios que possuem caldeiras.
<b>Sistema de proteção catódica por corrente impressa:</b> análise semestral.	<b>Sistema de proteção catódica por corrente impressa:</b> Medições de rotina de primeiro escalão são realizadas pelo pessoal de bordo.
<b>Anti-incrustante:</b> análise semestral.	<b>Anti-incrustante:</b> não previsto.

Nota: Análise do autor.