

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CMG (IM) Ricardo Alves Gomes

A POLÍTICA DE MANUTENÇÃO DE MEIOS

*Necessidade de se adequar a capacitação dos órgãos técnicos do Sistema de Abastecimento da Marinha para se obter uma maior eficiência do processo de manutenção regulamentado pela Política de Manutenção de Meios*

Rio de Janeiro

2016

CMG (IM) Ricardo Alves Gomes

A POLÍTICA DE MANUTENÇÃO DE MEIOS

*Necessidade de se adequar a capacitação dos órgãos técnicos do Sistema de Abastecimento da Marinha para se obter uma maior eficiência do processo de manutenção regulamentado pela Política de Manutenção de Meios*

Tese apresentada à Escola de Guerra Naval,  
como requisito parcial para a conclusão do  
Curso de Política e Estratégia Marítimas.

Orientador: CMG (RM1) Nilson da Silva  
Moreira da Escola de Guerra Naval

Rio de Janeiro

Escola de Guerra Naval

2016

## RESUMO

O Brasil precisa dispor de uma Poder Naval compatível com o nível de defesa nacional exigido por sua grandeza geoestratégica, suas riquezas naturais e suas pretensões junto ao concerto das nações. Para alcançar tal objetivo, dentro de um continuado cenário de restrições orçamentárias, a Marinha do Brasil (MB) precisa aumentar o grau de eficiência do processo de manutenção de seus meios navais e, com isso, alcançar o máximo de disponibilidade e confiabilidade desses últimos, com os escassos recursos alocados para tal fim, ou seja, atingir a melhor relação custo-benefício possível. O citado processo de manutenção, por sua vez, precisa ser entendido como um complexo problema logístico, posto que, para a condução eficaz e eficiente das atividades de manutenção, fazem-se indiscutivelmente necessários, em quantidade e qualidade adequadas e no local e momento demandados, diversos recursos humanos e materiais. Dessa forma, não se pode falar de manutenção efetiva, eficaz e eficiente sem a existência de um apoio logístico com essas mesmas características. Nesse contexto, emerge a importância do Apoio Logístico Integrado (ALI), mundialmente reconhecido como um processo que visa planejar e orientar a aplicação de um apoio logístico efetivo (incluindo a manutenção) para um novo meio ou sistema, durante toda sua vida útil, com base nos resultados de estudos, complexos e detalhados, dos aspectos logísticos envolvidos e, com isso, alcançar o máximo de disponibilidade do equipamento ou sistema, com o mínimo possível de custos de operação e de manutenção. O esforço da MB, para implementar de forma efetiva o ALI, conta com o envolvimento de vários setores e Organizações Militares, dentre os quais destacam-se as Diretorias Especializadas (DE), pela quantidade e importância das tarefas a elas atribuídas nessa empreitada. Entretanto, essas DE vem demonstrando que ainda não encontram-se estruturadas e capacitadas, qualitativa e quantitativamente, para conduzir suas mencionadas tarefas, de forma efetiva e eficiente, impactando negativamente a qualidade e eficiência do processo de manutenção. Conclui-se, então, que a MB precisa investir na capacitação dessa DE, se deseja atingir um processo de manutenção, de fato, efetivo e eficiente. Tal investimento deverá se focar na capacitação técnica do pessoal, mediante a realização de cursos extra MB, com ênfase nos métodos, ferramentas e segmentos da engenharia, empregados no processo de ALI; na capacitação gerencial desse mesmo grupo, em especial na área de gestão do conhecimento, a fim de evitar a perda desse último e das experiências acumuladas ao longo do tempo; na contratação, por tarefa por tempo certo, de engenheiros militares da reserva remunerada, a fim de aproveitar suas experiências e mitigar a perda de pessoal qualificado observada nos últimos anos; e na promoção de intercâmbio entre o pessoal das DE e grupos que detenham cultura e qualificação na área de ALI.

Palavras-chave: processo de manutenção, disponibilidade, confiabilidade, eficiência, custo-benefício, problema logístico, Apoio Logístico Integrado (ALI), Diretorias Especializadas (DE) e capacitação.

## **ABSTRACT**

Brazil needs to have a naval power compatible with national defense level required by its geostrategic greatness, its natural resources and its claims with the concert of nations. To achieve this goal, within a continued backdrop of budget constraints, the Brazilian Navy (BN) need to increase the degree of efficiency of the process of maintaining its naval and thereby achieve maximum availability and reliability of the latter, with scarce resources allocated for this purpose, and then, to achieve the best value for money possible. The aforementioned process of maintaining, in turn, must be understood as a complex logistical problem, since, for the effective and efficient conduct of maintenance activities, make up arguably required in adequate quantity and quality and the place and time defendants, many human and material resources. Thus, one can not speak of effective, efficient and effective maintenance without the existence of a logistical support with the same characteristics. In this context, emerges the importance of Integrated Logistics Support (ILS), recognized worldwide as a process that aims to plan and guide the implementation of an effective logistical support (including maintenance) for a new medium or system throughout its life, with based on the results of studies, complex and detailed, the logistics involved and thereby achieve maximum availability of the equipment or system with minimal operating and maintenance costs. The effort of the BN, to implement effectively the ILS, has the involvement of various sectors and Military Organizations, among which we highlight the Specialized Directors (SD), the amount and importance of the tasks assigned to them in this endeavor. However, these SD has demonstrated that not yet are structured and trained, qualitatively and quantitatively, to conduct their these tasks effectively and efficiently, negatively impacting the quality and efficiency of the maintenance process. It follows, then, that the BN needs to invest in training this SD, whether to achieve a maintenance process, in fact, effective and efficient. Such investment should focus on the technical staff training, by carrying out extra courses BN, with emphasis on methods, tools and engineering segments employed in ILS process; in the management capability of the same group, especially in the field of knowledge management, to avoid the loss of the latter and experience accumulated over time; in hiring, by task for a time, military engineers paid reservation in order to draw upon their experiences and mitigate the loss of qualified personnel observed in recent years; and promoting exchange among the staff of the SD and groups that own culture and qualification in ILS area.

**Keywords:** maintenance process, availability, reliability, efficiency, cost-effective, logistical problem, Integrated Logistics Support (ILS), Specialized Directors (SD) and training.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Processo de Apoio Logístico Integrado (ALI).....	34
Quadro 1 – Tarefas da Análise de Apoio Logístico (AAL).....	38
Quadro 2 – Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2) (01/01/2013 – 01/08/2016).....	120
Quadro 3 – Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2) (01/01/2013 – 01/08/2016).....	125
Quadro 4 – Relação de Engenheiros Técnicos Navais aposentados (2012 – 2016).....	128
Gráfico 1 – Recursos Orçamentários para o Programa Geral de Manutenção (ROGEM) (2011 – 2016).....	77
Gráfico 2 – Demanda reprimida de recursos para atender as necessidades do Programa Geral de Manutenção (ROGEM) (2011 – 2015).....	778

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAL	Análise de Apoio Logístico
AC	Armada do Chile
ALI	Apoio Logístico Integrado
CCIM	Centro de Controle e Inventário da Marinha
ComImSup	Comando/Comandante Imediatamente Superior
CPN	Centro de Projeto de Navios
DAbM	Diretoria de Abastecimento da Marinha
DE	Diretoria Especializada
DEN	Diretoria de Engenharia Naval
DGMM	Diretor/Diretoria-Geral do Material da Marinha
EALI	Equipe de Apoio Logístico Integrado
EMA	Estado-Maior da Armada
EUA	Estados Unidos da América
FCN	Fragatas Classe Niterói
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
FMECA	<i>Failure Mode Effects and Critically Analysis</i>
GT	Grupo de Trabalho
GTI	Grupo de Trabalho Intersetorial
LCC	<i>Life-Cicle Cost</i>
LORA	<i>Level of Repair Analysis</i>
MB	Marinha do Brasil
MCC	Manutenção Centrada na Confiabilidade
MD	Ministério da Defesa
MFOT	<i>Mean Forced Outage Time</i>
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i>
MTTR	<i>Mean Time to Repair</i>
NALIM	Núcleo de Apoio Logístico Integrado

NPaOC	Navio Patrulha Oceânico
ODS	Órgão de Direção Setorial
OM	Organização Militar
OMPS	Organização Militar Prestadora de Serviços
OMPS-I	Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais
PALI	Plano de Apoio Logístico Integrado
PM	Período de Manutenção
PMG	Período de Manutenção Geral
PMM	Política de Manutenção de Meios
PROGEM	Programa Geral de Manutenção
PROSUB	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
RAAL	Registros de Análise de Apoio Logístico
RANS	Requisitos de Alto Nível de Sistemas
RCFA	<i>Root Cause Failure Analysis</i>
REM	Requisitos de Estado-Maior
SAbM	Sistema de Abastecimento da Marinha
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SADLog	Sistema de Apoio à Decisão Logística
SIG	Sistema de Informação Gerencial
SiGEM	Sistema Integrado de Gerenciamento de Materiais
SINGRA	Sistema de Informações gerenciais do Abastecimento
SISALI	Sistema de Apoio Logístico Integrado
SisCoMat	Sistema de Controle de Material
SisSMP	Sistema de divulgação do Sistema de Manutenção Planejada
SPM	Sistema de Manutenção Planejada
TMEF	Tempo Médio Entre falhas
TM <sub>p</sub>	Tempo Médio de paralisações
TM <sub>PR</sub>	Tempo Médio para Reparos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>O CONCEITO DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>A POLÍTICA DE MANUTENÇÃO DE MEIOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>O PROCESSO DE MANUTENÇÃO COMO PARTE INTEGRANTE E DEPENDENTE DO APOIO LOGÍSTICO.....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI).....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>A PARTICIPAÇÃO DAS DIRETORIAS ESPECIALIZADAS NO PROCESSO DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>O GRAU DE EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>O GRAU DE EFICIÊNCIA DAS DIRETORIAS ESPECIALIZADAS.....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>69</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>104</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A localização geográfica do Brasil na América da Sul e no Atlântico Sul, bem como o perfil e a extensão de nossas fronteiras terrestres e marítimas conferem ao nosso país uma profundidade geoestratégica significativa. Tal fato, aliado às pretensões brasileiras em termos de ampliação de sua participação no cenário internacional; a nossa grande biodiversidade, em especial na região amazônica; às riquezas naturais localizadas em nosso território e em nossa "Amazônia Azul", essa última com cerca de 4,5 milhões de quilômetros quadrados; e ao fato de que quase todo nosso comércio exterior se faz por meio de transporte marítimo, deixa evidente, tal como exposto em nossa Política Nacional de Defesa e em nossa Estratégia Nacional de Defesa, que o Brasil precisa de um Poder Naval bem estruturado, em termos de capacidades organizacional e operacional, e compatível com o nível de defesa nacional que as circunstâncias ora apresentadas exigem do nosso país (BRASIL, 2013).

Entretanto, ao mesmo tempo em que se afirma a necessidade de uma estruturação adequada do nosso Poder Naval, observamos, com base nos GRAF. 1 e 2, constantes do ANEXO A, que, pelo menos nos últimos cinco anos, o montante de recursos orçamentários, destinado, internamente, pela Marinha do Brasil (MB), às atividades de manutenção, ficou bem aquém das reais necessidades de nossa Força Naval, resultando em severos impactos no nível de disponibilidade e confiabilidade de nossos sistemas e meios navais e, conseqüentemente, no atingimento do objetivo nacional mencionado no parágrafo anterior.

Essa crescente redução da disponibilidade e confiabilidade dos meios navais da MB representa, para a Força, um enfraquecimento de seu Poder Naval e, conseqüentemente, um relevante empecilho ao cumprimento de sua missão e um distanciamento ainda maior das características almejadas por aquela em sua visão de futuro, em termos de modernização,

equilíbrio e balanceamento, e, para o país, uma real ameaça ao atingimento do nível de defesa nacional que se faz esperado e necessário.

Nesse contexto, cresce, cada vez mais, a importância de se estabelecer, para os equipamentos e sistemas de nossos meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais, os quais, doravante, passarão a ser denominados de meios navais, um **processo de manutenção**, não só adequado e efetivo, mas, também, focado na busca constante de um maior grau de eficiência, no intuito de se obter, com os escassos recursos orçamentários com que nossa força tem contado, o maior índice possível de disponibilidade e confiabilidade desses meios para que a MB possa fazer frente a sua missão e se alinhar a sua visão de futuro.

A MB estabelece, por meio do capítulo 3 das Normas para Logística de Material (BRASIL, 2002c), elaboradas pelo Estado-Maior da Armada (EMA), diretrizes específicas sobre o processo de manutenção da Força, as quais, para efeito deste trabalho, passaremos a considerar como sua "Política de Manutenção de Meios" (PMM), diante da inexistência, na referida instituição, de documento normativo que contenha explicitamente tal expressão.

Esse mesmo processo de manutenção, dentro do conceito de logística militar definido, pelo Ministério da Defesa (MD), por meio da Doutrina de Logística Militar (BRASIL, 2002), e, pela MB, por meio do Manual de Logística da Marinha (BRASIL, 2003a), corresponde a uma das sete funções logísticas estabelecidas pelas citadas normas, marcada pelo elevado grau de interdependência, especialmente em relação a três outras: suprimento, pessoal e engenharia.

Dessa forma, não podemos falar de um processo de manutenção efetivo, eficaz e eficiente se não tivermos, no momento e no local onde se faz necessária a manutenção, além das indispensáveis e específicas orientações técnicas, pessoal tecnicamente qualificado e em quantidade suficiente para realizá-la; novos sobressalentes para substituir aqueles que

apresentem avarias ou rendimentos inaceitáveis; maquinário, ferramentas e equipamentos de teste e apoio adequados; dentre outras necessidades que afetam, direta ou indiretamente, o grau de disponibilidade do equipamento/sistema a ser mantido. Em outras palavras, não podemos falar de manutenção efetiva, eficaz e eficiente se não pudermos dispor de um apoio logístico com essas mesmas características.

Nesse sentido, observamos que o modelo de Apoio Logístico Integrado (ALI), descrito na MATERIALMARINST 33-01 (BRASIL, 2010), na DGMM-0130 - Manual de Apoio Logístico Integrado (BRASIL, 2013a) e em Jones (2006), quando efetivamente aplicado pela MB, tal como previsto na teoria, traz consigo uma enorme e indiscutível contribuição para uma execução eficaz e eficiente do processo de manutenção regulamentado pela PMM.

Ainda com relação às normas acima mencionadas e considerando-se o contido nas Normas para Execução do Abastecimento (BRASIL, 2009), percebemos que as tarefas, desenvolvidas pelas Diretorias Especializadas (DE), não só servem de base, como, também, mostram-se vitais para a correta, efetiva, eficaz e eficiente condução de, senão todas, pelo menos boa parte das atividades previstas na PMM; nas funções logísticas manutenção, suprimento, pessoal e engenharia; e no método do ALI e, direta ou indiretamente, associadas ao processo de manutenção propriamente dito.

Assim sendo, e diante da reconhecida necessidade de se buscar, conforme mencionado anteriormente, o maior grau possível de eficiência e eficácia do processo de manutenção regulamentado pela PMM, no intuito de, com isso, obter-se a máxima disponibilidade e confiabilidade de meios com os recursos orçamentários destinados à Força, podemos inferir que incrementos no grau de capacitação das DE, sejam eles no aspecto quantitativo ou qualitativo, só têm a contribuir para o atingimento de tal propósito.

Nesse contexto, visando atribuir adequada fundamentação a essa última inferência e, ao mesmo tempo, identificar subsídios para a indicação de possíveis propostas de adequação do grau de eficiência das mencionadas DE, por meio de aumento da capacitação de seu pessoal, o trabalho a ser desenvolvido abordará, em capítulos, na sequência apresentada, os seguintes aspectos: descrição do conceito de manutenção e de sua evolução ao longo do tempo, de modo a comprovar que a mesma, hoje, mostra-se essencial para se atingir a maximização da disponibilidade e confiabilidade dos meios de produção (no caso deste trabalho, os meios navais), com o mínimo de custos; descrição da “PMM”; demonstração que o processo de manutenção é fortemente dependente do apoio logístico, em especial das atividades afetas às funções logísticas suprimento, pessoal e engenharia; descrição, de forma resumida, do processo de ALI, demonstrando que o mesmo, se aplicado de forma efetiva e eficiente, contribui sobremaneira para a eficácia e eficiência do processo de manutenção; demonstração de que a participação das DE, no processo de manutenção propriamente dito, no processo de apoio logístico e no processo de ALI, é intensa e fundamental; análise do grau de eficiência observado no processo de manutenção regulamentado pela PMM e, caso o mesmo seja considerado insatisfatório, identificar se esse problema está de alguma maneira associado à qualidade das atividades conduzidas pelas DE; e análise do grau de eficiência alcançado pelas DE na execução de suas atividades relacionadas, direta ou indiretamente, ao processo de manutenção, identificando mecanismos para tornar o grau de capacitação dessas DE compatível com a complexidade e volume de suas tarefas.

Por fim, vale ressaltar que este trabalho, a fim de permitir uma análise mais focada e, conseqüentemente, mais profunda e consistente, basear-se-á no estudo dos processos de manutenção previstos nos Programas Gerais de Manutenção (PROGEM)<sup>1</sup> dos meios do

---

<sup>1</sup> O PROGEM é composto pelo Programa Quadrienal de Manutenção, pelas instruções relativas à execução das atividades de manutenção dos meios, e pela instrução quanto à época para encaminhamento dos subsídios necessários à sua revisão (BRASIL, 2002c, subitem 3.3.1).

Comando da Força de Superfície e dos Navios Patrulha Oceânicos (NPaOC) da Classe “Amazonas”; e das atividades conduzidas por apenas uma DE: Diretoria de Engenharia Naval (DEN).

## 2 O CONCEITO DE MANUTENÇÃO

Não há um consenso entre os autores com relação ao conceito de manutenção, portanto, o consideraremos, para fim deste trabalho, como “o conjunto de atividades técnicas e administrativas que são executadas visando manter o material na melhor condição para emprego com confiabilidade, segurança e custo adequado e, quando houver avarias, reconduzi-lo àquela condição (BRASIL, 2002c, capítulo 3, p. 3-1).

De acordo com Di Domenico (2011), a manutenção, expressão que começou a ser empregada nos Estados Unidos da América (EUA) e na Europa, a partir da segunda Guerra Mundial (1941 a 1945), em substituição ao termo conservação, refere-se, na verdade, a uma atividade que remonta aos primórdios da civilização humana, haja vista a necessidade do homem em conservar e manter, em boas condições de uso, as ferramentas produzidas por aquele para viabilizar ou facilitar sua sobrevivência.

Segundo Silva (2004), até a primeira Guerra Mundial (1914 a 1918), a manutenção era realizada exclusivamente pelos respectivos operadores dos equipamentos e maquinários e, somente a partir de tal conflito, foi idealizado e implementado, por Henry Ford, o emprego de equipes específicas para a realização de tal atividade em atendimento às demandas do sistema produtivo.

Ainda segundo Silva (2004), os tipos de manutenção e as técnicas utilizadas em tal atividade acompanharam a evolução do grau de mecanização, industrialização e complexidade tecnológica dos equipamentos e máquinas.

De acordo com Kardec e Nascif (2012), a atividade de manutenção tem passado, nos últimos setenta anos, por mais mudanças do que qualquer outra atividade, fazendo com que aquela viesse a ser considerada nos dias de hoje como uma função estratégica, não só para

a melhoria dos resultados dos negócios das empresas, mas, também, para o aumento de competitividade dessas últimas. Tais mudanças devem-se, basicamente, ao aumento do número e diversidade das instalações, equipamentos e edificações que necessitam de manutenção; ao significativo aumento de complexidade dos projetos e da capacitação de automação, instrumentação e monitoramento “on line” dos equipamentos; ao surgimento de novas técnicas destinadas ao processo de manutenção; ao crescente grau de percepção de que a qualidade dos produtos está em muito relacionada com a qualidade da manutenção; e à conscientização, cada vez maior, de quanto a segurança, o meio ambiente e os resultados da empresa são amplamente afetados pelas falhas nos equipamentos.

Analisando os trabalhos produzidos por Almeida [19--]; Souza, Gomes e Fernandes (20--); Silva (2004); Costa, Maruyama e Ingraci Neto (201-); Di Domenico (2011); e Kardec e Nascif (2012), podemos concluir que não há, também, um consenso a respeito da classificação dada aos diversos tipos de manutenção. Diante do exposto, e por considerar que tal classificação é relevante para o desenvolvimento deste estudo, este autor decidiu definir essa última como abaixo discriminado, valendo-se das interpretações dos mencionados autores.

Dessa forma, os diversos tipos de manutenção, ou melhor, aqueles que serão abordados e analisados ao longo deste trabalho, serão classificados, primeiramente, quanto ao grau de planejamento. Assim, teremos a manutenção planejada e a não planejada.

A **manutenção planejada** é aquela em que o setor responsável pela gestão da mesma define o momento em que a mesma deverá ocorrer. Por sua vez, a **manutenção não planejada** é aquela em que a falha ou a redução do desempenho a níveis considerados inaceitáveis para o setor responsável ocorrem de forma inopinada, sem nenhuma previsão.

Dentro da **manutenção não planejada**, temos apenas a **manutenção corretiva**, a

qual, de acordo com Silva (2004), presta-se à correção da falha quando essa ocorre de maneira aleatória. Diante de suas características, caso a instituição não adote a política de manter, à disposição, indefinidamente, itens de reposição, ferramentas e maquinário adequados e mão de obra qualificada para realizá-la, o que, dependendo da situação, pode representar altos custos financeiros, poderá se deparar com uma paralisação do componente, equipamento, subsistema ou sistema, os quais passarão a ser, doravante, denominados “peças”, para fim deste trabalho, por um tempo razoavelmente longo, acima do considerado aceitável pela instituição.

Esse tipo de manutenção prevaleceu até o início da segunda Guerra Mundial (1941 a 1945), em muito devido às características dos projetos das máquinas e equipamentos e à inexistência de uma filosofia mais completa, eficiente e consistente de manutenção. Nos dias atuais, devido aos aspectos descritos no parágrafo anterior, esse tipo de manutenção é adotado, geralmente, e de forma quase que exclusiva, para peças de baixa criticidade com relação ao impacto que podem provocar no funcionamento do sistema como um todo, no custo de manutenção, no meio ambiente e na integridade física dos operadores (KARDEC; NASCIF, 2012).

Já dentro da **manutenção planejada**, temos a **manutenção preventiva periódica**, a **manutenção preventiva preditiva** e a **manutenção corretiva**.

A **manutenção preventiva periódica**, de acordo com Silva (2004) e Di Domenico (2011), caracteriza-se pela realização de inspeções, reformas ou trocas de peças, por meio de procedimentos e em intervalos de tempo, ambos preestabelecidos, antes da ocorrência de falhas ou de redução do desempenho a níveis considerados inaceitáveis para o setor responsável pela gestão da manutenção. Tais intervalos de tempo podem ser definidos, por exemplo, em termos de tempo corrido (meses, dias, horas, etc) ou em termos de tempo de

efetiva operação da peça. Se, em uma primeira análise, esse tipo de manutenção mostra-se aconselhável, tendo em vista que reduz, drasticamente, em grande parte dos casos, a quantidade de falhas ou reduções inaceitáveis de desempenho, em uma avaliação mais detalhada, constatamos que, geralmente, está associado a um custo elevado para a instituição, haja vista que leva a diversas paralisações de sistemas para sua realização, sem que haja, na prática, por muitas vezes, nenhuma peça na iminência de uma falha ou de uma queda inaceitável de desempenho, inclusive com costumeiras substituições daquelas, mesmo diante de tais circunstâncias.

Esse tipo de manutenção ganhou, de fato, relevância, a partir da segunda Guerra Mundial (1941 a 1945), em face das novas configurações dos equipamentos e das novas tecnologias neles empregadas, bem como do fato de que a disponibilidade e confiabilidade desses equipamentos mostravam-se cada vez mais vitais para o sucesso das campanhas militares, e, conseqüentemente, passou a prevalecer sobre a manutenção corretiva (SILVA, 2004; KARDEC; NASCIF, 2012).

A **manutenção preventiva preditiva** baseia-se em um processo sistemático de monitoração, por meio de instrumentos e aparelhos específicos, de parâmetros pré-definidos para cada equipamento ou grupo de equipamentos, sem necessidade de paralisação desses últimos, com o propósito de obter subsídios suficientes e necessários para identificar, com base em estudos técnicos previamente promovidos e registrados, não só o tempo previsto para a ocorrência de uma falha ou de uma redução inaceitável de desempenho, mas, também, o tipo de falha que poderá ocorrer, suas causas e seus efeitos para o sistema como um todo, para o ambiente e para a integridade dos operadores. Com isso, o setor responsável pelo processo de manutenção poderá se programar com antecedência, em termos de disponibilização tempestiva de peças de reposição; de ferramentas e máquinas; e de mão de obra qualificada,

dentre outros elementos necessários à realização da manutenção propriamente dita e, com isso, evitar a ocorrência da falha ou do atingimento de índices de desempenho considerados inaceitáveis (KARDEC; NASCIF, 2012).

Os parâmetros mais comuns, focos do mencionado processo de monitoração, são a pressão, a vibração, o ruído, a temperatura e as características físicas e químicas dos óleos (SOUZA; GOMES; FERNANDES, 20--; DI DOMENICO, 2011).

Com base no acima exposto, podemos inferir que a manutenção preventiva preditiva busca o aproveitamento máximo da vida útil da peça e, conseqüentemente, o máximo de disponibilidade daquela, na medida em que só atua efetivamente sobre a peça, quando julgado, por quem de direito, com base em parâmetros consistentes, de fato imperativo ou oportuno e, normalmente, quando a falha ou a queda do desempenho propriamente ditos estão na iminência de ocorrer, diferentemente de como ocorre com os tipos de manutenção anteriormente descritos (DI DOMENICO, 2011; KARDEC; NASCIF, 2012).

Não obstante o contido no parágrafo anterior, que evidencia uma diminuição significativa de trocas desnecessárias e indesejáveis de peças ainda em bom estado e com desempenho aceitável, a manutenção preventiva preditiva também reduz drasticamente a quantidade de paralisações dos equipamentos/subsistemas observadas na manutenção preventiva periódica para fim de inspeções ou substituição ou reparo de peças, tendendo, conseqüentemente, a ser bem mais econômica que essa última (DI DOMENICO, 2011; KARDEC; NASCIF, 2012).

No ANEXO B são apresentados alguns dados que demonstram as vantagens da manutenção preventiva preditiva em relação aos demais tipos de manutenção.

Por fim, a **manutenção corretiva**, a qual aproxima-se bastante da manutenção preventiva preditiva, descrita nos parágrafos anteriores, pois vale-se das mesmas técnicas

preditivas (monitoração de parâmetros por meio de instrumentos e aparelhos específicos, análise técnica dos índices decorrentes de tal monitoração e identificação do tipo de falha ou redução de desempenho que ocorrerá, assim como do momento mais provável para acontecer) distinguindo-se dessa última somente em relação à ação a ser adotada diante dos subsídios obtidos. Enquanto aquela (manutenção preventiva preditiva) buscará a substituição da peça ou mesmo o reparo dessa, no momento julgado mais oportuno e conveniente, antes, entretanto, da ocorrência de uma falha ou do atingimento de índices de desempenho inaceitáveis, esta manutenção corretiva, pautada em uma série de variáveis de nível econômico e técnico, em especial na criticidade da peça em relação ao funcionamento adequado do sistema como um todo e no risco de prejuízos ao ambiente e à integridade física dos operadores, estará associada à decisão de aguardar a ocorrência da falha para só então se concretizar (DI DOMENICO, 2011; KARDEC; NASCIF, 2012).

As técnicas preditivas, que dão sustentação a esses dois últimos tipos de manutenção, surgiram no final da década de 1970, em resposta a uma busca desenfreada das instituições por maiores graus de eficiência, competitividade e, conseqüentemente, lucratividade, e tal surgimento tornou-se possível em face da grande evolução da tecnologia da informação que passou a permitir o controle eletrônico e computacional de diversos parâmetros técnicos das peças, por meio de um processo sistemático de monitoração (DI DOMENICO, 2011; KARDEC; NASCIF, 2012).

Conforme visto, há diversos tipos de manutenção, entretanto, cabe destacar que estes não são excludentes entre si, aliás, pelo contrário, normalmente, segundo Di Domenico (2011) e Kardec e Nascif (2012), a política de manutenção da maioria das instituições do mundo contempla uma combinação desses tipos de manutenção, com o propósito de alcançar um resultado ótimo, não só em termos de disponibilidade e confiabilidade, mas, também, no

aspecto econômico, haja vista que o tipo de manutenção mais aconselhável para uma determinada peça pode não ser avaliado da mesma forma para uma outra peça.

A título ilustrativo, imaginemos um determinado compartimento de difícil acesso de um navio de guerra onde coexistam lâmpadas destinadas meramente à iluminação do ambiente e um sensor de fumaça cuja função é acionar, elétrica e automaticamente, o sistema de combate a incêndio naquele compartimento. Facilmente podemos deduzir que o tipo de manutenção aplicável às lâmpadas será a manutenção corretiva não planejada, enquanto para o sensor de fumaça caberá um tipo de manutenção que garanta um grau de confiabilidade bem elevado, seja por meio de uma manutenção preventiva periódica ou até mesmo uma manutenção preventiva preditiva, posto que, em caso de um incêndio no citado compartimento, a falha no mencionado sensor colocará em risco a segurança de todo o navio. Embora no exemplo acima tenha ficado muito evidente os tipos de manutenção que deveriam ser utilizados em cada caso, podemos antecipar que, na verdade, nem sempre é assim (KARDEC; NASCIF, 2012).

De acordo com a DGMM-0130 (BRASIL, 2013a) e com Kardec e Nascif (2012), para a definição de uma combinação ótima entre os diversos tipos de manutenção já citados anteriormente, a empresa deve se valer da metodologia da Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC) e, em seguida, analisar o custo-benefício dos procedimentos e medidas técnico-administrativos por ela sugeridos. A MCC contempla, em linhas gerais, as seguintes etapas:

- a) Seleção do sistema.
- b) Definição das Funções e Padrões de Desempenho.
- c) Determinação das Falhas Funcionais e de Padrões de Desempenho.
- d) Análise dos Modos e Efeitos de Falhas.
- e) Histórico de Manutenção e Revisão da Documentação Técnica.
- f) Determinação de Ações de Manutenção – Política, Tarefas, Frequência (KARDEC; NASCIF, 2012, p. 159).

Para a execução da etapa de Análise dos Modos e Efeitos de Falhas, a equipe

técnica da empresa, voltada para a atividade de manutenção, deverá valer-se, fundamentalmente, da ferramenta denominada Análise do Modo e Efeito de Falha, mais conhecida pela sigla em inglês FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), podendo ainda contar com outras ferramentas complementares como a Análise do Modo, Efeito e Criticidade de falhas e Análise da Causa Raiz de Falha, conhecidas, em inglês, respectivamente, como FMECA (*Failure Mode Effects and Critically Analysis*) e RCFA (*Root Cause Failure Analysis*) (KARDEC; NASCIF, 2012).

A FMEA é uma ferramenta que busca analisar as falhas funcionais, ocorridas e/ou em potencial, não só em equipamentos, mas, também, em processos e sistemas, identificando e documentando os modos que podem levar a elas, suas causas, efeitos, probabilidades de ocorrência (frequência) e seus graus de gravidade e de detectabilidade<sup>2</sup>. O produto dos índices obtidos para os indicadores de frequência, gravidade e detectabilidade corresponde à taxa de risco de uma determinada falha funcional, sendo essa última entendida como a incapacidade de uma peça executar uma função específica dentro dos limites de desempenho previamente estabelecidos como desejáveis e aceitáveis pelo setor competente (KARDEC; NASCIF, 2012; BRASIL, 2013a).

Segundo Kardec e Nascif (2012), para o emprego efetivo e eficaz de tais ferramentas, faz-se necessária a existência de uma equipe adequadamente qualificada de engenheiros e técnicos, não só da área de manutenção, mas, também, das áreas de operação e de projeto, haja vista tratar-se de um processo que demanda uma multidisciplinaridade de conhecimentos. De posse dos subsídios mencionados no parágrafo anterior, caberá a tal equipe propor medidas preventivas, para evitar as falhas funcionais analisadas, ou medidas corretivas para, diante da ocorrência das mesmas, solucioná-las.

A FMEA pode ser aplicada tanto na fase de desenvolvimento de um projeto,

---

2 Indica o grau de facilidade com que a falha é detectada (KARDEC; NASCIF, 2012, p. 46).

quanto durante a vida operativa da peça. No primeiro caso, os índices dos indicadores em questão são obtidos, basicamente, por meio dos conhecimentos que a equipe possui a respeito dos equipamentos do projeto (manuais, desenhos, publicações) e da FMEA aplicada a equipamentos similares a esses últimos e, ainda, por meio de conhecimentos empíricos de como, em geral, as falhas ocorrem. No segundo caso, a equipe da FMEA conta, ainda, com o importante histórico de manutenção da peça que está sendo analisada, registrado em diversos tipos de relatórios ou, preferencialmente, em um sistema destinado a tal finalidade (BRASIL, 2013a).

A FEMECA, por sua vez, nada mais é do que o emprego seletivo da FMEA. A aplicação da FMECA justifica-se, normalmente, quando o sistema analisado é de grande dimensão e a quantidade de falhas funcionais, ocorridas e/ou potenciais, é demasiadamente grande para a equipe de análise e, nesse sentido, na filosofia dessa última ferramenta, em muito influenciada pelo princípio de Pareto<sup>3</sup>, a FMEA só deverá ser empregada para as falhas funcionais potenciais que apresentem taxa de risco igual ou superior a um índice previamente definido pela equipe de engenheiros e técnicos envolvida no processo de análise (BRASIL, 2013a).

Por fim, no que se refere à RCFA, vale salientar que essa ferramenta representa, em linhas gerais, um mero aprofundamento do processo de identificação das causas que levam aos modos de falhas estudados na FMEA, no intuito de se chegar à causa raiz, sendo essa entendida como a causa primeira que pode estar levando à ocorrência das demais causas. Uma vez identificada a causa raiz, o setor responsável pela gestão da manutenção na empresa deverá atuar sobre ela de modo a eliminá-la. Os resultados obtidos com o emprego dessa ferramenta mostram que, em muitos casos, a medida a ser adotada pelo mencionado setor nem

---

<sup>3</sup> A mensagem sustentada pelo princípio de Pareto é de que apenas algumas das causas identificadas contribuirão para a maioria dos modos de falha em potencial (SILVA, 2010).

sempre implica em uma ação sobre a peça propriamente dita, posto que estão associados a questões de falta de capacitação adequada dos operadores e mantenedores (BRASIL, 2013a).

Segundo Kardec e Nascif (2012), a empresa WCP Consulting realizou um estudo para o Ministério da Indústria e Comércio da Inglaterra e constatou que 30 a 40% das perdas estavam associadas à configuração do projeto e à submissão das peças a condições inadequadas; 10 a 30% derivavam do emprego de práticas inadequadas de manutenção; e que 45% das perdas eram decorrentes do emprego de práticas inadequadas de operação das peças.

Diante do exposto neste capítulo, notamos que a atividade de manutenção, especialmente nos dias de hoje, e cada vez mais, vem se mostrando, por meio de suas metodologias, processos, ferramentas e técnicas, essencial para o alcance, com o menor custo possível, da maximização, não somente da disponibilidade, mas, também, do grau de confiabilidade e de manutenibilidade dos meios de produção e, conseqüentemente, essencial para o grau de eficiência, eficácia e competitividade das empresas, para a mitigação de riscos ao meio ambiente e para a integridade física dos operadores desses meios. As expressões em destaque (disponibilidade, confiabilidade e manutenibilidade) permeiam o dia a dia da manutenção e, por isso mesmo, já foram mencionadas diversas vezes até o momento e ainda o serão nos capítulos seguintes. Assim sendo, para assegurar uma adequada compreensão desses citados termos, bem como, da inter-relação existente entre eles, apresentaremos no APÊNDICE A uma breve descrição deles.

### 3 A POLÍTICA DE MANUTENÇÃO DE MEIOS

A PMM prevê que os Períodos de Manutenção (PM) dos meios navais devem ser planejados, para um horizonte temporal de quatro anos no Programa Geral de Manutenção (PROGEM), documento elaborado e atualizado pelo Setor Operativo com base em informações específicas sobre os meios operativos, prestadas pelos respectivos Órgão de Direção Setorial (ODS), incluindo a prioridade de atendimento considerada por esses últimos; em informações relativas à disponibilidade prevista de sobressalentes necessários à execução dos PM, recebidas das Organizações Militares (OM) do Sistema de Abastecimento; na disponibilidade de recursos financeiros e de mão de obra das Organizações Militares Prestadoras de Serviços Industriais (OMPS-I); e, também, na duração média e na frequência de execução dos diversos PM (BRASIL, 2002c).

Tais PM correspondem aos intervalos de tempo em que os meios navais permanecem indisponíveis para fins operativos, posto que estarão sendo submetidos a processos de manutenção, não passíveis de execução pela equipe orgânica do meio, no intuito de assegurar aos mesmos a plena capacidade operativa (BRASIL, 2002c).

De acordo com as Normas para Logística de Material (BRASIL, 2002c), durante os PM e os períodos operativos<sup>4</sup>, os meios navais são submetidos a um conjunto de rotinas programadas de manutenção preventiva periódica e de manutenção preventiva preditiva, que constitui o chamado Sistema de Manutenção Planejada (SMP). Tais rotinas, caso julgado conveniente e oportuno pelos setores competentes envolvidos, podem sofrer alterações ao longo do tempo e por meio delas a MB busca alcançar, além de, obviamente, um aumento de confiabilidade e disponibilidade dos seus meios navais, uma série de propósitos, dentre os quais destacam-se:

---

4 Período compreendido entre dois PM de longa duração (BRASIL, 2002c).

- a) facilitar a identificação e administração dos tipos de manutenção e dos procedimentos padronizados que serão empregados na execução dessas manutenções, segundo uma rotina pré-determinada;
- b) registrar, durante a execução dos procedimentos de manutenção, aspectos considerados importantes, os quais servirão de base para avaliar a eficácia da rotina de manutenção e identificar necessidades de aperfeiçoamento nas técnicas utilizadas e na capacitação do pessoal envolvido;
- c) conhecer o custo da manutenção.

Quando, durante o período operativo, houver necessidade de realização de manutenções, sejam elas corretivas, preventivas preditivas e/ou preventivas periódicas, que não sejam passíveis de execução pela equipe orgânica do meio e que não possam aguardar os PM de longa duração, os meios navais serão submetidos a outros tipos de PM de menor monta, os quais não serão objeto de maior detalhamento neste estudo (BRASIL, 2002c).

A PMM prevê, ao menos teoricamente, o emprego concomitante dos mesmos tipos de manutenção detalhadas no capítulo 1, quais sejam, manutenção corretiva não planejada; manutenção preventiva periódica; manutenção preventiva preditiva e manutenção corretiva planejada (BRASIL, 2002c, subitem 3.4).

No que se refere especificamente à implementação da manutenção preventiva preditiva, ou, pelo menos, à tentativa de fazê-lo de forma efetiva na MB, cabe destacar algumas iniciativas de nossa Força Naval, relatadas na tese de Di Domenico (2011). Segundo tal autor, ao final da década de 80, a DEN e o Centro de Projeto de Navios (CPN), mesmo sem a existência, à época, de normatização da MB com relação a esse tipo de manutenção, passaram a realizar medições de vibração em determinados equipamentos de navios e submarinos da Força Naval, com a emissão dos respectivos laudos técnicos, necessários e

suficientes para a realização de tal tipo de manutenção. Tal iniciativa não só ratificou as já mencionadas vantagens da manutenção preventiva preditiva como, também, despertou, à época, o interesse de outros meios navais.

Após a década de 90, o interesse pelas técnicas preditivas ganhou reforço, tendo em vista a aquisição, pela MB, de navios usados que trouxeram, em suas rotinas e procedimentos, esse tipo de manutenção (DI DOMENICO, 2011).

De forma complementar a tais fatos, em 1996, o então Ministro da Marinha e o Diretor-Geral do Material da Marinha (DGMM) implementaram, por meio de memorandos, sistemas pilotos de manutenção preventiva preditiva em navios pré-selecionados e, em 2002, o EMA publicou a segunda revisão, até hoje vigente, das Normas para Logística do Material (BRASIL, 2002c), a qual passou a contemplar, em seu capítulo 3, o conceito de tal tipo de manutenção (DI DOMENICO, 2011).

Ainda de acordo com Di Domenico (2011), em 2006, fruto de um intercâmbio técnico realizado entre a MB e a Armada do Chile (AC), com foco na área de manutenção, a DGMM criou um Grupo de Trabalho (GT), cujo relatório, emitido em 2007, indicava que a implementação das técnicas de manutenção preventiva preditiva, nos moldes daquelas empregadas na AC, traria benefícios significativos em termos de aumento de disponibilidade e confiabilidade e de redução de custos de manutenção.

Infelizmente, porém, de acordo com Di Domenico (2011) e com a entrevista, constante do APÊNDICE A, realizada junto a setores competentes da DEN, apesar dos incontestáveis benefícios que a manutenção preventiva preditiva poderia trazer para nossa Força Naval, tendo em vista as já mencionadas vantagens que tal tipo de manutenção traz em relação aos demais tipos descritos neste estudo, as iniciativas da MB, acima descritas, não surtiram o efeito desejado, haja vista que não conseguiram de fato produzir, até hoje, ações

efetivas para a estruturação necessária da Força, nos níveis operativos, logísticos, de treinamento e capacitação de pessoal, dentre outros, para a implementação de tal tipo de manutenção de forma efetiva e sistemática.

Ainda com base nas Normas para Logística de Material (BRASIL, 2002c), observamos que, durante o período operativo, estão previstas inspeções técnicas e reuniões entre diversos atores que têm por objetivo, basicamente, avaliar as reais condições do material, identificar quais os serviços de manutenção precisarão ser efetivamente realizados no próximo PM de longa duração programado no PROGEM, bem como quais os recursos se farão necessários para a execução de tais serviços.

Os atores, mencionados no parágrafo anterior, correspondem aos representantes do Comandante do meio naval, do seu Comando Imediatamente Superior (ComImSup), das OMPS-I envolvidas, das DE envolvidas, e do Centro de Controle de Inventário da Marinha (CCIM) que atuará como coordenador do abastecimento (BRASIL, 2002c).

Especificamente com relação às DE, cabe destacar que essas últimas, além de participarem decisivamente das inspeções técnicas e reuniões acima descritas, são responsáveis ainda pela condução de uma gama de atividades, indiscutivelmente, essenciais para o bom andamento dos processos de manutenção definidos na PMM, as quais serão a seguir apresentadas:

[...]

- a) determinar as necessidades das OMPS, utilizando o conceito de escalão de manutenção, de modo a permitir que elas cumpram as suas tarefas;
- b) elaborar normas e instruções específicas sobre o planejamento, execução, registro e controle das atividades de manutenção do material sob sua jurisdição técnica;
- c) elaborar e distribuir para implantação, as rotinas dos SMP do material sob sua jurisdição técnica;
- d) definir a manutenção a ser realizada no material sob sua jurisdição técnica e divulgá-la através de documento próprio;
- e) manter atualizada a documentação de manutenção do material sob sua jurisdição técnica, com o auxílio das informações oriundas das OMPS e dos ODS;
- f) substituir, quando aplicável, as rotinas de manutenção preventiva, por atividades de manutenção preditiva;
- g) revisar, periodicamente, as rotinas dos SMP, com o auxílio das informações

- oriundas dos meios, das OMPS e dos ODS;
- h) elaborar Listas de Dotação de Bordo e de Base, segundo as jurisdições de material, utilizando o conceito de escalão de manutenção, relacionando os itens que devem ser mantidos em estoque nas OM, nas OMPS e nas Organizações do SAbM;
  - i) determinar as dotações dos itens de rodízio para cada classe/tipo de meio:
    - aprimorando-as ao longo da vida dos meios;
    - controlando-as e estabelecendo normas para o uso desses itens; e
    - apreciando as eventuais propostas de modificação dessas dotações;
  - j) qualificar as organizações extra-Marinha interessadas em executar a manutenção de 4º escalão do material sob sua jurisdição técnica;
  - k) elaborar e distribuir, semestralmente, o cadastro das organizações extra-Marinha qualificadas para a execução de atividades de manutenção de 4º escalão, com o auxílio das informações recebidas das OMPS;
  - l) estabelecer os dados a serem registrados para aferição do estado do material, bem como as normas para execução dos registros; e
  - m) atualizar e controlar as dotações de sobressalentes de bordo e de base para cada classe/tipo de meios, visando aprimorar o Apoio Logístico Integrado (ALI) já implementado para o meio em pauta (BRASIL, 2002c, subitem 3.14.8, p. 3-19).

#### **4 O PROCESSO DE MANUTENÇÃO COMO PARTE INTEGRANTE E DEPENDENTE DO APOIO LOGÍSTICO**

Para melhor entendimento deste capítulo, faz-se necessário, inicialmente, tecermos algumas considerações a respeito do conceito de logística, de problema e esforço logístico e de funções logísticas.

De acordo com o Manual de Logística da Marinha, “logística é a componente da arte da guerra que tem como propósito obter e distribuir às Forças Armadas os recursos de pessoal, material e serviços em quantidade, qualidade, momento e lugar por elas determinados, satisfazendo as necessidades na preparação e na execução de suas operações exigidas pela guerra.” (BRASIL, 2003a, capítulo 1, p. 1-3).

Na verdade, considerando-se tratar-se de uma ciência relativamente recente, e por poder apresentar particularidades, dependendo da área em que será aplicada, podemos afirmar que não há uma única definição, universalmente aceita, para logística, estando, pois, tal definição sujeita ainda à constante evolução (BRASIL, 2003a).

Nota-se, por exemplo, que a definição acima apresentada tem, nitidamente, um viés para a dimensão militar e isso deve-se à natureza do objeto de estudo deste trabalho.

A propósito, foi com os erros e acertos cometidos nas guerras e com as consequências daqueles para os desfechos dessas últimas que a logística encontrou seus ensinamentos e começou a construir suas normas e princípios (BRASIL, 2003a).

As preocupações de natureza logística eram bem discretas nas guerras da antiguidade, em muito devido ao tipos de armamentos empregados pelos combatentes, às reduzidas distâncias que separavam, não só esses últimos de suas retaguardas, mas, também, os meios navais da costa, que destinavam-se, à época, apenas ao transporte de tropas e que

não dependiam de combustíveis, pois eram movidos a remo e, posteriormente, a velas. Porém, com o passar do tempo, começamos a notar nas guerras, especialmente após a revolução industrial, um significativo aumento da quantidade de combatentes, da complexidade e variedade dos armamentos e meios empregados por esses combatentes; e da distância em relação a sua sede em que todos esses elementos eram empregados, fazendo com que crescesse, significativamente, a demanda por recursos humanos, materiais e serviços nos teatros de operação e, conseqüentemente, o esforço da logística para atendê-los tempestivamente e nas doses adequadas, sob o risco de comprometer o sucesso da campanha (BRASIL, 2003a).

Embora o conceito de logística tenha sempre estado presente nas guerras, respeitados seus respectivos graus de amplitude e complexidade, a mesma só foi referenciada, em seu sentido moderno, nas obras de Clausewitz (1780 - 1831) e Jomini (1779 - 1869), dois grandes estudiosos da arte da guerra, tendo esse último utilizado, pela primeira vez, a expressão “LOGÍSTICA” (BRASIL, 2003a).

Tal expressão continuou sem ser empregada nos planejamentos militares até o final da primeira Guerra Mundial (1914 a 1918), quando, então, por meio dos estudos do Tenente-Coronel Thorpe, do Corpo de Fuzileiros navais dos EUA, que culminaram com a publicação de seu livro “Logística Pura: ciência da preparação para a guerra”, a logística passou a ser vista como ciência e a se situar no mesmo nível da estratégia e da tática militar (BRASIL, 2003a).

Atualmente, não podemos conceber a produção de um plano estratégico para uma guerra, ou mesmo para um exercício de guerra, sem considerar seu correspondente plano logístico, sendo que esse último, ao mesmo tempo que limita o primeiro, existe para atendê-lo, por meio da solução do problema logístico, considerado, esse último, como a necessidade

de se prover, na quantidade, qualidade, local e tempo adequados, todos os recursos de pessoal, de material e de serviços, demandados pelas Forças Militares, de modo a permitir a manutenção do grau de eficiência de combate dessas últimas (BRASIL, 2003a).

Para a solução de tal problema logístico há, por parte da Força Militar, um esforço logístico, conduzido em todos os níveis daquela, que resultará na definição do modo como o problema será resolvido; das ações logísticas que precisarão ser colocadas em prática; e da ordenação lógica que tais ações deverão respeitar. Considerando-se a quantidade e variedade, em termos de natureza, das ações que precisarão ser desenvolvidas para a solução do problema logístico, a MB, assim como o MD decidiram, por meio do Manual Logístico da Marinha e da Doutrina Logística Militar, respectivamente, arranjá-las em sete grupos, a seguir discriminados, denominados “FUNÇÕES LOGÍSTICAS”: Suprimento, Salvamento, Saúde, Recursos Humanos, Transporte, Engenharia e **Manutenção**, devendo esse último grupo ser notado como estratégico, haja vista que o desempenho da Força está diretamente associado ao desempenho dele (BRASIL, 2002c, 2003a).

Visando assegurar uma melhor compreensão a respeito do significativo grau de dependência que a função logística Manutenção guarda em relação às funções logísticas Suprimentos, Recursos Humanos e Engenharia, o qual será demonstrado mais adiante, ainda neste capítulo, teceremos a seguir algumas considerações a respeito dessas últimas três funções logísticas.

A função logística **Suprimentos** é responsável, não só pela previsão, mas, também, pela provisão do material necessário à manutenção das condições de plena eficiência das OM, na qualidade e quantidade adequadas e no tempo e local demandados (BRASIL, 2003a).

As atividades contidas nessa função logística podem ser divididas em dois grupos: atividades técnicas e gerenciais, sendo que somente as primeiras são de interesse para este

estudo, posto que estão associadas não só à questão da previsão, mas também à questão da orientação técnica especializada voltada ao material, em especial com relação à especificação, quantidade tecnicamente necessária e resultados esperados com o seu emprego. Tal orientação técnica fica sob a responsabilidade das DE, na qualidade de Órgãos de Direção e Execução Técnica do Sistema de Abastecimento da Marinha (BRASIL, 2003a, 2009).

Quanto à função logística Recursos Humanos, reconhecida pela sua extrema complexidade, em muito devido à natureza e à vasta gama das ações nela contidas, cabe destacar que ela, em linhas gerais, é responsável por captar, junto à sociedade brasileira, na quantidade e qualidade necessárias, os recursos humanos e prepará-los para o exercício de cargos e o desempenho de funções na MB, inclusive aquelas ligadas à manutenção (BRASIL, 2003a).

Por fim, quanto à função logística Engenharia, cabe ressaltar que a mesma é responsável, basicamente, pela obtenção, adequação, reparação, restauração e conservação, por meio de obras e serviços, da infraestrutura física das instalações existentes na MB, aí incluídas as OMPS-I responsáveis pela condução do processo de manutenção associado aos segundo e terceiro escalões, a fim de que aquelas atendam às necessidades de nossas OM, especialmente de nossa Força Naval (BRASIL, 2003a).

Nesse contexto, ao analisarmos pontualmente a função logística manutenção, percebemos que ela, por si só, representa um problema logístico, posto que, para a condução eficaz e eficiente das atividades de manutenção propriamente ditas, fazem-se indiscutivelmente necessários, em quantidade e qualidade adequadas e no local e momento demandados, diversos recursos humanos e materiais (BRASIL, 2002c, 2003a).

Com relação aos recursos de pessoal, tomando-se por base o contido na PMM, descrita no capítulo anterior, podemos destacar a necessidade de contarmos com um quadro

de militares e de servidores civis, adequadamente qualificados, em termos técnicos e gerenciais, e ajustados, em termos quantitativos, para desempenhar as diversas atividades direta e indiretamente associadas à manutenção, em especial no âmbito das DE, das OMPS e dos próprios meios navais (BRASIL, 2002c, 2003a).

Já com relação aos recursos materiais, também tomando-se por base a PMM descrita no capítulo anterior, podemos destacar a necessidade de contarmos com novos sobressalentes para substituir aqueles que apresentem avarias ou rendimentos inaceitáveis; instalações, maquinário, ferramentas e equipamentos de teste e apoio adequados; documentação técnica e diversos tipos de fluidos aplicados nas rotinas de lubrificação de peças e equipamentos (BRASIL, 2002c, 2003a).

Nesse sentido, e considerando-se as descrições acima, relativas às funções logísticas Suprimentos, Recursos Humanos e Engenharia, podemos deduzir que a função logística Manutenção mostra-se altamente dependente das demais funções logísticas ora citadas, fazendo, dessa forma, com que ela seja, ao mesmo tempo, parte integrante e dependente do apoio logístico.

## 5 O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI)

De acordo com Rabello (2012), até a década de 60 do século passado, os processos de obtenção de sistemas militares, em especial os mais complexos, fundamentavam-se, essencialmente, no custo de obtenção propriamente dita e no atendimento aos requisitos operacionais, entendidos, esses últimos, como as capacidades desejadas pelo comprador, sendo, os requisitos do apoio logístico demandado durante toda sua vida útil, pensados somente após a obtenção. O natural avanço tecnológico dos meios; a constatação de que cerca de 60% do custo do ciclo de vida de um sistema militar está atrelado a sua fase de utilização; e as dificuldades encontradas na condução da manutenção e operação do meio, durante seu ciclo de vida, por falta de apoio logístico, fizeram com que esses processos de obtenção sofressem uma evolução. Diante das citadas dificuldades, tornava-se inviável manter os índices planejados e esperados de disponibilidade e confiabilidade para os sistemas. Em decorrência de tal evolução, surge o conceito de ALI, como uma metodologia em que as necessidades de apoio logístico passam a ser formalmente discutidas, desde a concepção dos projetos.

Nesse sentido, podemos dizer que o processo de ALI visa planejar e orientar a aplicação de um apoio logístico efetivo para um novo meio ou sistema, durante toda a vida útil desse meio/sistema, com base nos resultados de estudo, complexo e detalhado, promovido a partir do início do processo de obtenção, dos aspectos logísticos envolvidos e, com isso, alcançar o máximo de disponibilidade do equipamento ou meio naval, com o mínimo possível de custos de operação e de manutenção (BRASIL, 2013a).

Na condução desse processo, são desenvolvidas atividades de diversas áreas, tais como: manutenção, pessoal de operação e manutenção, documentação técnica, instalações de

apoio e abastecimento<sup>5</sup>, o que evidencia o caráter multidisciplinar dos estudos envolvidos e a demanda pela participação organizada e integrada de diversos setores da MB (BRASIL, 2013a).

A FIG. 1, abaixo, apresenta os blocos nos quais tais atividades se agrupam e permite visualizar, de uma maneira superficial, como se dá o fluxo de informações entre esses blocos:

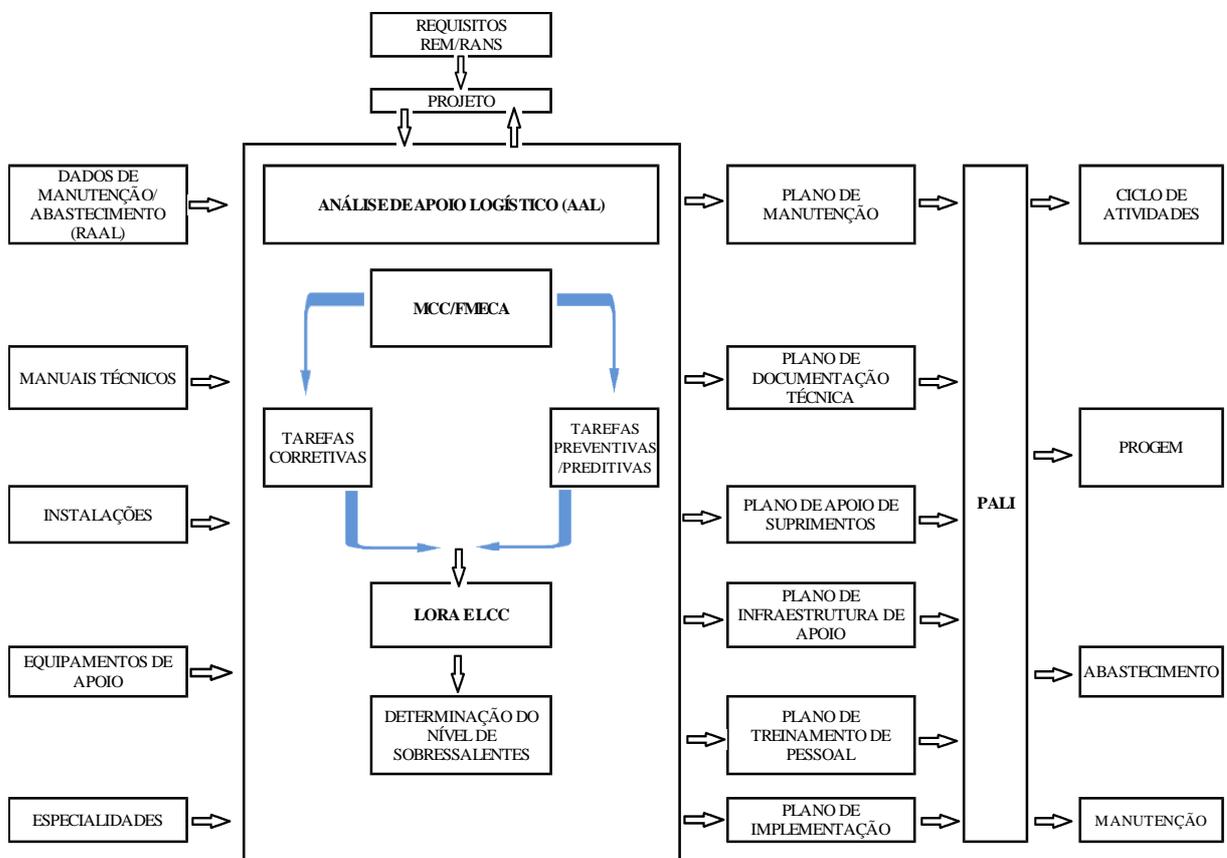


FIGURA 1 - Processo de Apoio Logístico Integrado (ALI).

Fonte: BRASIL, 2013a, introdução, p. X).

O bloco da Análise de Apoio Logístico (AAL), que tem como atividade central o planejamento da manutenção, merece um destaque especial, pois é nele que se dão as análises técnicas mais complexas das quais resultarão a previsão do Custo do Ciclo de Vida, conhecido

<sup>5</sup> As atividades de abastecimento correspondem à combinação das atividades ligadas às funções logísticas Suprimentos e Transportes (BRASIL, 2003a).

em inglês pela expressão *Life-Cycle Cost* (LCC), bem como os subsídios necessários para a elaboração dos diversos planos que compõem o Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI) (BRASIL, 2013a).

As análises técnicas, mencionadas no parágrafo anterior, estão associadas ao emprego da metodologia da MCC, com a utilização de ferramentas como a FMECA e a RCFA; à execução do processo de Análise do Nível de Reparos, conhecido em inglês como *Level of Repair Analysis* (LORA)<sup>6</sup>; à análise dos índices de confiabilidade e de manutenibilidade; e, por fim, à utilização da ferramenta de determinação do nível de sobressalentes, a qual, tomando por base os resultados das três atividades anteriores, buscará estabelecer e manter atualizado os níveis de estoque que deverão ser observados nas OMPS-I e nos meios navais, para o efetivo cumprimento das rotinas de manutenção a que deverão, a princípio, serem submetidos os equipamentos ou sistemas (BRASIL, 2013a).

Conforme observado na FIG. 1, apresentada anteriormente, os dados que constituem os elementos de entrada para as atividades desenvolvidas no bloco de AAL são provenientes, em primeiro lugar, da definição, por meio dos Requisitos de Estado-Maior (REM) e Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS), da capacidade operativa de cada sistema, suas características e requisitos de desempenho, aí envolvidos os conceitos e índices esperados de disponibilidade e de confiabilidade; em segundo lugar, dos manuais técnicos dos fabricantes de equipamentos e sistemas; da avaliação das condições das instalações de apoio existentes e suas respectivas infraestruturas; da avaliação da situação dos equipamentos de apoio e teste que apoiam os sistemas em utilização; e da avaliação do grau de capacitação da

---

6 LORA é um processo utilizado para se realizar uma avaliação não econômica seguida de uma avaliação econômica das tarefas de manutenção de um componente, estabelecidas por meio da metodologia MCC. A avaliação não econômica verifica se os aspectos relacionados a limitações nas capacidades de apoio, às diretrizes do conceito de manutenção da MB, à segurança física ou à tecnologia foram atendidos no desenvolvimento das atividades de manutenção. Depois dessa análise, as tarefas de manutenção sofrem, se necessário, uma avaliação econômica para se determinar o local onde podem ser realizadas com o melhor custo-benefício. Essa avaliação inclui também uma análise de descarte para se confrontar o custo do reparo com o custo da obtenção de um novo item (BRASIL, 2013a).

mão de obra especializada existente nas OMPS-I e nos meios navais; e, por fim, em terceiro lugar, dos dados de manutenção armazenados nos Registros de Análise de Apoio Logístico (RAAL)<sup>7</sup> (BRASIL, 2013a).

De posse de tais elementos de entrada, os técnicos envolvidos com a AAL, por meio das análises técnicas já mencionadas neste capítulo, buscarão, inicialmente, definir possíveis modelos de planejamento de manutenção para todo o ciclo de vida do sistema/meio, que atendam as condições definidas nos REM/RANS; identificar, qualitativa e quantitativamente, todo o apoio logístico que se fará necessário para a implementação de cada um desses modelos; e, por fim, estimar o custo total do ciclo de vida desse sistema/meio, considerando a efetiva execução desses últimos (BRASIL, 2013a).

O planejamento de manutenção, citado no parágrafo anterior, envolve a definição dos tipos de manutenção que serão aplicados, detalhando as atividades que serão empregadas em cada tipo; as orientações técnicas necessárias à execução de tais atividades de manutenção; e a distribuição dessas últimas pelos escalões e pelas OM responsáveis pelos mesmos, com base no processo LORA. Por sua vez, o apoio logístico, também citado no parágrafo anterior, contempla todos os recursos logísticos que se farão necessários à solução do problema logístico associado à implementação do planejamento de manutenção definido, sejam eles da área de pessoal, material ou serviços (BRASIL, 2013a).

A busca de modelos que se mostrem adequados, por conseguirem atender aos requisitos dos REM/RANS, e, ao mesmo tempo, exequíveis, por serem passíveis de execução, considerados os aspectos financeiros e logísticos correspondentes, sem dúvida alguma, demandará, dos técnicos envolvidos no AAL, experiência, elevado grau de conhecimento

---

<sup>7</sup> O RAAL é um banco de dados único, no qual serão inseridos os resultados do processo de AAL. Tal banco de dados deverá ser capaz de processar os dados de maneira organizada e uniforme, de modo a permitir a identificação, o desenvolvimento e o controle dos requisitos de apoio logístico (BRASIL, 2013a, capítulo 3, p. 3-12).

técnico e criatividade (BRASIL, 2013a).

Caso, mesmo diante de todo o esforço dos mencionados técnicos, não se consiga chegar a um modelo, ao mesmo tempo, adequado e exequível, far-se-á necessário, dependendo da situação, estabelecer alterações no projeto idealizado; buscar uma nova proposta comercial de sistema/equipamento pronto; desistir do processo de obtenção; ou, ainda, modificar os requisitos definidos nos REM/RANS (BRASIL, 2013a).

Por fim, de posse dos modelos adequados e exequíveis, os técnicos envolvidos com a AAL identificarão, por meio do método LORA, o modelo que representa a melhor relação custo-benefício para a Força e, com isso, de acordo com a FIG. 1, anteriormente apresentada, os responsáveis pela condução do ALI terão, finalmente, os elementos indispensáveis para a montagem dos planos de manutenção, de documentação técnica, de apoio de suprimentos, de infraestrutura de apoio, de treinamento de pessoal e de implementação, que comporão o PALI que, por sua vez, servirá de base para a elaboração do Ciclo de Atividades do meio naval e do PROGEM e dará as condições técnicas adequadas para a condução eficaz, eficiente e efetiva, não somente do processo de provisão, de forma integrada, dos requisitos logísticos necessários, na quantidade, qualidade, tempo e local esperados, mas, também, e, principalmente, da execução das atividades de manutenção propriamente ditas (BRASIL, 2013a).

Cabe destacar, ainda, que o processo de ALI é contínuo e cíclico, ao longo de todo o ciclo de vida do sistema/meio, ou seja, o bloco de AAL deverá ser, não só na fase que antecede a entrada em operação do sistema/equipamento, mas, também, durante toda a fase de utilização do mesmo, constantemente realimentado com novos e atualizados elementos de entrada, permitindo novas análises técnicas que poderão levar a decisões no sentido de manter o planejamento de manutenção inicialmente escolhido; de promover alterações nesse último e,

consequentemente no PALI; ou, ainda, de substituir, modificar tecnicamente ou retirar de operação o sistema/equipamento (BRASIL, 2013a).

Conforme dito no início deste capítulo, o processo de ALI, devido as suas características, pede a participação de diversos setores da MB, porém, neste estudo, iremos nos ater em destacar a participação das DE, às quais, por fazerem parte da organização do ALI, cabe, em linhas gerais, contribuir para a elaboração e contínua atualização/aprimoramento do planejamento da manutenção, por meio do processo de AAL; para o dimensionamento dos recursos indispensáveis ao apoio logístico; para o estabelecimento do planejamento necessário à disponibilização desses recursos no momento adequado; e para a criação de uma metodologia para a monitoração e o controle do desempenho das atividades do ALI, visando atualizar os processos envolvidos (BRASIL, 2013a, p. 1-7).

O QUADRO 1 a seguir evidencia, por exemplo, a intensa participação das DE nas 14 tarefas em que é desmembrada a atividade de AAL.

**QUADRO 1**  
Tarefas da Análise de Apoio Logístico (AAL)

<b>CONCEPÇÃO</b>	
Seção 1: Planejamento e Controle/Etapa 1 do processo de MCC – Seleção do Sistema e Coleta de Informações:	<b>EXECUÇÃO</b>
Tarefa 1: Estratégia inicial;	CPN
Tarefa 2: Planejamento; e	EALI
<b>Tarefa 3: Revisões.</b>	<b><u>DE</u>/NALIM</b>
<b>PRELIMINAR</b>	
Seção 2: Definição da Missão e do sistema de apoio/Etapa 1 do processo de MCC – Seleção do Sistema e Coleta de Informações:	<b>EXECUÇÃO</b>
<b>Tarefa 4: Estudos de uso;</b>	<b><u>DE</u></b>
Tarefa 5: Padronização;	NALIM
<b>Tarefa 6: Análise Comparativa; e</b>	<b><u>DE</u></b>
Tarefa 7: Características desejáveis.	NALIM

<b>CONTRATO</b>	
Seção 3: Preparo e Avaliação das alternativas de apoio Execução:	<b>EXECUÇÃO</b>
<b>Tarefa 8: Requisitos de Apoio – Etapas 2 e 3 do processo de MCC;</b>	<b><u>DE</u></b>
Tarefa 9: Tarefas de Manutenção – Etapas 4, 5, 6 e 7 do processo de MCC; e	NALIM
<b>Tarefa 10: Avaliação das Alternativas.</b>	<b><u>DE/NALIM</u></b>
<b>EXECUÇÃO</b>	
Seção 4: Determinação das necessidades de apoio logístico Execução:	<b>EXECUÇÃO</b>
<b>Tarefa 11: Análise das tarefas de manutenção;</b>	<b><u>DE</u></b>
Tarefa 12: Análise inicial do campo; e	NALIM
<b>Tarefa 13: Análise do apoio pós-produção.</b>	<b><u>DE/NALIM</u></b>
<b>AVALIAÇÃO OPERACIONAL</b>	
Seção 5: Avaliação quantitativa da capacidade de apoio projetada Execução:	<b>EXECUÇÃO</b>
<b>Tarefa 14: Testes, Avaliação e verificação.</b>	<b><u>DE/NALIM</u></b>

Fonte: BRASIL, 2013a, capítulo 3, p. 3-8.

A descrição detalhada das 14 tarefas listadas no QUADRO 1, acima, consta do ANEXO C.

Ainda de acordo com a DGMM-0130 (BRASIL, 2013a), por ocasião da decisão de se iniciar um processo de obtenção, o ODS responsável por esse último indicará a DE líder e, a essa, caberá, dentre outras tarefas discriminadas neste capítulo:

- a) solicitar, aos setores envolvidos, a indicação de seus respectivos representantes, para a composição da Equipe de Apoio Logístico Integrado (EALI);
- b) consolidar as indicações e remeter tal consolidação ao ODS responsável pelo processo, para fim de oficialização a constituição da EALI;
- c) convocar os participantes da EALI para fim de confecção do fluxograma inicial para elaboração do PALI, com a distribuição das tarefas aos respectivos representantes.

Tendo em vista a complexidade das análises técnicas promovidas na AAL, já

mencionadas anteriormente, bem como a efetiva participação das DE na condução das mesmas, a DGMM-0130 (BRASIL, 2013a) propõe o estabelecimento de uma estrutura de ALI em tais Diretorias, na qual destacam-se os seguintes elementos organizacionais: Departamento de Manutenção e cadastramento, Divisão Técnica e Divisão de Catalogação. A discriminação detalhada das atribuições definidas para cada um desses elementos organizacionais consta do ANEXO D.

Diante do exposto ao longo deste capítulo, conclui-se, primeiramente, que o processo de ALI, se efetiva e corretamente aplicado, garantirá que o sistema/meio disponha de um processo de manutenção eficaz e eficiente ao longo de toda sua vida útil; e, em segundo lugar, que as DE têm uma significativa participação na condução das atividades que compõe tal processo.

## **6 A PARTICIPAÇÃO DAS DIRETORIAS ESPECIALIZADAS NO PROCESSO DE MANUTENÇÃO**

Observando-se o contido nos capítulos 3, 4 e 5, já podemos identificar a intensa e fundamental participação das DE, não somente no planejamento da manutenção, aí consideradas suas contínuas e tempestivas atualizações e adaptações, mas, também, na elaboração de planos detalhados para o apoio logístico necessário à eficiente e efetiva condução do processo de manutenção; e na execução do citado planejamento, aí consideradas as orientações técnicas para a execução das atividades de manutenção propriamente ditas e para a provisão dos recursos logísticos necessários à tal execução.

Convém reforçarmos que, de acordo com a DGMM-0130 (BRASIL, 2013a), o planejamento do ALI é composto pela AAL, do qual resulta o planejamento da manutenção e a identificação dos requisitos logísticos necessários para a execução de tal planejamento, e pela elaboração dos planos que compõem o PALI, os quais, por sua vez, “consolidam e integram, de maneira harmônica, as necessidades logísticas de pessoal, material e serviços com a finalidade de prover, durante a vida útil do meio, um apoio eficaz e econômico.” (BRASIL, 2013a, capítulo 9, p.9-1).

Entretanto, devido ao elevado número de tarefas atribuídas às DE, listadas, até o momento, ao longo deste trabalho, e visando facilitar as análises propostas para os próximos capítulos, buscaremos identificar e detalhar um pouco mais, neste capítulo, as tarefas das DE que mais contribuem para a condução do processo de manutenção da MB.

Especificamente com relação ao processo de AAL, destacamos, com base na DGMM-0130 (BRASIL, 2013a), as seguintes atividades das DE, as quais confirmam a fundamental participação dessas últimas na condução do mencionado processo:

- a) realizar o estudo de uso do equipamento/sistema. Tal estudo leva em consideração os REM e RANS aprovados para o citado equipamento/sistema e compreende a análise, não somente da missão, das características de utilização e do ciclo de vida útil projetado da peça, mas, também, dos seus ambientes de operação e de armazenagem e dos recursos de apoio logístico empregados no equipamento/sistema a ser substituído. De tal estudo resultará a identificação preliminar dos recursos de apoio logístico existentes na Força e que podem ser aplicados na nova peça;
- b) identificar, por meio de uma análise comparativa, os possíveis agentes causadores de custos e indisponibilidades. Tal tarefa se vale da experiência e dos sistemas de apoio anteriores ou existentes e analisa o Tempo médio entre falhas (TMEF), correspondente à sigla em inglês MTBF (*Mean Time Between Failures*), o Tempo Médio para Reparos (TMPR), correspondente à sigla em inglês MTTR (*Mean Time to Repair*), a quantidade e o custo de sobressalentes empregados na manutenção, o número de rotinas de manutenção por ano, o custo anual da manutenção, os itens considerados críticos com relação às falhas, os equipamentos de apoio necessários, a necessidade de treinamento, o desempenho do equipamento/sistema e o custo do ciclo e vida desse último;
- c) listar e registrar em um banco de dados todas as funções do equipamento/sistema, bem como identificar, além dos tipos de manutenção mais apropriados, todas as tarefas de manutenção que precisarão ser desenvolvidas para assegurar os requisitos de utilização e desempenho estabelecidos pelo Setor Operativo da MB;

- d) contribuir para a avaliação das tarefas de manutenção identificadas na etapa descrita na alínea anterior, bem como dos possíveis modelos idealizados para o atendimento do apoio logístico necessário à condução efetiva e eficiente de tais tarefas, a fim de identificar a combinação que atenda, da melhor maneira possível, o balanceamento entre custos, cronologia, desempenho e disponibilidade. Na citada avaliação devem ser abordados, dentre outros, os seguintes aspectos: programa de manutenção, necessidade de pessoal, necessidade de treinamento, instalações de apoio necessárias, escalões de reparo envolvidos e custos envolvidos no processo de manutenção;
- e) realizar, com base no resultado da avaliação descrita na alínea anterior, uma análise mais detalhada das tarefas de manutenção selecionadas, de modo a identificar, com o máximo de precisão possível, todos os requisitos necessários ao apoio logístico, em termos de capacitação (qualitativa e quantitativa) de pessoal, sobressalentes, instalações de apoio, documentação técnica para a execução das atividades de manutenção; e equipamentos de apoio e ferramentas especiais, bem como o custo previsto para a condução do processo de manutenção durante todo o ciclo de vida no equipamento/sistema;
- f) contribuir para o desenvolvimento de procedimentos e definição de parâmetros de desempenho, de modo a possibilitar uma efetiva avaliação da execução do planejamento de manutenção resultante do processo de AAL, e, com isso, verificar se o apoio logístico planejado está sendo ou não cumprido conforme previsto. Os resultados da mencionada avaliação

servirão de subsídios para a revisão das etapas descritas nas alíneas anteriores, ou seja, da AAL propriamente dita, podendo resultar em adaptações e aperfeiçoamentos do planejamento da manutenção e, conseqüentemente, do PALI ou, dependendo do caso, em modificações técnicas/substituição do equipamento/sistema ou, até mesmo, descomissionamento desse último.

Observa-se que, enquanto as duas primeiras atividades, acima listadas, estão voltadas, fundamentalmente, para processos de obtenção por meio de construção, principalmente com o desenvolvimento do projeto, as demais atividades mostram-se válidas, não somente para todos os tipos de processo de obtenção, inclusive por oportunidade, mas, também, para os equipamentos/sistemas já em uso na Força, para os quais, porventura, nunca tenha sido realizada uma AAL, nos moldes definidos na DGMM-0130 (BRASIL, 2013a).

Cabe lembrar que a condução das atividades acima descritas, em especial as quatro últimas, dependem da realização de complexas análises técnicas associadas ao emprego da metodologia da MCC, com a utilização de ferramentas como a FMECA e a RCFA; à execução do processo de LORA; à análise dos índices de confiabilidade e de manutenibilidade; e, por fim, à utilização da ferramenta de determinação do nível de sobressalentes (BRASIL, 2013a).

Outro aspecto a ser enfatizado é a importância de se promover a avaliação e a revisão do processo de AAL, ambas de forma contínua e tempestiva. A Força não pode encarar o planejamento de manutenção, decorrente da primeira AAL, como um instrumento fixo e engessado, pois os diversos aspectos, que são analisados no processo de AAL, podem não se concretizar, ou mesmo se comportar, na prática, de forma diversa daquela prevista pelos técnicos, ou, ainda, variar no tempo, em face de mudanças promovidas, por parte da

própria Força Naval, nos requisitos de desempenho e utilização dos equipamentos/sistemas. E com relação à execução dessa importante tarefa de avaliação e revisão da AAL, devemos destacar, agora de forma mais explícita, a participação das DE na elaboração de normas e instruções para o controle das atividades de manutenção do material sob sua jurisdição técnica, bem como na realização de visitas técnicas, destinadas a fomentar um fluxo sistemático de dados, adequados e confiáveis, entre os diversos atores que participam do planejamento, execução e fiscalização do processo de ALI, tal como previsto no subitem 3.14.8 das Normas para Logística de Material (BRASIL, 2002c, 2012, 2013a).

Já quanto à elaboração dos planos detalhados para o apoio logístico necessário à eficiente e efetiva condução do processo de manutenção, destaca-se, também com base na DGMM-0130 (BRASIL, 2013a), que as DE contribuem para a condução das seguintes atividades:

- a) definição das rotinas de manutenção, bem como dos requisitos e instruções detalhadas para a execução das mesmas, incluindo quando deverão ser realizadas e quais são as OM responsáveis pela sua realização;
- b) identificar a força de trabalho que se faz necessária, em termos quantitativos e qualitativos, para manter os equipamentos/sistemas;
- c) determinar os níveis de sobressalentes necessários, nos diversos escalões de reparo e nos depósitos do Sistema de Abastecimento da Marinha (SAbM), para a condução eficiente das atividades de manutenção propriamente ditas, bem como planejar a obtenção desses sobressalentes nos prazos determinados;
- d) identificar as necessidades e desenvolver os requisitos dos equipamentos de apoio e de teste;

- e) identificar as necessidades e os requisitos dos cursos e equipamentos de treinamento, visando à capacitação ideal do pessoal responsável pelas atividades de manutenção propriamente ditas;
- f) elaborar e disponibilizar, considerando as especificidades de cada escalão de reparo, a documentação técnica a ser utilizada pelo pessoal da manutenção, incluindo informações relacionadas à instalação e apoio aos equipamentos/sistemas;
- g) identificar as necessidades de instalações de apoio para a condução das atividades de manutenção propriamente ditas e para o treinamento do pessoal envolvido com essas últimas, bem como, planejar a utilização de tais instalações de apoio e, conforme o caso, desenvolver estudos que justifiquem a obtenção das mesmas.

Convém reforçar que a elaboração detalhada desses planos de apoio logístico tem como subsídios os resultados obtidos da AAL, em termos dos requisitos logísticos que se farão necessários à condução efetiva e eficiente das atividades de manutenção selecionadas para o atingimento do desempenho e dos requisitos operacionais estabelecidos pela Força, com a melhor relação custo-benefício possível (BRASIL, 2013a).

No que se refere à participação das DE na execução do planejamento da manutenção, podemos dizer que a mesma se justapõe à participação das DE na elaboração dos planos detalhados do apoio logístico necessário à eficiente e efetiva condução do processo de manutenção, posto que tais planos consolidam as orientações técnicas para a execução das atividades de manutenção propriamente ditas e para a provisão dos recursos logísticos necessários à tal execução (BRASIL, 2013a).

Por fim, vale ressaltar a importância das atividades técnicas envolvidas no

processo de catalogação, sob a responsabilidade exclusiva das DE, posto que tal processo, em linhas gerais, dá suporte às atividades relacionadas ao planejamento da manutenção e à execução de tal planejamento, em especial, às atividades relacionadas à determinação dos níveis de sobressalentes necessários nos diversos escalões de reparo e nos depósitos do SAbM para a condução eficiente das atividades de manutenção propriamente ditas; ao processo de obtenção desses sobressalentes; e ao levantamento dos custos previstos para tal obtenção (BRASIL, 2009, 2013a).

## **7 O GRAU DE EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO**

Para avaliar o grau de eficiência do processo de manutenção na MB, não podemos limitar esse último unicamente às atividades de manutenção propriamente ditas, posto que, conforme esclarecido nos capítulos 4 e 5, esse processo deve ser visto e entendido como um sistema, o qual, por sua vez, configura-se em um complexo problema logístico.

Assim, avaliar a eficiência do processo de manutenção da MB significa avaliar, não somente a eficiência das atividades de manutenção propriamente ditas, mas, também, a eficiência do apoio logístico imprescindível à condução da manutenção, no momento e local planejados, em busca de um aumento de disponibilidade e de confiabilidade dos meios da Força.

Vale destacar que a importância de se buscar o aumento da disponibilidade dos meios e a redução dos custos de manutenção, por meio do aperfeiçoamento do sistema de apoio logístico é também defendida nas diretrizes para o planejamento naval, definidas no Plano Estratégico da Marinha (BRASIL, 2008).

O conceito de eficiência está associado à questão de se fazer mais com menos, ou seja, conseguir aumentar a disponibilidade e confiabilidade dos meios navais com o menor custo possível em termos de recursos logísticos e recursos financeiros, sem deixar de lado, no caso em estudo, questões relacionadas à segurança operacional e ao meio ambiente.

Com base em tal conceito de eficiência, e considerando-se os aspectos abordados no capítulo 5, podemos deduzir que a qualidade e a consistência do planejamento da manutenção, tendo-se esse último como parte integrante do planejamento do ALI, tornam-se elementos fundamentais para se buscar o grau de eficiência desejado ou, ao menos, um grau de eficiência aceitável para o processo de manutenção da MB.

A propósito, de acordo com o Relatório de Trabalho Integração Manutenção-Abastecimento (GT-IMA), divulgado por meio do ofício 715/2012 da Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM) (BRASIL, 2012), as principais Marinhas do mundo vêm buscando o aprimoramento do conceito de ALI, por entender que os problemas, decorrentes da falta de um adequado apoio logístico, provido de forma sistêmica e integrada, representam fatores limitadores para o atingimento da disponibilidade operativa, na medida em que, sem ele, os esforços, despendidos nas atividades de manutenção, para aumentar o MTBF e/ou diminuir o Tempo Médio de paralisações ( $TM_p$ ), correspondente à sigla em inglês MDT (*Mean Down Time*), mostram-se pouco efetivos.

Para que o planejamento da manutenção atinja níveis aceitáveis de qualidade e consistência e comprove, na prática, sua importância para a eficiência do processo de manutenção de um sistema/equipamento, ao longo de toda sua vida útil, deverá levar em conta diversos aspectos, dentre os quais destacam-se: os requisitos operacionais esperados para os meios; dados de performance e técnicos, detalhados e confiáveis, relativos ao equipamento/sistema que se deseja manter; os requisitos logísticos já disponíveis na Força; os requisitos logísticos não disponíveis na Força, mas que precisarão ser providos, caso mostrem-se indispensáveis; os custos estimados para o cumprimento de tal planejamento; e os recursos financeiros previstos para suportar esse último (BRASIL, 2013a).

De acordo com o processo de ALI, descrito no capítulo 5, o planejamento da manutenção deve surgir da análise detalhada de todos os aspectos mencionados no parágrafo anterior, como a solução mais vantajosa em termos de custo-benefício. Tal análise, denominada AAL, emprega métodos e ferramentas como MCC, FMECA, RCFA e LORA e caracteriza-se por ser cíclica e contínua ao longo de todo ciclo de vida do sistema/equipamento, posto que as manutenções, às quais são submetidas tal

sistema/equipamento, durante sua fase de operação, podem trazer informações que justifiquem ou, até mesmo, recomendem a modificação e aperfeiçoamento da citada análise e, conseqüentemente, dos requisitos de apoio logístico necessários; do planejamento da manutenção propriamente dito; e do PALI correspondente (BRASIL, 2013a).

Assim sendo, não podemos deixar de ter em mente que tal planejamento é flexível, podendo ser, ao longo do tempo, alterado e adaptado à nova realidade trazida pela evolução dos mencionados aspectos que lhe dão sustentação e pela conseqüente reanálise desses últimos (BRASIL, 2013a).

Convém destacar, porém, que essas alterações/adaptações do planejamento devem ser definidas, implementadas e divulgadas da forma mais tempestiva possível, a fim de evitar desperdícios de recursos já aplicados em determinado sistema/equipamento, sem, entretanto, nenhuma expectativa de retorno para o aumento da disponibilidade e confiabilidade desse último, haja vista a possível necessidade de interrupção do processo de manutenção.

Não podemos confundir os impactos negativos, porventura trazidos pela evolução, inesperada e indesejável, dos aspectos considerados na elaboração do planejamento, com os significativos impactos, também negativos, decorrentes das más qualidade e consistência do planejamento ou, até mesmo, da falta desse último.

Diante do exposto até o momento neste capítulo, podemos concluir, então, que a eficiência do processo de manutenção está diretamente relacionada, primeiramente, às qualidade e consistência do planejamento de manutenção, aí consideradas as suas atualizações e adaptações e, em segundo lugar, porém não menos importante, à eficiência na execução desse planejamento, aí consideradas a eficiência na provisão dos recursos logísticos e a eficiência na execução das atividades de manutenção propriamente ditas.

Nesse sentido, no intuito de avaliar, com base nas considerações acima, o grau de

eficiência do processo de manutenção na MB, serão apresentados, a seguir, fatos e análises, registrados nos Relatórios produzidos, na MB, entre 2012 (inclusive) e 2016 (inclusive), por alguns Grupos de Trabalho (GT) que dedicaram-se a estudar assuntos afetos ao mencionado processo de manutenção.

Primeiramente, iremos nos ater ao Relatório do GT-IMA, divulgado por meio do ofício 715/2012 da DAbM (BRASIL, 2012). Segundo ele:

- a) a revisão contínua da AAL, atividade indispensável para a adequação permanente e tempestiva dos requisitos de apoio logístico necessários ao processo de manutenção, do planejamento da manutenção e, conseqüentemente, do PALI do sistema/equipamento, na prática, não vinha ocorrendo, à época, de forma efetiva na MB, por uma série de fatores, dentre os quais destacam-se:
  - o entendimento incipiente a respeito do processo de ALI,
  - a quantidade insuficiente de mão de obra qualificada nas DE para fazer frente à crescente demanda de tarefas associados à implementação do processo de ALI, em especial para as novas obtenções,
  - inexistência de uma base de dados única que seja capaz de armazenar os aspectos que são analisados no processo de AAL, os resultados desse processo e as informações decorrentes da avaliação das manutenções realizadas; bem como de integrar os dados contidos nos bancos de dados dos Sistemas de Informação e Apoio à Decisão existentes na MB, descritos detalhadamente no ANEXO E e diretamente envolvidos com as funções logísticas Manutenção e Suprimento: Catalogação, SINGRA, SISALI, SisSMP, e SADLog, SisLogWEB, SisCoMat e SiGeM,

- inexistência de um sistema de informações gerenciais que se valha da base de dados mencionada no tópico anterior e assegure um efetivo, sistemático e eficaz fluxo de informações entre os diversos atores que participam do planejamento, execução e fiscalização do processo de ALI. Para tal, o citado sistema gerencial precisará integrar diversos Sistemas de Informação e Apoio à Decisão também citados no tópico anterior. Cabe salientar que a integração é um dos três atributos que devem ser perseguidos pelo processo de ALI e consiste em fazer com que todos os elementos envolvidos no apoio logístico atuem de forma integrada. O não atendimento desse atributo constitui uma enorme fonte de desperdício de recursos, bem como acarreta uma baixa disponibilidade dos meios/equipamentos apoiados,
  - ausência, nas DE, de infraestrutura e ferramentas, recursos humanos (em quantidade e capacidade) e procedimentos que possibilitem a análise sistemática, pelo menos, dos dados de falhas disponibilizados pelos sistemas de gerenciamento de meios – SADLog; SIGEM e SisLogWEB,
  - a ausência de coleta sistematizada de dados, ainda que de forma não informatizada, inibindo assim a produção de informações imprescindíveis para o gerenciamento do ALI;
- b) além dos óbices à revisão contínua da AAL, citados na alínea anterior, há outros elementos, mais pontuais e específicos, que inviabilizam a elaboração do planejamento de manutenção e/ou, da mesma forma que aqueles, contribuem para a não concretização desse processo essencial de revisão da AAL, tais como: carência de estrutura nas DE para produzir as rotinas de

manutenção, por meio do processamento da documentação técnica recebida; não apresentação, às DE, por parte dos meios navais, das avaliações feitas em relação à efetividade das rotinas de manutenção; e não elaboração de normas e padronização de relatórios, pelas DE, bem como a não realização de visitas técnicas, por parte dessas últimas, atividades, essas, destinadas a fomentar um fluxo sistemático de dados, adequados e confiáveis, entre os diversos atores que participam do planejamento, execução e fiscalização do processo de ALI, tal como previsto no subitem 3.14.8 das Normas para a Logística do Material (BRASIL, 2002c). De acordo com Kardec e Nascif (2012), não haverá um histórico de manutenção confiável e de boa qualidade, caso fique por conta dos mantenedores a iniciativa de definir o que deve ser registrado nas fichas ou relatórios de manutenção;

c) com relação à efetividade e qualidade da execução das atividades de manutenção propriamente ditas, definidas no Plano de Manutenção, o qual, por sua vez, decorre do planejamento da manutenção, não havia, à época, registros confiáveis sobre a execução ou não das rotinas de manutenção previstas, em muito devido à falta absoluta de uma padronização nos registros realizados nos históricos de manutenção; sobre a ocorrência de aquisições de sobressalentes fora do SAbM; sobre a terceirização de determinadas rotinas; sobre as dificuldades, deficiências e até mesmo impossibilidades de execução de determinadas rotinas de manutenção, por inexistência ou inadequação de recursos logísticos; bem como sobre o desempenho dos equipamentos (antes e/ou após a intervenção);

d) na maioria das vezes, os meios obtidos pela Força, seja por oportunidade,

seja por construção, continuam apresentando seu processo de catalogação incompleto, mesmo após decorrido um período razoável de operação. Tal fato impacta diretamente o processo de ALI dos sistemas/equipamentos envolvidos, haja vista que inviabilizam, em especial, a elaboração adequada e confiável de rotinas de manutenção; a definição, também adequada e confiável, das dotações de bordo e de base, assim como os conjuntos passivos previstos para atendimento dos PM; e, conseqüentemente, a provisão tempestiva e eficiente desses itens/equipamentos pelos setores responsáveis.

Já segundo o Relatório do Grupo de Trabalho Intersetorial (GTI) 001/2014 – Manutenção dos NPaOC da Classe “Amazonas”, divulgado por meio do ofício 415/2014 da DGMM (BRASIL, 2014), os seguintes aspectos merecem destaque:

- a) a obtenção por oportunidade desses navios, ocorrida entre 2011 e 2013, foi acompanhada de alguns óbices que dificultaram e/ou impossibilitaram a estruturação do respectivo apoio logístico. Dentre tais óbices destacam-se a ausência total ou parcial de manuais técnicos, de definição das dotações de bordo e de base, de ferramentas especiais, de dados para a catalogação de sobressalentes e equipamentos e de rotinas de manutenção de 2º e 3º escalões; o limitado conhecimento sobre o sistema de gerência de manutenção COSWIN, que acompanha os navios; e a limitada capacitação para a sua manutenção;
- b) as limitações encontradas pelas DE não permitiram, até a data do citado Relatório, ou seja, mais de um ano e meio após a entrada em operação do primeiro navio dessa classe, a elaboração de um planejamento de

manutenção, o que representará, em um curto intervalo de tempo, caso não se reverta essa situação, um empecilho ao cumprimento dos respectivos Ciclos de Atividades, os quais, por sua vez, também não haviam sido definidos até a expedição desse Relatório;

- c) o GTI em questão foi dividido em quatro subgrupos, os quais produziram relatórios parciais com propostas de providências para mitigar os principais gargalos à elaboração de um PALI. De acordo com o citado GTI, tais relatórios parciais deveriam ser considerados apenas como um assessoramento às DE envolvidas, às quais caberia, enfim, analisar e, conforme o caso, complementar e ratificar ou retificar as ditas propostas. Tal fato denota a falta de capacitação das DE de realizarem, tempestivamente, todas as tarefas afetas ao processo de ALI, que encontram-se sob sua responsabilidade;
- d) a necessidade de se analisar e adequar as rotinas do SMP, previstas no sistema COSWIN que acompanhou o navio, deve-se ao fato de as mesmas terem sido elaboradas para atender a uma política de utilização e de manutenção muito distintas das observadas na MB.

Por sua vez, o Relatório do GTI 001/2015 - Postergação da Vida Útil de Três Fragatas da Classe “Niterói” (FCN), divulgado por meio do ofício 233/2015 da DGMM (BRASIL, 2015), também nos traz informações bastante relevantes, como as a seguir discriminadas:

- a) nos últimos anos, tem-se observado um acentuado desgaste dos meios da Esquadra, em decorrência do quadro de restrições orçamentárias vivenciados pela MB; idade avançada e até mesmo obsolescência de alguns

- sistemas e equipamentos; degradação das OMPS-I, em termos qualitativos e quantitativos; e elevação do número de horas de funcionamento dos meios;
- b) as FCN, de acordo com consulta feita ao SADLog, contemplando o período de 2000 a 2014, vem apresentando um elevado índice de falhas não monitoradas em equipamentos/sistemas significativos (críticos);
- c) os sistemas/equipamentos das FCN têm apresentado um elevado nível de indisponibilidade em decorrência de aspectos como a falta de recompletamento de sobressalentes; a capacidade de reparo limitada nos diversos escalões de manutenção; e escassez de recursos orçamentários destinados à manutenção (BRASIL, 2015);
- d) existência de um evidente e significativo descasamento entre os períodos de operação e de manutenção geral, previstos no Ciclo de Atividades das FCN, e os períodos de operação e de manutenção geral efetivamente praticados. Alguns meios chegaram a permanecer imobilizados, no mesmo Período de Manutenção Geral (PMG), por um intervalo de tempo quatro vezes maior do que aquele previsto em seu Ciclo de Atividades;
- e) o atual cenário do processo de manutenção é caracterizado por navios inoperantes ou com reduções significativas de desempenho, por longos períodos de tempo, comprometendo a capacidade de combate daqueles;
- f) as FCN vêm sofrendo constantes postergações em seus PMG (uma das Fragatas, por exemplo, encontrava-se, à época da elaboração do Relatório em questão, há mais de 14 anos sem realizar um PMG). Em consequência de tal situação, tem-se constatado uma relevante distorção, em termos de escopo, prazo e custo, entre o que está previsto nos PM de menor monta e o

- que tem sido executado de manutenção neles, na prática;
- g) o prolongamento da imobilização dos meios que encontram-se em PM resultarão em elevação do custo de manutenção e perda de qualidade dos serviços, haja vista que implicam em cancelamento de contratos de serviços terceirizados; degradação de serviços já realizados; custos adicionais para conservação de equipamentos já adquiridos, porém não instalados; renegociações e reajustes de contratos; perda de garantia de equipamentos novos ou revisados; e retrabalho e possibilidade de perda do conhecimento diante da rotatividade ou aposentadoria de pessoal;
  - h) o histórico dos recentes reparos vem apontando que as dificuldades vividas pelas OMPS-I, em termos de quantidade e qualidade de pessoal; de disponibilidade de oficinas especializadas com bancadas e equipamentos de teste; de dotações de base; de estrutura de gerenciamento; e de documentação técnica, configuram-se em limitações ao apoio logístico necessário à eficiente, efetiva e eficaz condução das atividades de manutenção;
  - i) muitos equipamentos, em especial aqueles do Departamento de Máquinas das FCN, não foram modernizados, por ocasião do processo de modernização das FCN, ocorrido na década passada. Dentre tais equipamentos, alguns, devido aos seus elevados graus de obsolescência e da consequente descontinuidade de seus componentes, já apresentam dificuldade de reposição de sobressalentes para a execução das atividades de manutenção a ele direcionadas. Para tais itens, dependendo da análise do custo-benefício, deveria ter havido a provisão de estoques estratégicos ou

uma proposta de substituição/modernização dos mesmos;

j) tomando-se por exemplo o Projeto do SINGRA nº 12.530 da Fragata Defensora, constatamos que, dos 2.600 itens que compõem tal Projeto, 1.064 itens encontram-se no status “sem compra e sem segregação”, diante da impossibilidade de se concluir o processo de compra, geralmente por problemas relacionados à identificação, evolução ou alteração da Parte Identificadora (PI) do sobressalente. A revisão desses PI com problemas de catalogação é extremamente importante para se alcançar a eficiência e eficácia desejada do apoio logístico e, conseqüentemente, do processo de manutenção;

k) a MB necessita repensar e evoluir a abordagem que vem sendo atribuída para a função logística manutenção. A criação de uma cultura de manutenção mostra-se cada vez mais fundamental. Esse processo evolutivo, em busca da recuperação da capacidade de manutenção da MB, exigirá mudanças estruturais e investimentos no sistema de manutenção que trarão, a médio prazo, uma retomada da capacidade de prestar um apoio logístico efetivo e integrado com o melhor resultado possível em termos de custo-benefício.

Por fim, abordaremos o Relatório do GTI 001/2016 – Reestruturação do Setor do Material (BRASIL, 2016). De acordo com o mencionado Relatório:

a) o estudo conduzido pelo GTI em tela, com enfoque no aprimoramento das práticas de gestão no Setor do Material, foi motivado pelo fato de nossa Força Naval, ao longo dos últimos anos, vir vivenciando diversos problemas logísticos relativos à manutenção de seus meios navais, em muito devido às

crecentes dificuldades de gerenciamento desses últimos, em um cenário de restrições orçamentárias;

- b) as constatações feitas pelo GT-IMA, de 2012, e já mencionadas neste capítulo, continuam válidas até hoje e suas sugestões, voltadas para a implementação efetiva de um processo de ALI, visando um maior grau de eficiência do processo de manutenção na MB, não foram colocadas em prática devido a uma série de fatores, tais como: a elevada rotatividade de pessoas; a forte cultura organizacional, marcada pela aversão à transformação; e limitados conhecimento conceitual e experiência técnica sobre ALI;
- c) há um reduzido grau de integração entre as atividades de obtenção e as atividades afetas ao planejamento da manutenção, trazendo, com isso, grandes dificuldades para a elaboração desse último e, conseqüentemente, um baixo grau de disponibilidade dos meios;
- d) os atrasos na conclusão dos PMG levam ao aumento de custo dos mesmos, tal como relatado no GTI 001/2015.

Os fatos e considerações acima apresentados, apontados pelos Relatórios dos GT anteriormente mencionados, evidenciam que o planejamento do ALI (do qual faz parte o planejamento da manutenção), aí consideradas as suas atualizações e adaptações, é bastante prejudicado por uma série de fatores, alguns oriundos do ambiente, ou seja, estão fora do controle direto dos atores que participam de tal planejamento, e outros que surgem da incapacidade ou da inadequação do sistema que, nesse contexto, representa tudo aquilo que está sob o controle da MB.

Como fatores oriundos do ambiente, temos, basicamente, a falta de atendimento,

por parte dos fornecedores dos meios/sistemas/equipamentos, dentro dos prazos previstos em contrato e dentro da qualidade esperada/acordada, de alguns requisitos logísticos e informações imprescindíveis à AAL, tais como documentação técnica detalhada, dotação inicial de bordo e de base, treinamento para as atividades de manutenção e operação, propostas de rotinas de manutenção e histórico da análise das manutenções anteriores.

Já quanto aos fatores oriundos do sistema, que representam obstáculos ao planejamento do ALI (do qual faz parte o planejamento da manutenção) e as suas atualizações e adaptações, podemos destacar:

- a) a incapacidade de realização da AAL, bem como de sua contínua atualização ao longo da vida útil do sistema/equipamento;
- b) demora na prontificação do processo de catalogação dos itens/equipamentos;
- c) falta de capacitação das DE, em termos quantitativos e qualitativos, para a elaboração, com base nos resultados da AAL, dos Planos que compõem o PALI.

Diante dos fatores mencionados no parágrafo anterior, teremos um planejamento de ALI inadequado, de má qualidade, ou, até mesmo, a falta dele.

Os mesmos fatos e considerações, apontados pelos Relatórios dos GT anteriormente mencionados, também evidenciam que a execução do planejamento da manutenção, aí consideradas a provisão dos recursos logísticos e a execução das atividades de manutenção propriamente ditas, também é impactada negativamente por uma série de fatores, sendo alguns decorrentes do ambiente e outros, do sistema.

Como fatores oriundos do ambiente, temos, em linhas gerais, a má qualidade dos serviços prestados por empresas contratadas pela MB para conduzirem determinadas

atividades de manutenção; a descontinuidade da produção de determinados sobressalentes por parte dos respectivos fabricantes, principalmente quando isto ocorre de forma inesperada e acelerada; as drásticas e inesperadas reduções de orçamento destinado ao processo de manutenção; e a falta de respaldo jurídico para renovação quantitativa do quadro de servidores civis da MB, que, ao longo de décadas, vem contribuindo para a falta de estabilidade/continuidade, por um período de tempo adequado, da atuação de pessoal capacitado tecnicamente em atividades direta ou indiretamente ligadas ao processo de manutenção.

Conforme visto, as reduções dos orçamentos destinados ao processo de manutenção foram classificadas como fatores oriundos do ambiente que interferem negativamente na execução do planejamento da manutenção. Entretanto, vale destacar que, no entendimento deste autor, isso só vale quando tais reduções mostrarem-se, de fato, drásticas e inesperadas, ou seja, quando a Força, de fato, mostrar-se incapacitada de manter, por meio de priorização na fase de distribuição interna dos recursos, o montante previsto especificamente para as atividades, direta ou indiretamente, ligadas ao processo de manutenção. Fora essa situação, devemos considerar a escassez de recursos como um fator, oriundo do sistema, que impacta negativamente a execução do planejamento da manutenção.

Por fim, com relação aos fatores oriundos do sistema, que representam obstáculos à execução, de forma efetiva e eficiente, do planejamento da manutenção, podemos destacar:

- a) falta de capacitação das OMPS-I, em termos de pessoal e infraestrutura de apoio;
- b) falta de capacitação do pessoal dos meios, responsável pelas manutenções de primeiro escalão;
- c) falta de coordenação e sincronismo na provisão dos recursos logísticos

- necessários à execução das atividades de manutenção propriamente ditas (sobressalentes, capacitação de pessoal, em termos quantitativo e qualitativos, equipamentos de teste e de apoio à manutenção etc.), em muito devido à falta de integração entre os diversos atores envolvidos nessa tarefa;
- d) baixíssimo índice de aplicação de técnicas preditivas nas rotinas de manutenção e postergações consideráveis dos PM planejados, acompanhadas de elevação do número de horas de funcionamento dos meios em níveis bem acima do planejado, fatores que, juntos, levam a um aumento considerável de falhas inopinadas, por vezes catastróficas, e, conseqüentemente, a um número excessivo de manutenções corretivas não planejadas que trazem consigo, além de altos custos de manutenção, quedas indesejáveis na disponibilidade e confiabilidade dos sistemas/equipamentos (KARDEC; NASCIF, 2012);
- e) demora na prontificação do processo de catalogação dos itens/equipamentos;
- f) escassez de recursos orçamentários, decorrente de falta de priorização da Força na fase de distribuição dos recursos recebidos.

No entendimento deste autor, os fatores oriundos do ambiente, acima descritos e que impactam negativamente o planejamento da manutenção e a execução desse último, diferentemente dos fatores oriundos do sistema, não devem entrar na avaliação do grau de eficiência dessas duas citadas atividades (planejamento da manutenção e a execução desse planejamento) por serem, como dito, fatores que não estão sob o controle de nossa Força Naval e, portanto, não há como assegurar que conseguiremos efetivamente mitigá-los, independente do nível de esforço por nós despendido nesse sentido.

Ainda assim, mesmo deixando de lado os tais fatores oriundos do ambiente e nos atendo, exclusivamente, aos mencionados fatores oriundos do sistema, para a avaliação do grau de eficiência do processo de manutenção na MB, podemos induzir, com base na visão de Kardec e Nascif (2012) e da DGMM-0130 (BRASIL, 2013a), que esse último ainda mostra-se bastante ineficiente, carecendo de uma série de medidas que precisam ser implementadas o quanto antes para alcançar o seu aprimoramento e, conseqüentemente, permitir atingir o máximo de disponibilidade e de confiabilidade, com os reduzidos recursos orçamentários destinados à manutenção dos meios navais.

Em uma última análise, confrontando as atividades desenvolvidas pelas DE, descritas no capítulo 6, com os fatores oriundos do sistema MB, descritos no decorrer deste capítulo e que impactam negativamente a eficiência, não só do planejamento da manutenção, mas, também, da sua execução, constatamos ainda o elevado grau de correlação entre eles.

## **8 O GRAU DE EFICIÊNCIA DAS DIRETORIAS ESPECIALIZADAS**

Conforme verificado no capítulo anterior, há muitos fatores, oriundos do sistema MB, que nos permitem concluir que o processo de manutenção de nossa força mostra-se bastante ineficiente, à medida em que ainda precisa aprimorar e corrigir uma série de aspectos para atingir o máximo de disponibilidade e confiabilidade com os recursos logísticos e financeiros disponibilizados para ele.

Notamos que muitos desses fatores estão associados, direta ou indiretamente, a tarefas sob a responsabilidade das DE e isto pode ser entendido como previsível, em face da intensa participação dessas últimas no planejamento e execução do apoio logístico integrado, etapas, essas, imprescindíveis à condução, efetiva e eficiente, das atividades de manutenção, previstas no processo de manutenção.

No intuito de reforçar o exposto no parágrafo anterior, destacaremos a seguir os fatores oriundos do sistema, já apresentados no capítulo anterior, cuja associação com as ações de competência das DE fica mais evidente:

- a) a incapacidade de realização da AAL, bem como de sua contínua atualização e aprimoramento ao longo da vida útil do sistema/equipamento;
- b) demora na prontificação do processo de catalogação dos itens/equipamentos. Tal fato impacta diretamente o processo de ALI dos sistemas/equipamentos envolvidos, haja vista que inviabiliza, em especial, a elaboração adequada e confiável de rotinas de manutenção; a definição, também adequada e confiável, das dotações de bordo e de base, assim como os conjuntos passivos previstos para atendimento dos PM; e, conseqüentemente, a provisão tempestiva e eficiente desses

itens/equipamentos pelos setores responsáveis;

- c) falta de capacitação das DE, em termos quantitativos e qualitativos, para a elaboração, com base nos resultados da AAL, dos Planos que compõem o PALI;
- d) baixíssimo índice de aplicação de técnicas preditivas nas rotinas de manutenção. Tal fator, associado ao quadro, também exposto no capítulo anterior, de postergações consideráveis dos PM planejados, acompanhadas de elevação do número de horas de funcionamento dos meios em níveis bem acima do planejado, leva a um aumento considerável de falhas inopinadas, por vezes catastróficas, e, conseqüentemente, a um número excessivo de manutenções corretivas não planejadas que trazem consigo, além de altos custos de manutenção, quedas indesejáveis na disponibilidade e confiabilidade dos sistemas/equipamentos. De acordo com Kardec e Nascif (2012), quando o equipamento para de produzir por si próprio, sem uma estratégia gerencial, estamos diante de um fracasso da atividade de manutenção.

A ocorrência dos fatores descritos no parágrafo anterior, por si só, evidencia que as atividades, ligadas ao processo de manutenção, sob a responsabilidade das DE, não são conduzidas por essas últimas de forma eficiente.

Nesse sentido, tomando-se por base os Relatórios de GT, citados no capítulo anterior, e as informações obtidas por meio da entrevista constante do APÊNDICE B, realizada junto a setores devidamente selecionados da DEN, podemos concluir que tais fatores, por sua vez, não só podem, como devem ser relacionados, fundamentalmente, à falta, nas DE, de uma capacitação de pessoal adequada, em termos qualitativos e quantitativos, para

a condução de suas tarefas ligadas, direta ou indiretamente, ao processo de manutenção.

De acordo com o Relatório do GT 001/2016, relativo à reestruturação do Setor do material e que ratifica constatações do Relatório do GT-IMA, por exemplo, tem havido, nos últimos anos, uma crescente demanda por serviços relacionados à atividade de ALI, na tentativa de se buscar uma maior efetividade e eficiência do processo de manutenção da MB. Porém, essa crescente demanda não foi acompanhada por um programa de captação, capacitação e alocação de mão de obra devidamente qualificada para atendê-la e tal fato ainda foi agravado pela perda de pessoal em decorrência de aposentadorias, evasões, movimentações, rotatividade, desvio de funções e pela baixa valorização atribuída às atividades de ALI (BRASIL, 2012, 2016).

Ainda nesse sentido, vale também reforçar que a condução do processo de AAL, reconhecido como instrumento essencial para a elaboração do planejamento da manutenção e definição, qualitativa e quantitativa, dos requisitos logísticos que se farão necessários para a execução efetiva e eficiente das atividades de manutenção propriamente ditas, exige uma elevada capacitação técnica, principalmente, nas áreas de engenharia de apoiabilidade, engenharia logística, engenharia de manutenção, MCC, FMECA, RCFA e LORA, entretanto, constatamos, com base no APÊNDICE B, que ainda não há, na DEN, uma quantidade suficiente de pessoas com tal formação, mesmo porque não houve, pelo menos nos últimos quatro anos, um investimento, por parte daquela DE, na qualificação do seu pessoal nas citadas áreas de conhecimento (BRASIL, 2012; KARDEC; NASCIF, 2012; BRASIL, 2013a).

Kardec e Nascif (2012) deixam bem claro a importância da capacitação do pessoal envolvido no processo de manutenção. Segundo eles, para as empresas que buscam, através da qualidade e eficiência da manutenção, um melhor grau de competitividade, torna-se imperativo que os profissionais da manutenção sejam adequadamente qualificados e, ainda de

acordo com tais autores, a implementação de melhores práticas exigem investimento nas pessoas em vários níveis, bem como a criação de um programa de reciclagem, para fazer frente às melhorias nos processos e a introdução de novos métodos que virão com o tempo.

Nesse sentido, a perda do conhecimento, ou mesmo a não obtenção desse último, leva à perda de competitividade e tal situação é considerada uma das vulnerabilidades mais graves da gestão empresarial (KARDEC; NASCIF, 2012).

Diante do acima exposto, podemos inferir que, para tornar o grau de capacitação dessas DE compatível com a complexidade e volume de suas tarefas relacionadas ao processo de manutenção e, com isso, fazer com que essas DE passem a desempenhar tais tarefas com um grau de eficiência ao menos aceitável, contribuindo para a qualidade do citado processo, fazem-se necessárias algumas iniciativas, dentre as quais este autor destaca, em ordem de prioridade:

- a) investimento na capacitação técnica do pessoal das DE, com ênfase nas seguintes áreas de conhecimento: ALI, engenharia de apoiabilidade, engenharia logística, engenharia de manutenção, MCC, FMECA, RCFA, LORA e técnicas preditivas. Tal investimento deverá ocorrer, simultaneamente, por meio de captação, mediante processo seletivo, de pessoal já qualificado nessas áreas de conhecimento; e por meio de qualificação do pessoal já pertencente à Força/DE, mediante realização de cursos extra-MB, no país e/ou no exterior (BRASIL, 2012);
- b) investimento na capacitação gerencial do pessoal das DE, com ênfase em gestão do conhecimento. Conforme visto neste capítulo e no anterior, diversos setores da MB, ligados à condução do processo de manutenção, são impactados negativamente pela perda de pessoal em decorrência de

aposentadorias, evasões, movimentações, rotatividade e desvio de funções. Dessa forma, faz-se imprescindível a implementação da cultura da gestão do conhecimento de modo a evitar a perda do conhecimento e das experiências adquiridas ao longo do tempo (BRASIL, 2012);

- c) investimento na capacitação quantitativa, por meio da contratação de pessoal da Reserva Remunerada da Marinha (RRm), para realização de Tarefa por Tempo Certo (TTC), de modo mitigar as perdas, ocorridas nas DE ao longo dos últimos anos, de pessoal qualificado e com grande experiência na área de manutenção, especialmente servidores civis, tal como verificado na entrevista constante do APÊNDICE B (BRASIL, 2012);
- d) promoção de intercâmbio entre o pessoal das DE e o grupo de Oficiais, alocado ao Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e atualmente em cursos de ALI no grupo DCNS, de modo a contribuir para uma melhor absorção, por parte do primeiro, de conhecimentos relacionados ao processo de ALI (BRASIL, 2012).

## 9 CONCLUSÃO

Conforme apresentado no capítulo 1, o Brasil precisa dispor de uma Poder Naval compatível com o nível de defesa nacional exigido por sua grandeza geoestratégica, suas riquezas naturais e suas pretensões junto ao concerto das nações.

Para alcançar tal objetivo, dentro de um continuado cenário de restrições orçamentárias, a Marinha do Brasil (MB) precisa aumentar o grau de eficiência do processo de manutenção de seus meios navais e, com isso, alcançar o máximo de disponibilidade e confiabilidade desses últimos, com os escassos recursos alocados para tal fim, ou seja, atingir a melhor relação custo-benefício possível.

O caminho mencionado no parágrafo anterior se justifica pelo fato de a atividade de manutenção vir, há anos, e cada vez mais, se mostrando, por meio de seus métodos, processos, ferramentas e técnicas, essencial para o alcance, com o menor custo possível, da maximização, não somente da disponibilidade, mas, também, do grau de confiabilidade e de manutenibilidade dos meios de produção (no caso deste trabalho, os meios navais), e, conseqüentemente, essencial para o grau de eficiência, eficácia e competitividade das empresas, para a mitigação de riscos ao meio ambiente e para a integridade física dos operadores desses meios.

O citado processo de manutenção, por sua vez, precisa ser entendido como um complexo problema logístico, posto que, para a condução eficaz e eficiente das atividades de manutenção, fazem-se, indiscutivelmente necessários, em quantidade e qualidade adequadas e no local e momento demandados, diversos recursos humanos e materiais.

Assim sendo, não podemos falar de um processo de manutenção efetivo, eficaz e eficiente se não tivermos, no momento e no local onde se faz necessária a manutenção, além

das indispensáveis orientações técnicas específicas, pessoal tecnicamente qualificado e em quantidade suficiente para realizá-la; novos sobressalentes para substituir aqueles que apresentem avarias ou rendimentos inaceitáveis; maquinário, ferramentas e equipamentos de teste e apoio adequados; dentre outras necessidades que afetam diretamente o grau de disponibilidade do equipamento/sistema a ser mantido. Em outras palavras, não podemos falar de manutenção efetiva, eficaz e eficiente sem a existência de um apoio logístico com as essas mesmas características.

Nesse contexto, emerge a importância do Apoio Logístico Integrado (ALI), mundialmente reconhecido como um processo que visa planejar e orientar a aplicação de um apoio logístico efetivo (aí incluído a manutenção) para um novo meio ou sistema, durante toda sua vida útil, com base nos resultados de estudos, complexos e detalhados, dos aspectos logísticos envolvidos e, com isso, alcançar o máximo de disponibilidade do equipamento ou sistema, com o mínimo possível de custos de operação e de manutenção.

O citado processo de ALI é composto pela AAL, da qual resulta, primeiramente, o modelo de planejamento da manutenção que apresente a melhor relação custo-benefício e, em segundo lugar, a identificação dos requisitos logísticos necessários para a execução de tal planejamento e para a elaboração dos planos que compõem o PALI, os quais, por sua vez, consolidam e integram, de maneira harmônica, as necessidades logísticas de pessoal, material e serviços, bem como as orientações técnicas para saná-las, com a finalidade de possibilitar o provimento, durante a vida útil do meio, de um apoio efetivo, eficaz e eficiente.

Entretanto, conforme apresentado no capítulo 7, há uma série de fatores, oriundos do sistema MB, que representam sérios obstáculos, não somente ao planejamento do ALI (do qual faz parte o planejamento da manutenção), mas, também, à execução desse planejamento.

A situação exposta no parágrafo anterior vem se traduzindo, na MB, em um processo de ALI inadequado, de má qualidade, ou, até mesmo, na falta dele e, conseqüentemente, em um processo de manutenção com grau de eficiência bem aquém do desejado.

Conforme exposto no capítulo 8, muitos dos mencionados fatores oriundos do sistema, que impactam negativamente o processo de manutenção, estão associados, direta ou indiretamente, a tarefas sob a responsabilidade das DE e isso pode ser entendido como previsível, em face da intensa participação dessas últimas no planejamento e execução do apoio logístico integrado, etapas imprescindíveis à condução efetiva e eficiente das atividades de manutenção, previstas no citado processo.

A associação descrita no parágrafo anterior, por si só, evidencia que as atividades ligadas ao processo de manutenção sob a responsabilidade das DE não são conduzidas por essas últimas de forma eficiente e podemos concluir, ainda com base nos aspectos expostos no capítulo 8, que tal fato, não só pode, como deve ser relacionado, fundamentalmente, à falta, nas DE, de uma capacitação de pessoal adequada, em termos qualitativos e quantitativos, para a condução de suas tarefas ligadas ao processo de manutenção.

Constatamos, assim, que a MB, em especial as DE, por serem, essas, o objeto de estudo deste trabalho, ainda não encontram-se estruturadas e capacitadas para conduzir o processo de ALI de forma efetiva, considerando seu planejamento, execução e avaliação, tal como previsto na teoria e, com isso, não conseguem garantir um processo de manutenção eficiente.

Diante do exposto, podemos inferir que, para tornar o grau de capacitação dessas DE compatível com a complexidade e volume de suas tarefas relacionadas ao processo de manutenção e, com isso, fazer com que essas DE passem a desempenhar tais tarefas com um

grau de eficiência ao menos aceitável, contribuindo para a qualidade do processo de manutenção, fazem-se necessárias algumas iniciativas, dentre as quais este autor destaca, em ordem de prioridade:

- a) investimento na capacitação técnica do pessoal das DE, com ênfase nas seguintes áreas de conhecimento: ALI, engenharia de apoiabilidade, engenharia logística, engenharia de manutenção, MCC, FMECA, RCFA, LORA e técnicas preditivas. Tal investimento deverá ocorrer, simultaneamente, por meio de captação, mediante processo seletivo, de pessoal já qualificado nessas áreas de conhecimento; e por meio de qualificação do pessoal já pertencente à Força/DE, mediante realização de cursos extra MB, no país e /ou no exterior;
- b) investimento na capacidade gerencial do pessoal das DE, com ênfase em gestão do conhecimento, de modo a evitar a perda do conhecimento e das experiências adquiridas ao longo do tempo;
- c) investimento na capacitação quantitativa, por meio da contratação de pessoal da RRm, para realização de TTC, de modo a mitigar as perdas, ocorridas nas DE, ao longo dos últimos anos, de pessoal qualificado e com grande experiência na área de manutenção, especialmente servidores civis;
- d) promoção de intercâmbio entre o pessoal das DE e o grupo de Oficiais, alocado ao PROSUB e atualmente em cursos de ALI no grupo DCNS, de modo a contribuir para uma melhor absorção, por parte do primeiro, de conhecimentos relacionados ao processo de ALI.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Márcio Tadeu. **Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade**. Itajubá. Trabalho do Dr. Marcio Tadeu de Almeida, Prof. da Escola Federal de Engenharia de Itajubá e Consultor em Monitoramento de Máquinas pela MTA. Itajubá - MG. Disponível em: <<http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf>>. Acesso em 25 fev. 2016.

BELTRAME, Eduardo. **Os 18 Anos da Preditiva no Brasil**. Manutenção y Qualidade, Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações e Assessoria Ltda., dez/mar 2009, Revista Quadrimestral, p. 12. Disponível em: <<https://issuu.com/marigilio/docs/myq78/12>>. Acessado em 02 de abr. de 2016.

BRASIL. Decreto Legislativo 373 de 25 de setembro de 2013. Publicação original no Diário Oficial da União de 26 set. 2013, Seção 1, p. 1. Congresso Nacional aprova os textos da **Política Nacional de Defesa, da Estratégia Nacional de Defesa** e do Livro Branco de Defesa Nacional. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2013/decreto-legislativo-373-25-setembro-2013-777085-publicacaooriginal-141221-pl.html>>. Acesso em 20 ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Doutrina de Logística Militar**. Aprovada pela Portaria Normativa nº 614/MD, de 24 de outubro de 2002. Disponível em: <[http://www.defesa.gov.br/arquivos/File/legislacao/emcfa/publicacoes/md42\\_m\\_02\\_dout\\_log\\_mil\\_2a\\_ed2002.pdf](http://www.defesa.gov.br/arquivos/File/legislacao/emcfa/publicacoes/md42_m_02_dout_log_mil_2a_ed2002.pdf)>. Acesso em 02 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Comando de Operações Navais. Ofício 40-17 (Reservado) de 29 de fevereiro de 2016. **Situação Operacional dos Navios Patrulha Oceânicos (NPaOC) da Classe “Amazonas”**. Rio de Janeiro, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **DGMM-0130: Manual do Apoio Logístico Integrado**. Rio de Janeiro, 2013a.

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

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Ofício 233 (Reservado) de 18 de junho de 2015. **Postergação da Vida Útil das Fragatas Classe “Niterói” (FCN)**. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Ofício 415 (Reservado) de 12 de setembro de 2014. **Manutenção dos Navios Patrulha Oceânicos (NPaOC) da Classe “Amazonas”**. Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **Relatório do Grupo de Trabalho Intersectorial (GTI) para Reestruturação do Setor do Material**. Rio de Janeiro, 2016a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Diretoria de Engenharia Naval. **ENGENALMARINST 05-11: Medição de Ruído de Equipamentos, Transmitidos para a Estrutura**. Rio de Janeiro, 2002a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Diretoria de Engenharia Naval. **ENGENALMARINST 05-12: Medição e Análise da Vibração Auto Excitada de Equipamentos Rotativos ou Alternativos**. Rio de Janeiro, 2002b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Diretoria de Engenharia Naval. **ENGENALMARINST 05-13: Acompanhamento dos Cursos de Graduação ou de Pós-Graduação, a Nível de Mestrado ou de Doutorado, sob a Responsabilidade da DEN**. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Diretoria de Engenharia Naval. **ENGENALMARINST 85-18: Sistema de manutenção Planejada**. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Diretoria de Engenharia Naval. **Planejamento Estratégico Organizacional 2014 – 2016**. Rio de Janeiro, 2014a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada. **EMA-300. Plano Estratégico da Marinha 2 rev**. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada. **EMA-333: Sistemática para Avaliação Operacional na Marinha do Brasil**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada. **EMA-400 2. rev. 1. mod.: Manual de Logística da Marinha**. Brasília, 2003a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada. **EMA-420 2. rev. 1. mod.: Normas para Logística de Material**. Brasília, 2002c.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. **SGM-201 6. rev.: Normas para a Execução do Abastecimento**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. Diretoria de Abastecimento da Marinha. **Ofício 715 (Reservado) de 07 de dezembro de 2012: Grupo de Trabalho Integração Manutenção-Abastecimento (GT-IMA)**. Rio de Janeiro, 2012.

CAPETTI, Ruy Barcellos. Aprimoramento da gerência de manutenção na Marinha Brasileira. Revista Marítima Brasileira, Rio de Janeiro, v.125, n.07/09, p. 49-83, jul./set. 2005.

COSTA, Augusto Henrique; MARUYAMA, Max Hiroo; INGRACI NETO, Rubens Roberto. Manutenção Preditiva. Bauru, UNESP, (201-). Trabalho da Faculdade de Engenharia de Bauru. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/tecnologias-artigos/a-importancia-da-manutencao-preditiva-nas-empresas-para-reducao-de-custos-e-aumento-da-lucratividade->

[4627899.html](#)>. Acesso em 25 fev. 2016.

CURY NETTO, Wady Abrahão. **A Importância e a Aplicabilidade da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas Indústrias**. Juiz de Fora - MG, UFJF, dez. 2008. Monografia do Curso de Engenharia de Produção. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ep/files/2010/05/Wady-UFJF-Engenharia-Monografia.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

DI DOMENICO, Celso. **Manutenção de Equipamentos e Sistemas de Meios Navais da Marinha: Atualização da abordagem da manutenção com uso de técnicas de manutenção preventiva preditiva, visando minimizar custos e maximizar disponibilização e confiabilidade dos meios**. 2011. Monografia referente conclusão do Curso de Política e Estratégia Marítimas – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2011.

FARIA, Alexandre Rabello. **A Segunda Esquadra Brasileira: uma abordagem de planejamento e gestão sob a ótica do Apoio Logístico Integrado**. 2012. Monografia referente conclusão do Curso de Política e Estratégia Marítimas – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2011.

FRANÇA, Junia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina de. **Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas**. 8. ed. UFMG. Belo Horizonte, 2007.

JONES, James V. **Integrated Logistics Handbook**. 3rd. Edition. McGraw-Hill: New York, 2006. 528 p. Livro digital.

JULIATO, Aldo César; LIMA, Carlos Roberto Camello. **Definição de Políticas de Manutenção à Luz da Teoria das Restrições**. Bauru, XI SIMPEP, nov. 2004. Artigo apresentado no XI SIMPEP (Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado do Paraná). Disponível em: <[file:///C:/Documents%20and%20Settings/USUARIO.HOME/file:///C:/Documents%2520and%2520Settings/USUARIO.HOME/Meus%2520%2520documentos/Downloads/Juliato\\_AC\\_Definicao%255B1%255D.pdfMeus%20documentos/Downloads/Juliato\\_AC\\_Definicao\[1\].pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/USUARIO.HOME/file:///C:/Documents%2520and%2520Settings/USUARIO.HOME/Meus%2520%2520documentos/Downloads/Juliato_AC_Definicao%255B1%255D.pdfMeus%20documentos/Downloads/Juliato_AC_Definicao[1].pdf)>. Acesso em 05 mar. 2016.

KARDEC, Alan; Nascif, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 4. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: QualityMark Editora, 2012.

MARCH, Luciana Duarte. **Reformulação do Planejamento da Manutenção das Socadoras das MRS Logística Baseada em MCC**. Rio de Janeiro, IME, ago. 2006. Monografia do Curso de Especialização em Engenharia Ferroviária do Programa MRS/Instituto Militar de Engenharia. Disponível em: <<http://transportes.ime.eb.br/etfc/monografias/MON026.pdf>>. Acesso em 25 fev. 2016.

SILVA, Romeu Paulo. **Gerenciamento do Setor de Manutenção**. Taubaté, Universidade de Taubaté, 2004. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão Industrial do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté. Disponível em: <[http://www.ppga.com.br/mba/2004/silva\\_romeu\\_paulo\\_da.pdf](http://www.ppga.com.br/mba/2004/silva_romeu_paulo_da.pdf)>. Acesso em 19 fev. 2016.

SILVA, José Ricardo da, **Metodologia para o ensino da competência – Inovação tecnológica**. São Paulo. UNIP, 2010. Dissertação de mestrado em Engenharia de

Produção. Disponível em : <[https://www.unip.br/ensino/pos\\_graduacao/strictosensu/eng\\_producao/download/eng\\_josericardosilva.pdf](https://www.unip.br/ensino/pos_graduacao/strictosensu/eng_producao/download/eng_josericardosilva.pdf)>. Acesso em 23 ago.2016.

SOUZA, Alien Vlganô; GOMES, Jonas Canesin; FERNANDES, Rodrigo Sorbo. Manutenção e lubrificação de equipamentos. Qualidade da Mão de obra na manutenção. Bauru, UNESP, (20--). Trabalho do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia de Bauru, orientado pelo Prof. Dr. João Cândido Fernandes. Disponível em: <[http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo\\_5.pdf](http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_5.pdf)>. Acesso em 19 fev. 2016.

TAVARES, Leila Simone da Silva. Mapeamento das Atividades e Falhas Humanas na Logística de Paradas de Manutenção. Salvador, SENAI CIMATEC, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso Superior em Logística, apresentado na Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC e orientado pelo Prof. Dr. Alex Álisson Bandeira Santos. Disponível em: <[file:///C:/Documents%20and%20Settings/USUARIO.HOME/Meus%20documentos/Downloads/TCC\\_%20Leila%20Simone\\_CSTLog%C3%ADstica2010.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/USUARIO.HOME/Meus%20documentos/Downloads/TCC_%20Leila%20Simone_CSTLog%C3%ADstica2010.pdf)>. Acesso em 25 fev. 2016.

WYREBSKI, Jerzy. Manutenção Produtiva Total. Florianópolis, UFSC, jun. 1997. Tese de Mestrado em Engenharia de Produção. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/158161/108695.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 03 abr. 2016.

## ANEXO A

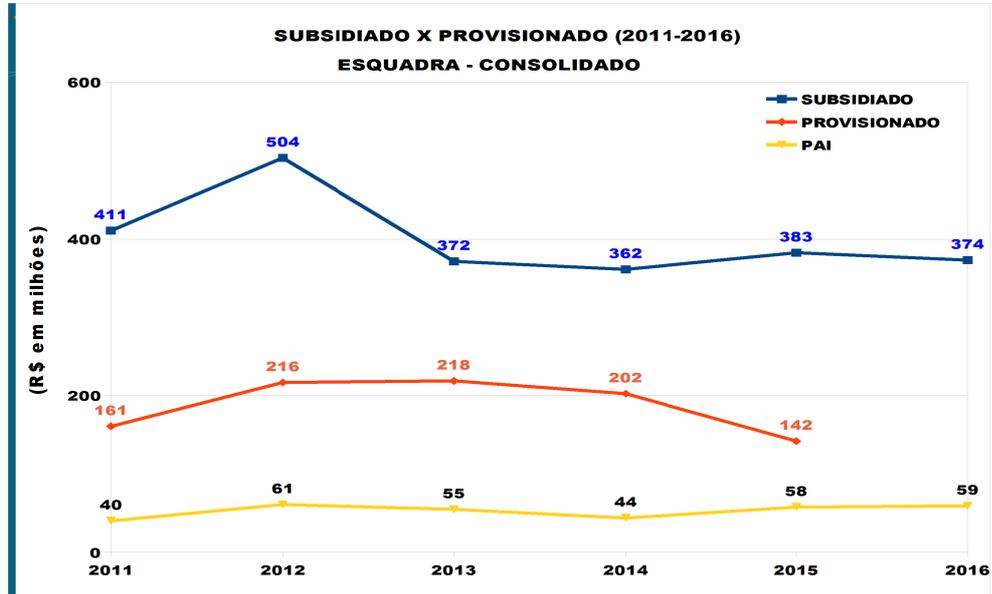


GRÁFICO 1 - Recursos Orçamentários para o Programa Geral de Manutenção (ROGEM) (2011 – 2016).

Comparação entre os recursos subsidiados pela Força Naval para atender as necessidades anuais do PROGEM; aqueles aprovados no início de cada exercício; e aqueles efetivamente alocados ao PROGEM em cada exercício (provisionados).

Fonte: Assessoria de logística do ComOpNav.

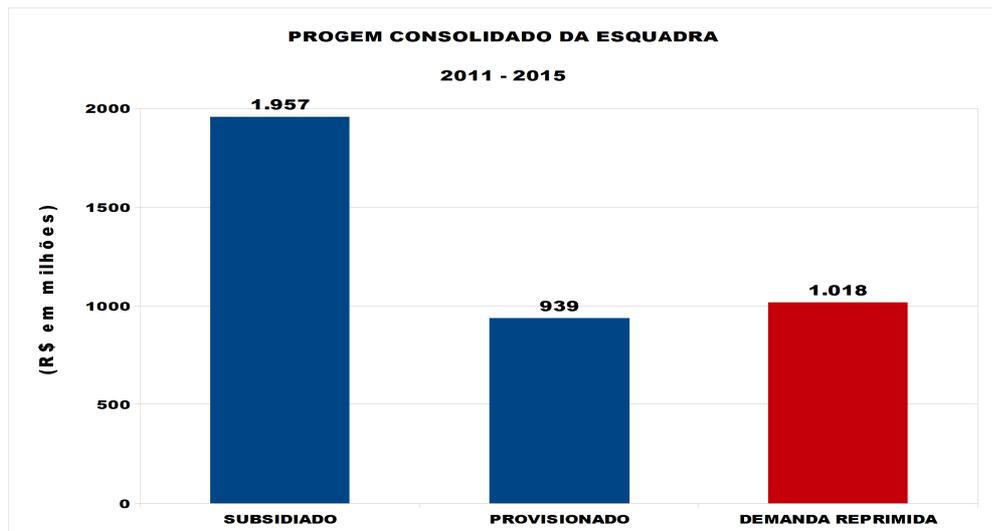


GRÁFICO 2 - Demanda reprimida de recursos para atender as necessidades do Programa Geral de Manutenção (ROGEM) (2011 - 2015).

Fonte: Assessoria de logística do ComOpNav.

## ANEXO B

### Vantagens da manutenção preventiva preditiva

Extrato do trabalho publicado pelos alunos da UNESP: Augusto Henrique Costa, Max Hiroo Maruyama e Rubens Roberto Ingraci Neto (COSTA; MARUYAMA; INGRACI NETO, 201?).

[...]

As tendências atuais indicam a adoção cada vez maior de técnicas preditivas e a prática da engenharia de manutenção. O quadro abaixo demonstra o porquê, relacionando os tipos de manutenção com os custos.

Tipo de Manutenção	Custo [US\$/HP/ano]
Corretiva não planejada	17 a 18
Preventiva	11 a 13
Preditiva/Corretiva Planejada	7 a 9
fonte - NMW Chicago 1998	

[...]

A seguir, são apresentados dados da pesquisa realizada pela "*Plant Performance Group* (uma divisão da *Technology for Energy Corporation*)", em 1988, onde foram pesquisadas 500 empresas. A pesquisa considerou empresas do Canadá, Estados Unidos, Grã-Bretanha, França e Austrália nos ramos de energia elétrica, papel, celulose, processamento alimentício, têxteis, ferro e aço, e outras indústrias de manufatura ou de processo. Cada um dos participantes informou possuir programa de manutenção preditiva estabelecido com um mínimo de três anos de implementação.

Atividade	% Benefício
Custos de manutenção Redução de	50 a 80 %
Falhas nas máquinas Redução de	50 a 60 %
Estoque reposição Redução de	20 a 30 %
Horas extras manutenção Redução de	20 a 50 %
Tempo paradas de máquinas Redução de	50 a 80 %
Vida dos equipamentos Aumento de	20 a 30 %
Lucratividade Aumento de	25 a 60 %

Os dados dessa pesquisa, embora não recentes, são significantes e, nos dias atuais, com as técnicas preditivas ainda mais evoluídas, se confirmam, pois dentro da indústria de autopeças, por exemplo, tem-se as três modalidades exemplificadas com uso bastante extenso pelas empresas e os dados apurados são:

Atividade	% Benefício
Custos de manutenção Redução de	90 a 80 %
Falhas nas máquinas Redução de	70 a 80 %
Estoque reposição Redução de	40 a 50 %

Horas extras manutenção	Redução de	20 a 30 %
Tempo paradas de máquinas	Redução de	80 a 90 %
Vida dos equipamentos	Aumento de	30 a 40 %
Lucratividade	Aumento de	20 a 30 %

## ANEXO C

### Tarefas da AAL

Extrato do capítulo 3 da DGMM-0130 (BRASIL, 2013a, p. 3-2 a 3-6)

### 3.3 - AS TAREFAS DE AAL

As tarefas de AAL podem ser agrupadas em cinco seções distintas: (1) planejamento e controle do programa de AAL, (2) definição da missão e do apoio aos sistemas, (3) preparação e avaliação das alternativas, (4) determinação das necessidades de recursos de apoio logístico e (5) avaliação quantitativa da capacidade de apoio projetada.

#### 3.3.1 – PLANEJAMENTO E CONTROLE DO PROGRAMA DE AAL

O propósito da seção é prover um método padronizado de iniciação, controle e gerenciamento do programa de AAL. A seção é composta de três tarefas: estratégia, planejamento e revisões do programa. As tarefas da seção serão realizadas pelo CPN e pela Equipe de ALI (EALI) com o concurso das DE e do NALIM, na fase de Concepção do processo de obtenção, do novo item. A Tabela 3-1 ilustra a estrutura da seção:

1ª SEÇÃO: PLANEJAMENTO E CONTROLE DO PROGRAMA DE AAL
TAREFA 1 DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA INICIAL
TAREFA 2 DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO
TAREFA 3 ESTABELECIMENTO DO CRONOGRAMA DE REVISÕES

Tabela 3-1: Planejamento e Controle do programa

**Tarefa 1: Definição da estratégia inicial.** O objetivo é definir as fases de execução das tarefas do programa. Para a seleção das fases é necessário conhecer as características do processo de obtenção (construção, conversão ou aquisição por oportunidade), tendo em vista que essas indicarão as fases pertinentes.

**Tarefa 2: Desenvolvimento do planejamento.** Essa atividade visa a detalhar a execução das fases e estabelecer preliminarmente as datas de início e fim das mesmas. Para cada fase devem ser descritos os inputs necessários à sua programação de execução e como os dados obtidos serão tratados. A execução das fases deve considerar o prazo de conclusão do PALI, que deve estar pronto até a entrada em operação do novo item/sistema ou meio.

**Tarefa 3: Estabelecimento do cronograma de revisões do programa.** Nos estágios iniciais do programa, as revisões são normalmente mensais, passando a trimestrais quando o projeto se tornar mais consistente. Tópicos como requisitos de apoio, progresso em direção aos objetivos, problemas de projeto que afetem o ALI devem ser incluídos nas agendas das

reuniões de revisão.

### 3.3.2 – ANÁLISE DA MISSÃO DO ITEM E DE SEU SISTEMA DE APOIO

As tarefas desta seção destinam-se a analisar a missão e quantificar os objetivos do apoio ao novo item, sistema ou meio. Essas tarefas deverão ser realizadas pelo CPN e pela EALI, com o concurso das DE e do NALIM, na fase preliminar do processo de obtenção. A Tabela 3-2 ilustra o desenvolvimento dessa seção.

2ª SEÇÃO: ANÁLISE DA MISSÃO E DO SISTEMA DE APOIO
TAREFA 4 ESTUDO DE USO
TAREFA 5 PADRONIZAÇÃO DO APOIO
TAREFA 6 ANÁLISE COMPARATIVA
TAREFA 7 DESENVOLVIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS

Tabela 3-2: Definição da missão e do apoio

**Tarefa 4: Estudo de Uso.** Em termos gerais, esse estudo identifica como, quando e onde o item será usado. Os Requisitos de Estado-Maior (REM) e os Requisitos de Alto Nível dos Sistemas (RANS) são fontes de informação para o desenvolvimento da tarefa. A análise deve considerar as características de utilização do novo item, sistema ou meio, sua missão, o ciclo de vida útil projetado, os ambientes de operação e de armazenagem. Com base nesses dados são identificados os recursos de apoio existentes que são aplicáveis ao novo item, tomando como referência os recursos de apoio do item a ser substituído.

**Tarefa 5: Padronização do apoio ao novo item, sistema ou meio.** O propósito da tarefa é identificar a melhor alternativa de padronização que resulte no máximo uso dos recursos de apoio já existentes. O estudo de uso servirá como ponto de partida para essa análise. As limitações orçamentárias e as disponibilidades desejadas para o apoio são premissas a serem consideradas.

**Tarefa 6: Análise comparativa.** O propósito da tarefa é usar a experiência e as informações obtidas de sistemas de apoio anteriores ou existentes para, através de comparação, identificar possíveis agentes causadores de custos e de indisponibilidades. Dessa forma, o projeto poderá ser influenciado para que esses agentes tenham seus efeitos minimizados. Os aspectos a serem abordados na análise incluem o Tempo Médio Entre Falhas (MTBF), o Tempo Médio Para Reparo (MTTR), a quantidade de sobressalentes usados, o custo dos sobressalentes, o número de rotinas de manutenção por ano, o custo da manutenção por ano, os itens críticos com respeito a falhas, as necessidades de equipamentos de apoio, as necessidades de treinamento, o desempenho do sistema e o custo do ciclo de vida (LCC).

**Tarefa 7: Desenvolvimento das características desejáveis do novo item, sistema ou meio.**

O objetivo desta tarefa é desenvolver um conjunto de características desejáveis para o novo sistema, meio ou item, que servirão de orientação para os futuros contratos ou documentos relativos ao apoio. As características devem conter parâmetros de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade, os custos de operação e os recursos de apoio logístico requeridos para o novo sistema, meio ou item. Estabelecidos os parâmetros de emprego, acima mencionados, podem ser determinados os seus objetivos quantitativos tais como: o tempo médio dos reparos, as taxas de utilização dos equipamentos de apoio, as necessidades de homem-hora por atividade de manutenção, etc.

**3.3.3 – PREPARAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS**

O objetivo desta seção é identificar a alternativa de apoio que melhor atenda ao novo projeto. Estas tarefas deverão ser realizadas pelo CPN e pela EALI com o concurso das DE e do NALIM na fase de contrato do processo de obtenção. A Tabela 3-3 apresenta um resumo das tarefas desta seção.

3ª SEÇÃO: PREPARAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS
TAREFA 8 IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS
TAREFA 9 DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATIVAS DE APOIO
TAREFA 10 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE APOIO

Tabela 3-3: Preparação e avaliação das alternativas de apoio

**Tarefa 8: Identificação dos requisitos funcionais.** O propósito da tarefa é, primeiramente, listar todas as funções do novo item e, em segundo lugar, identificar todas as tarefas de manutenção que devem ser realizadas para apoiar o novo item. Essa atividade resulta em uma lista razoavelmente longa de funções. Por exemplo, uma aeronave tem que decolar, voar, portar armamento, prover capacidade de apoio à tripulação, comunicar-se com outras aeronaves ou com estações no solo, tirar fotografias, usar o radar, etc. Esta lista, embora extensa, é necessária na medida em que permite identificar as funções que precisam ser apoiadas. A partir das funções identificadas, são desenvolvidas as tarefas de manutenção, por meio da metodologia MCC. Para cada modo de falha existirá uma tarefa de manutenção para evitar a avaria. Essas informações deverão ser registradas no banco de dados do SISALI.

**Tarefa 9: Desenvolvimento de alternativas de apoio.** O propósito dessa tarefa é desenvolver métodos alternativos de apoio para o novo item, sistema ou meio. As alternativas podem abranger diferentes escalões de manutenção, parcerias da MB com empresas contratadas, diferentes equipamentos de teste e de apoio, técnicas distintas para lidar com sobressalentes

ou uma combinação dessas opções.

**Tarefa 10: Avaliação das alternativas de apoio.** O processo de avaliação visa selecionar a melhor alternativa que atenda aos requisitos de apoio, enquanto mantém, ao mesmo tempo, o melhor balanceamento entre custos, cronologia, desempenho, disponibilidade e capacidade de apoio. Os aspectos a serem abordados são:

- necessidade de pessoal;
- necessidade de treinamento;
- programação da manutenção;
- consumo de energia;
- necessidade de transporte; e
- instalações de apoio.

### 3.3.4 – DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES DE RECURSOS DE APOIO LOGÍSTICO

Esta seção considera a identificação dos recursos de apoio logístico, a quantificação do impacto que o novo sistema de apoio produzirá sobre os sistemas já existentes e a análise pós-produção do novo item.

Estas tarefas deverão ser realizadas pelo CPN e pela EALI com o concurso das DE e do NALIM na fase de execução do processo de obtenção. A Tabela 3-4 ilustra o desenvolvimento desta seção.

4ª SEÇÃO: DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES DE RECURSOS DE APOIO LOGÍSTICO
TAREFA 11 ANÁLISE DAS TAREFAS DE MANUTENÇÃO
TAREFA 12 ANÁLISE INICIAL DE CAMPO
TAREFA 13 ANÁLISE DE APOIO PÓS-PRODUÇÃO

Tabela 3-4: Determinação das necessidades de recursos de apoio logístico

**Tarefa 11: Análise das tarefas de manutenção.** Apesar de dispendiosa pela extensão do trabalho, é o único método capaz de identificar com precisão todos os recursos necessários ao apoio logístico, tendo em vista que se baseia na análise das tarefas de manutenção e de operação do novo item, depois de concluída a etapa 7 do Processo da MCC, como será apresentado no Capítulo 5. Os resultados da análise contribuirão para:

- identificar todos os recursos necessários ao apoio logístico;
- determinar a dotação inicial de bordo e de base; e
- preparar a documentação técnica para a execução das tarefas de manutenção.

Os dados da análise deverão ser armazenados no Registro de Análise de Apoio

Logístico (RAAL), que é o banco de dados gerencial do SISALI.

**Tarefa 12: Análise inicial de campo.** É, na realidade, uma análise de pré funcionamento do novo item, sistema ou meio, que deverá considerar o impacto da entrada em operação do novo item na disponibilidade dos recursos de apoio já existentes, tais como pessoal, instalações de manutenção, equipamentos de apoio, instalações de treinamento, etc.

**Tarefa 13: Análise de apoio pós-produção.** As fontes de fornecimento de materiais para o novo item não permanecem operacionais durante todo o seu ciclo de vida. Deste modo, deve ser conduzida uma análise de apoio pós-produção, que garanta adequada disponibilidade de recursos depois do término do processo produtivo. A análise inclui fontes alternativas de obtenção de sobressalentes, instalações de manutenção e de *overhaul* capacitadas, dados para novas aquisições, melhorias pré-planejadas dos produtos e gerenciamento das configurações.

### 3.3.5 – AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA CAPACIDADE DO APOIO PROJETADA

A avaliação do sistema de apoio logístico de um novo item é essencial para o desenvolvimento de melhorias no sistema e para o registro de problemas crônicos de apoio para o uso em programas futuros. Essa tarefa deverá ser feita pelas DE, com a assessoria do NALIM, durante a fase de avaliação operacional e de utilização do novo item.

5ª SEÇÃO: AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA CAPACIDADE DE APOIO PROJETADA
---

TAREFA 14 TESTES, AVALIAÇÃO E VERIFICAÇÃO
---

Tabela 3-5: Avaliação quantitativa da capacidade de apoio

**Tarefa 14: Testes, avaliação e verificação.** Historicamente, os testes e a avaliação eram limitados à fase de pré-produção. Isto é inaceitável. O pacote de apoio logístico de um novo item deve ser testado e avaliado continuamente durante todo o ciclo de vida, de modo a verificar se os requisitos de apoio do sistema estão sendo atendidos. No sentido de organizar a realização dos testes e os esforços de avaliação, devem ser desenvolvidos procedimentos de teste e avaliação, focalizando as áreas mais críticas do apoio. Os procedimentos devem abranger a identificação dos recursos necessários para a realização dos testes, um cronograma para sua realização e definição dos resultados desejados. Os dados resultantes da análise dos testes devem ser registrados no banco de dados RAAL, pois são informações importantes para o aperfeiçoamento do sistema de apoio e para a melhoria de futuros programas.

Esta tarefa fecha verdadeiramente o ciclo do programa logístico, na medida em que compara os objetivos do apoio logístico com os resultados realmente alcançados quando o sistema estiver em uso.

## ANEXO D

### Estrutura de ALI nas DE

Extrato do capítulo 3 da DGMM-0130 (BRASIL, 2013a, p. 3-10 a 3-11)

#### **3.5 - IMPLEMENTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE ANÁLISE E SUAS INTERAÇÕES COM AS DE/EALI/NALIM**

As metodologias Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC), Análise do escalão de Reparo (Level of Repair Analysis LORA), Custo do Ciclo de Vida (Life Cost Cycle LCC), Custo de Posse (Total Ownership Cost TOC) e Determinação do Nível de Sobressalentes, exigem o estabelecimento de uma organização e atribuição de responsabilidades nas DE, compatíveis com a complexidade e abrangência dos serviços executados. Estas ferramentas estão disponíveis no SISALI, para uso da EALI.

[...]

Atribuições:

a) Departamento de Manutenção e Cadastramento:

- executar as atividades de obtenção de Sistemas de Manutenção Planejada – SMP,
- determinar a dotação inicial dos novos meios navais,
- revisar e atualizar o SMP e respectivos pacotes de sobressalentes dos meios navais já em operação,
- atualizar o BD de Catalogação do Material da MB, sob jurisdição das DE,
- realizar o apoio técnico de SMP e de Catalogação junto aos navios, OMPS e às Comissões Navais no Exterior,
- proceder à revisão dos pacotes de sobressalentes para manutenção dos meios navais,
- observar as normas e atribuições de responsabilidade técnica do Setor do Material, relativas à função logística abastecimento, constantes da SGM-201,
- atender as instruções emanadas da Central de Operações e Arquivo da Marinha (COA), referentes à catalogação dos itens de suprimento dos novos meios navais, a partir dos dados recebidos dos materiais de

jurisdição das Agências de Catalogação,

- estabelecer as dotações de bordo dos novos meios navais, considerando as informações recebidas e as alterações que se fizerem necessárias para atender às peculiaridades da MB,
- prosseguir na atividade de catalogação atinente aos meios já transferidos para o Setor Operativo, de acordo com os prazos de prontificação estabelecidos para cada classe de navio,
- prosseguir na elaboração das rotinas de manutenção atinentes aos meios já transferidos para o Setor Operativo, de acordo com os prazos de prontificação para cada classe de navio,
- realizar o levantamento de Listas de Dotação de novos meios navais.

b) Divisão Técnica:

Para os subsistemas e equipamentos dos Sistemas sob sua responsabilidade:

- analisar a documentação técnica de Apoio Logístico,
- aplicar a metodologia da MCC, para determinação das rotinas de manutenção,
- elaborar o planejamento da manutenção por escalão de manutenção,
- determinar as dotações de sobressalentes, ferramentas especiais e equipamentos de teste,
- catalogar os sobressalentes e ferramentas no SISALI para auxílio à obtenção e acompanhamento das remessas das dotações iniciais,
- apoiar tecnicamente o SMP dos navios e das OMPS,
- avaliar a gestão de manutenção visando a atualização permanente do planejamento da manutenção.

c) Divisão de Catalogação:

- atualização contínua do BD de Catalogação do Material da MB – SINGRA (Sistema Informações Gerenciais de Abastecimento),
- inclusão dos sobressalentes necessários ao SMP no SINGRA e no Cadastro de Rotinas Passivo do SIPAC (Sistema de programação, Acompanhamento e Controle),
- Apoio Técnico de Catalogação e atendimento das dúvidas e questões levantadas pelos Navios, OMPS e Comissões Navais no Exterior,

- cadastramento de material por solicitação dos meios navais não providos de SMP.

Os Gerentes devem ser os agentes responsáveis pela gestão da manutenção dos materiais sob jurisdição das DE. A eles competem definir e viabilizar os recursos necessários, além de aprovar o planejamento do programa de apoio logístico.

O Coordenador do ALI será desempenhado pelo Superintendente Técnico e é responsável por estabelecer o escopo e a abrangência dos programas de apoio logístico. Adicionalmente, deve estabelecer as prioridades dos projetos em consonância com as necessidades de cada programa.

## ANEXO E

### Sistemas de Informação e Apoio à Decisão

Extrato do Relatório do GT-IMA, divulgado pelo ofício 715/2012, da DAbM (BRASIL, 2012)

[...]

#### 3.5 Dos Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) e de Apoio à Decisão (SAD) Vinculados ao Problema.

Os sistemas analisados constituem-se no atual ferramental da MB para o apoio a Função Logística Manutenção; a organização do SMP; o gerenciamento dos meios; o gerenciamento de estoques e o Suprimento (Abastecimento) de sobressalentes para a execução das manutenções preventivas e corretivas.

A seguir, descreve-se resumidamente, as principais características e funcionalidades de cada sistema:

#### **SisSMP**

É a forma como a Diretoria de Engenharia Naval (DEN) e a Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha (DSAM) disponibilizam para os navios e para as OM de apoio, o Sistema de Manutenção Planejada (SMP) por elas desenvolvidos.

Contempla todos os documentos previstos na ENGENALMARINST N° 85-18 - SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA.

Permite, por meio do Plano Mestre de Manutenção, a programação e o controle da execução das diversas rotinas de manutenção previstas para os sistemas e equipamentos do navio, para cada Período de Manutenção do Ciclo de Atividades do Navio e para cada incumbência (setor do navio responsável pelo equipamento) de bordo.

Apresenta de forma padronizada, por meio dos Cartões de Manutenção, todas as informações necessárias a correta e segura execução das rotinas de manutenção, incluindo as necessidades de sobressalentes; por meio dos Cartões de Condução, as informações necessárias à condução dos equipamentos e por meio dos Cartões de Defeitos, Causas e Correções, as prováveis falhas de um dado equipamento ou sistema, indicando para cada uma delas as possíveis causas e as respectivas correções.

O registro das manutenções efetuadas, o registro das avarias ocorridas e o registro histórico dos equipamentos são feitos em formulários próprios, de forma manual, em caráter de “adesão” pelo usuário.

Foi desenvolvido na DEN há 18 anos e possui atualmente duas versões, uma para

instalação local a bordo dos navios e uma versão WEB, disponível na página da DEN na intranet da Marinha.

A intenção da DEN era, na medida do possível, acrescentar novas funcionalidades ao SisSMP e promover a sua integração com os demais sistemas da MB, o que acabou não acontecendo. Com o início do desenvolvimento do SISALI, as evoluções e novas funcionalidades previstas para o SisSMP foram interrompidas, uma vez que o SisSMP seria absorvido pelo novo sistema.

Conforme pode ser observado no item 3.3 (Da Modelagem dos Principais Processos de Negócios do ALI na MB), o SMP figura nos 3 (três) processos principais (PLA, MAN e ANL).

Pelo exposto, depreende-se que as informações constantes do SisSMP são a base de dados inicial para a formação do LSAR, implementando o Plano de Manutenção.

Configuração do SisSMP:

- Arquitetura Física - Servidor instalado na DEN;
- Arquitetura de Software – 1 camada (acesso direto a base);
- Linguagem – Access Basic;
- Banco de dados – Access; e
- Ferramentas – Microsoft Access.

### **SisCoMat/SIGeM**

A política de manutenção do material do CFN possui algumas diretrizes específicas, tais como:

- a realização de diagnóstico;
- o estabelecimento de metas (ênfase na disponibilidade);
- a avaliação de desempenho (por meio de Boletim Técnico do CMatFN);
- a auditoria do processo (Visitas Técnicas Funcionais –VISITEC, conforme EMA-130);
- o estabelecimento de ações corretivas (a partir de indicadores estabelecidos); e
- a atualização de conhecimentos (para melhorar a capacitação profissional).

Para atender tais diretrizes, não havia um sistema com tais especificidades em uso na MB. Para tal, a partir de 2001, teve início o desenvolvimento do SisCoMat, com o propósito de apoiar a tomada de decisão sobre as atividades de abastecimento, manutenção e reparo, gerência de projetos do material do SJ OSCAR, bem como, apoiar outras Diretorias Especializadas no cumprimento de suas missões, no que diz respeito aos meios de Fuzileiros Navais.

Sua principal finalidade é a de prover ao CMatFN e às OMC um ambiente integrado de gerenciamento de material, nas tarefas não abrangidas pelo SINGRA. Encontra-se em sua versão 2.0 e com nova versão em desenvolvimento, para posterior incorporação ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Materiais (SIGeM).

Configuração do SisCoMat:

- Arquitetura Física – Servidor de Aplicação e banco de dados no CMatFN;
- Arquitetura de Software – 2 camadas;
- Linguagem – CACHE Script;
- Banco de dados – CACHE; e
- Ferramentas – CACHE

O SIGeM teve início em 2010 com o propósito de apoiar a tomada de decisão sobre as atividades de abastecimento, manutenção e reparo, do material em uso pelo CFN, a fim de prover a disponibilidade de meios necessária para o cumprimento de sua função institucional.

Sua principal finalidade é prover ao CMatFN e às OMC um ambiente integrado de gerenciamento de material, nas tarefas não abrangidas pelo SINGRA.

Foi idealizado para contemplar cinco módulos (Viaturas, Comunicações, Optrônicos, Equipagem, Engenharia). Dentre esses, o módulo de equipagem substituirá o SisCoMat.

Para isso, está previsto o controle do inventário dos materiais; a disponibilidade dos meios; o controle de transferência de meios, equipamentos e equipagem; o controle da manutenção; a gerência da frota; além de conexão dinâmica com o SINGRA.

Atualmente, tem o módulo de viaturas em uso, com sua parte de manutenção em teste. Está sendo iniciada a utilização dos módulos de Comunicação e Optrônicos, com a

carga dos dados, apresentando um inventário desses materiais.

Estão previstos o desenvolvimento dos seguintes módulos:

- Equipamentos de Engenharia;
- Equipagens (conversão do SisCoMat);
- Integração com o SINGRA;
- Integração com o SIGeP (SisCFN); e
- Análise de Custo de Vida Útil (CVU)

Configuração do SIGeM:

- Arquitetura Física - Servidor de Aplicação e de banco de Dados no CTIM;
- Arquitetura de Software – 3 camadas;
- Linguagem – C#;
- Banco de dados – SQL-Server; e
- Ferramentas – Visual Studio e ORGANON.

### **SisLogWEB**

O SisLogWEB teve seu desenvolvimento iniciado em 2004, a fim de atender a especificidades de abastecimento, rastreamento e gerenciamento da manutenção da Força Aeronaval. Foi desenvolvido por pessoal da própria Força Aeronaval (BAeNSPA), em conjunto com uma empresa especializada.

É um sistema de gerenciamento de manutenção, projetado para o setor de aviação e, atualmente, encontra-se em sua versão 3.0 e com planejamento de aprimoramentos até 2015.

O Sistema tem como base as normas de manutenção da MB e, mais detalhadamente, dos meios aeronavais da MB, a fim de padronizar, gerenciar e analisar os procedimentos e ações de manutenção executados pelos esquadrões de aeronaves, em todo o Brasil.

Possui, também, as funcionalidades de gerenciar e rastrear a manutenção dos componentes e subcomponentes críticos (controlados), instalados ou não instalados, a fim de elevar a disponibilidade das aeronaves, por meio do registro do controle das inspeções periódicas das aeronaves e seus componentes e o histórico de manutenções corretivas,

gerenciando as manutenções planejadas, subsidiando as manutenções preventivas/preditivas, auxiliando na tomada de decisão e subsidiando a manutenção centrada na confiabilidade (MCC) e registrando as *Technical Notes* e os *Service Bulletins*, emitidos pelos fabricantes.

No âmbito do abastecimento, o SisLogWEB realiza o controle da movimentação dos componentes durante as instalações e remoções nas aeronaves, bem como gerencia a entrada e saída de itens consumíveis e reparáveis no estoque.

Por meio dos registros de manutenções realizadas é possível obter, entre outros, os indicadores de MTBF e de MTTR, cruciais para o planejamento e o controle das manutenções e das operações, emitindo relatórios gerenciais.

Configuração do SisLogWEB:

- Arquitetura Física - Servidor instalado na BAeNSPA;
- Arquitetura de Software – 3 camadas;
- Linguagem – Java;
- Banco de dados – Oracle; e
- Ferramentas – Eclipse.

## **SINGRA**

O Sistema de Informações gerenciais do Abastecimento (SINGRA) é o “portal” do abastecimento da MB. É um sistema gerencial (SIG), desenvolvido entre 2001 e 2002, pela DAbM, com o auxílio da COPPETEC.

Possui os seguintes subsistemas (módulos), em atendimento à função logística Suprimento (Abastecimento) e, em parte, à manutenção:

a) Subsistema Catalogação – destina-se a permitir a execução da atividade gerencial Catalogação, exercida pelas OM componentes do Sistema de Catalogação da MB (SCMB).

b) Subsistema Planejamento – para determinação corrente das necessidades e o controle de inventário:

- A Determinação Corrente de Necessidades pode ser conceituada como a fixação das reais necessidades de material num determinado momento, calculadas com base na integração e racionalização das necessidades estimadas pelos setores técnicos, corrigidas por meio de índices apurados por ocasião do acompanhamento da demanda real de cada item de suprimento.

Essa fixação de necessidades reais é feita em termos de níveis de estoque, que, pela própria evolução da demanda, segundo padrões aleatórios e variados, são de natureza essencialmente dinâmica. Para o sucesso do abastecimento, é imprescindível que se leve em conta esse dinamismo.

Os níveis de estoque, fixados inicialmente com base apenas na integração das dotações estimadas para o mesmo item pelos especialistas dos Órgãos Técnicos, deverão ser atualizados à medida que fluírem para o Órgão de Controle respectivo, os dados sobre a demanda real (pedidos atendidos + pedidos não atendidos).

– O Controle de Inventário é a atividade relacionada com a manutenção do equilíbrio adequado entre as necessidades e as disponibilidades de material nos pontos de acumulação, o que define o reabastecimento e redistribuição de estoque, visando evitar imobilização desnecessária de capital, sem prejuízo do atendimento da demanda.

Em suma, o Controle de Inventário consiste no permanente confronto entre as necessidades, indicadas pela Determinação Corrente de Necessidades (Níveis de Estoque), e as disponibilidades apresentadas pelo Controle de Estoque, dele resultando o reabastecimento (pela obtenção ou redistribuição) e a destinação de excessos.

A atividade de Controle de Inventário representa, portanto, a "ponte" que faz a ligação entre as fases básicas da logística "Determinação de Necessidades" e "Obtenção", transformando estimativas em números reais e possibilitando, assim, a aquisição do material em falta para o reabastecimento dos estoques.

c) Subsistema Gerência – para atendimento ao PROGEM e o estabelecimento de dotações:

As funcionalidades operacionais do Subsistema Gerência de Projetos:

- a) Finalidade do Projeto
  - Permite tratar o conjunto de itens de um projeto com um mesmo objetivo;
  - Possibilita diferentes configurações:
    - SJBs;
    - Preço utilizado;
    - Aplicação de Equipamento/Equipagem;
    - Limite de Aplicação e Ativação de Conjunto de Passivo; e
    - Ordem de Obtenção dos Itens (PO, CNBE/CNBW).

- Conjunto Passivo
  - Associa o conjunto a Meios ou Classes de Meios;
  - Pode ser criado a partir de Conjunto Ativo; e
  - Seu nível de utilização pode ser acompanhado.
- Etapas do Projeto
  - Planejamento dos Itens (necessidades);
  - Adequação (restrições financeiras);
  - Geração de Encomendas e Segregação de Material;
  - Acompanhamento:  
encomendas; e  
nível de segregação
  - Solicitação de Material; e
  - Encerramento do Projeto.
- Encomendas
  - São geradas de acordo com a melhor referência existente para o item e de acordo com a configuração da finalidade do projeto;
  - Lida com itens de aeronaves -> SE tipo PD (DEA); e
  - A arrecadação do material é segregada automaticamente para o projeto.

d) Subsistema Obtenção – destina-se a permitir a execução da atividade gerencial Obtenção, exercida pelos Órgãos de Obtenção no país.

e) Subsistema Depósito – para armazenagem e distribuição de itens de fornecimento:

– ARMAZENAGEM: É a atividade relacionada com a acumulação e a movimentação do material, compreendendo o recebimento, a perícia, a estocagem, a guarda e a conservação deste material. Na Marinha a ARMAZENAGEM é uma atividade gerencial do Abastecimento, funcionando como elo de ligação entre as atividades gerenciais OBTENÇÃO e FORNECIMENTO, exercendo um papel de amortecedor ou de tanque de compensação, para evitar que o consumidor final seja atingido pelas dificuldades ou flutuações do mercado (sazonais, especulativas e outras).

Isto é particularmente importante num sistema como o da Marinha, em que há necessidade de grande segurança, para que as operações navais não fiquem à mercê

deste mercado e para que seja garantido o sigilo destas operações, afastando-se, o máximo possível, a entrega direta de material pelos fornecedores. É através da Armazenagem que se acumula os estoques reguladores, que deverão garantir um fluxo contínuo de apoio aos diversos Órgão e Forças Navais no momento necessário.

– FORNECIMENTO: É a atividade relacionada com a entrega do material ao utilizador. Na Marinha o FORNECIMENTO é uma atividade gerencial do Abastecimento, seguindo-se cronologicamente à atividade gerencial ARMAZENAGEM.

A atividade gerencial Fornecimento faz parte da fase básica da logística “DISTRIBUIÇÃO” e, por esse motivo, os depósitos ou pontos de acumulação responsáveis pelo Fornecimento, são denominados ÓRGÃOS DE DISTRIBUIÇÃO (OD).

Convém notar que o conceito de fornecimento, na Marinha, não embute o planeamento do transporte para fora da sede do OD. A escolha do modal de transporte mais adequado, considerando os custos, rotas, tempo de entrega e unitização da carga, dentre outros fatores, pertence à esfera da atividade gerencial Tráfego de Carga, objeto de tópico específico deste Manual.

f) Subsistema Requisições – para gerenciar e controlar estoques:

Controle de Estoque é o registro sistemático da movimentação do material ocorrida em cada ponto de acumulação. Possibilita o conhecimento, a qualquer momento, das quantidades existentes em estoque e da localização de cada item nas áreas de armazenagem.

Na Marinha o CONTROLE DE ESTOQUE é uma atividade gerencial do Abastecimento, que intermedeia as ações desenvolvidas pelas atividades gerenciais ARMAZENAGEM e FORNECIMENTO, contribuindo também com feedback para o CONTROLE DE INVENTÁRIO.

A atividade gerencial Controle de Estoque contribui parcialmente para as fases básicas da logística “DETERMINAÇÃO DE NECESSIDADES” e “OBTENÇÃO”. Os principais agentes responsáveis pelo Controle de Estoque, são denominados ÓRGÃOS DE CONTROLE, mas os ÓRGÃOS DE DISTRIBUIÇÃO (OD) também desempenham um papel relevante nessa atividade gerencial.

g) SISGLT – Para gerenciamento do tráfego de carga:

É a atividade relacionada com a seleção do adequado meio de transporte e o estabelecimento de acordos para a movimentação do material, de um ponto a outro, seja no país, seja para ou a partir do exterior, incluindo a administração e o controle desta tarefa.

h) SISCLG – destina-se ao gerenciamento dos itens de SJ “W” (Combustíveis, Lubrificantes e Graxas), no âmbito das OM da MB, no tocante à distribuição de quotas, controle de saldos, estoques e demais movimentações desta categoria de material no SINGRA.

i) Subsistema PDU – destina-se ao apoio às atividades desenvolvidas pelos Postos de Distribuição de Uniformes (PDU), Posto de Distribuição de Uniformes Móvel (PDU-Móvel) e Postos de Encomenda de Uniformes (PEU).

j) Subsistema Financeiro – tem por objetivo permitir a distribuição e controle de recursos e limites financeiros relacionados às categorias de material apoiadas pelo SAbM, bem como o controle e atualização dos preços de venda registrados no SINGRA.

k) Subsistema Controle – para avaliação do desempenho do SAbM:

A eficácia de uma Força Naval repousa no grau de eficiência de seu setor de ALI, o qual deve ser continuamente monitorado. Para tal, é imperioso que o SAbM possua mecanismos de controle que permitam a avaliação do efetivo desempenho dos seus órgãos, por meio de indicadores de desempenho que apresentem a performance real alcançada por ocasião da realização de determinado processo de Abastecimento.

Assim, os órgãos de controle, de obtenção e de distribuição do SAbM deverão fazer uso permanente desse subsistema, visando a permitir o acompanhamento rotineiro das suas atividades, bem como a promover, tempestivamente, as ações corretivas necessárias ao bom desempenho do SAbM.

l) Subsistema Administrativo – destina-se a permitir o gerenciamento das atividades de apoio ao SINGRA, tais como: controle de acesso e das transações executadas pelos usuários; controle do calendário de atividades e divulgação de informações por meio de quadro de avisos e de correio eletrônico. Este subsistema é de uso exclusivo da DAbM.

Configuração do SINGRA:

- Arquitetura Física – Servidores de aplicação e banco de dados situados no centro de dados da DAdM. Servidores de aplicação redundantes nas OMS;
- Arquitetura de Software – 2-camadas (Cliente-servidor);
- Linguagem – Delphi 5 e 7 – off-line; Delphi intraweb-WEB; e C# - Coletores;
- Banco de dados – Oracle – Principal; e Firebird - offline; e

– Ferramentas – Delphi IDE; e Visual Studio.

### **SADLog**

É um sistema que compõe o Sistema Naval de Comando e Controle. É um Sistema Digital Operativo Não-Embarcado (SDONEMB), de acordo com o estabelecido na publicação EMA-416 (CONF) e MATERIALMARINST N° 70-01. Tem como propósito principal gerar 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, mediante o acompanhamento dos registros constantes das mensagens de alterações da Condição de Eficiência (CONDEF) dos meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais.

Em desenvolvimento pelo CASNAV desde ao ano de 2003, ele avalia o impacto das restrições logísticas (material, pessoal e abastecimento) nas capacidades operativas de meios e sistemas, a fim de subsidiar o processo de identificação das ações corretivas e de prioridades necessárias ao sistema de Apoio Logístico com o propósito do emprego efetivo do Poder Naval. Seu foco é o comportamento do meio e busca o conhecimento mediante a análise das alterações da CONDEF dos meios.

Atualmente opera na Versão 3.0 que aprimora a operação no ambiente Web (INTRANET), introduz melhorias nos relatórios e implementa a comunicação com o SINGRA (*prevista no P3SAM 2004*), a fim de, mediante a inserção de dados de RMC, contribuir para a definição dos itens de suprimento considerados como essenciais aos meios componentes da FER e possibilitar a obtenção de informações referentes aos sobressalentes requisitados para a correção de falhas e avarias durante o Período Operativo dos Meios.

A Figura 10 mostra a inserção do SADLog no fluxo de informações inerentes à fase de operação dos meios navais.

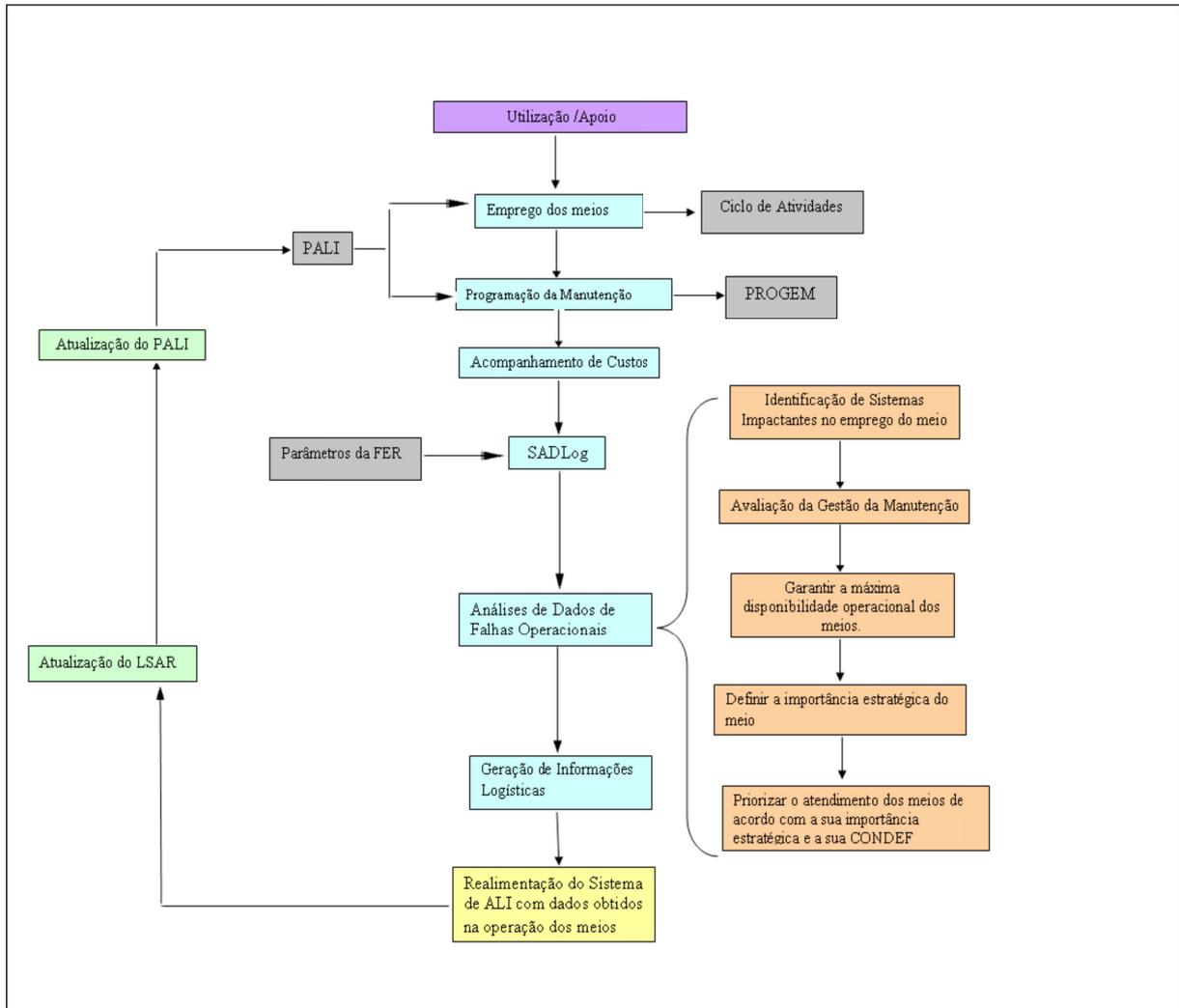


FIGURA 10 - Fase Utilização/Apoio do Ciclo de Vida da Logística ou Fase de Operação DO CICLO DE OBTENÇÃO

Em síntese, seu propósito é o de contribuir para atualização do banco de dados da AAL, por meio da análise de dados de falhas operacionais dos meios navais que se utilizados pelas DE podem contribuir para a análise da manutenção. Como fornecedor de dados específicos para o SISALI e o SINGRA, ele possibilita a identificação dos itens críticos para a operação dos meios, segundo os impactos impostos nas capacidades previstas para cada Classe.

Para tanto, nas mensagens de alteração de CONDEF, emitidas pelos meios, quando uma restrição demandar sobressalentes para sua correção/eliminação, é exigida a informação dos dados referentes à(s) RMC expedidas para sua obtenção.

Configuração do SADLog:

- Arquitetura Física – Servidores de aplicação e BD situados no

ComopNav;

- Arquitetura de Software – 2-camadas (Cliente-servidor);
- Linguagem – PHP 5;
- Banco de dados – Firebird; e
- Ferramentas – Notepad++.

## **SISALI**

O propósito do desenvolvimento do Sistema de Apoio Logístico Integrado (SISALI) foi definido na Portaria N°51/DGMM de 20 de Abril de 2007 de criação do NALIM, como: “Um sistema de informações para apoio à Função Logística Manutenção [...], cuja tecnologia permita sua adequada integração aos demais sistemas corporativos da MB, em especial com o Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento (SINGRA) [...]”. Este propósito visava acompanhar o processo de manutenção dos meios da MB, com foco nos reparos realizados, nas manutenções preventivas e nos sobressalentes utilizados, sendo uma ferramenta que permitiria a organização dos procedimentos de manutenção realizados pelas tripulações em primeiro escalão e pelas OMPS-I/E nos segundo e terceiro escalões. O emprego contínuo do sistema permitiria o acúmulo de dados de manutenção dos sistemas/equipamentos, cuja análise geraria informações sobre a disponibilidade, a manutenibilidade, a confiabilidade, bem como sobre os custos envolvidos, necessários à avaliação da execução da manutenção, a fim de realimentar o processo de Apoio Logístico.

Ainda em 2007, foi realizado o GT/DGMM/2007 com o propósito de estudar e propor linhas de ação para o desenvolvimento do Sistema, e seu relatório recomendava que todos os sobressalentes, equipamentos e equipagens, a serem controlados pelo SISALI, estivessem devidamente incluídos no SINGRA, através do subsistema catalogação. O mesmo relatório recomendava também, que o SISALI fosse desenvolvido por uma equipe composta por membros do NALIM e por analistas da COPPETEC/UFRJ, o que aconteceu mediante um TJDJL de transferência de Tecnologia e prestação de serviços de Pesquisa, Educação e Desenvolvimento Institucional.

O relatório do GT/DGMM/2007 descreve as funcionalidades que o SISALI deveria possuir, as quais são abaixo classificadas de acordo com o status em que se encontram atualmente:

## a) Funcionalidades Prontificadas

- Controlar o fluxo do PS no meio, desde a confecção, passando pelas autorizações até o envio à OMPS-I;
- Controlar o recebimento e análise inicial do PS pela OMPS-I;
- Controlar a realização do delineamento do PS;
- Controlar o Orçamento;
- Controlar a Ordem de Serviço;
- Controlar a Fatura;
- Permitir a interação com o Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento – SINGRA;
- Possibilitar a obtenção de dados para o cálculo e acompanhamento dos indicadores, para avaliação do ALI;
- Integrar o Sistema de Manutenção Planejada desenvolvido pelas Diretorias Especializadas; e
- Acompanhar o cumprimento das rotinas de Serviço de Manutenção Planejada (SMP) em todos os escalões, a fim de fornecer subsídios para a avaliação de falhas de sistemas e equipamentos durante o período operativo dos meios.

## b) Funcionalidades Parcialmente Prontificadas (em andamento)

- Acompanhar e registrar as quantidades de sobressalentes utilizadas nas rotinas de manutenção preconizadas pelas Diretorias Especializadas;
- Fornecer os dados necessários para o cálculo dos níveis de sobressalentes de bordo e base, tais como:
  - Preço Unitário.
- Fornecer os dados necessários para a elaboração da FMECA (Análise dos Modos de Falhas, Efeitos e Criticalidade) e RCM (Manutenção Centrada na Confiabilidade), como por exemplo:
  - Modo e tipo de falha;
  - MTBF (Mean Time Between Failure);
  - Causas da falha;
  - Tempo de operação até a falha;
  - Tempo para reparar o equipamento;

- MTBF (Tempo Médio Entre Falhas);
  - MTBO (Tempo Médio Entre Períodos de Revisão Geral); e
  - MTTR (Tempo Médio para Reparar); e
  - Fornecer os dados necessários para o cálculo do custo do ciclo de vida e análise reparo *versus* descarte.
- c) Funcionalidades Não Prontificadas
- Permitir a integração com o Sistema Informatizado para a Contabilidade de Custos e o Planejamento e Controle da Produção (PCP), voltado para as Bases Navais, e tendo como parâmetros a experiência e os resultados obtidos com os aplicativos em uso pelas OMPS-I;
  - Criar um módulo de Planejamento da Produção, que englobe a utilização de sobressalentes, de material, de equipamentos, de facilidades e de mão-de-obra na execução dos serviços;
  - Interagir com o SADLog – Sistema de Apoio à Decisão Logística, no intuito de compartilhar dados e informações acerca da de manutenção dos meios;
  - Fornecer os dados necessários para o cálculo dos níveis de sobressalentes de bordo e base, tais como:
    - Custo para obtenção - Custo inicial para obtenção do nível de estoque que garanta determinada disponibilidade;
    - PLT (*Procurement Lead Time*) – Tempo de espera para obtenção de um sobressalente junto ao fornecedor;
    - NRTS (*Non Repairable This Station*) – Probabilidade de um sobressalente não ser reparado, em determinado local de operação ou de apoio;
    - RCT (*Repair Cycle Time*) – Tempo de um ciclo de reparo nos órgãos de apoio, considerando o ciclo, desde o momento do envio até o retorno do componente reparado;
    - OST (*Order and Shipping Time*) – Tempo para obtenção de um sobressalente a partir de um órgão de apoio, caso ele tenha o item em estoque; e
    - Taxa de condenação – Representa a percentagem do total dos

componentes enviados para reparo, que são condenados (não tem possibilidade de reparo).

O SISALI conteria três módulos que seriam desenvolvidos em três ciclos, a saber:

1º Módulo - SISALI-Meio (que evoluiu para o Módulo SMP): a ser utilizado pelo pessoal dos Meios;

2º Módulo - SISALI-OMPS-I: a ser utilizado pelo pessoal das OMPS-I/E e COMIMSUP do Meio; e

3º Módulo - SISALI-RAAL: (que evoluiu para AAL): um banco de dados a ser utilizados por técnicos das DE, CPN e ODS.

#### 1º Ciclo

– Nesse ciclo, seriam elaborados os Pedidos de Serviço (PS) pelos Meios para as OMPS-I, incluindo dados sobre utilização e sintoma/avaria do equipamento. Os PS seriam transferidos para o SISALI-OMPS sempre que o Meio estivesse conectado à rede da MB. Nesse ciclo seria considerado o projeto piloto de uma Fragata Classe Niterói Modernizada;

– O Módulo SISALI-OMPS-I, voltado para o gerenciamento da execução dos serviços das OMPS-I/E. Inicialmente seriam considerados, na elaboração do projeto piloto, os processos realizados pelo antigo CAM; e

– Um Banco de Dados de Registros de Análise de Apoio Logístico (RAAL) que seria modelado dentro dos padrões internacionais, para ser carregado com dados oriundos do Banco de Dados do SISALI.

#### 2º Ciclo

– Nesse ciclo, seria desenvolvido o Módulo de Planejamento e Controle da Produção que gerenciaria a carteira de serviços da OMPS-I, otimizaria os recursos da OMPS, executaria o planejamento da produção; verificaria a mão-de-obra crítica, realizaria a seqüência das tarefas de produção e o planejamento do material necessário para execução dos serviços;

– A integração do RAAL com um Software comercial voltado para a Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC); e

– O SISALI–Meio - um sistema para gerenciar da manutenção de 1º escalão, utilizando os cadastros de equipamentos e as rotinas de SMP das DE. Teve por base o banco de dados do SisSMP , documentos da DEN, apostilas de manutenção dos cursos de Aperfeiçoamento e Especialização do CIAA e o mapeamento dos processos realizado nos Meios. Suas funcionalidades possuem características semelhantes aos sistemas de gerenciamento de manutenção do tipo CMMS (Computerized Management Maintenance System). O projeto piloto seria, a princípio, desenvolvido considerando o emprego de uma Fragata Classe Niterói Modernizada.

### 3º Ciclo

– Nesse ciclo, seria feita a integração do RAAL com um sistema de determinação de níveis de sobressalentes que utilizasse o algoritmo VMETRIC e com o Software para Cálculo do Custo do Ciclo de Vida e análise reparo versus descarte de equipamentos/sistemas e Meios.

- Implantação do SISALI-Meio para todos os Meios da MB; e
- Implantação do SISALI-OMPS para todas as OMPS-I da MB

Outros aspectos associados ao desenvolvimento do SISALI estão descritos no item ORACLE 10G, em sistema operacional Suse Linux Enterprise Server 10.

– Arquitetura de Software – JSP, Struts e javaScript no desenvolvimento das telas e Hibernate na camada de persistência.

- Linguagem - Java
- Banco de dados - Oracle 10g
- Ferramentas – Eclipse.

## APÊNDICE A

### Disponibilidade, confiabilidade e manutenibilidade

O conceito de confiabilidade, de acordo com KARDEC e NASCIF (2012), corresponde ao termo da língua inglesa *Reliability* e surgiu, na década de 50, nos EUA, como resultado de análises de falhas em equipamentos eletrônicos de emprego militar.

Ainda segundo os citados autores, confiabilidade é a probabilidade de uma determinada peça desempenhar, sob condições de uso definidas, uma função requerida, durante um estabelecido intervalo de tempo e é representada pela expressão  $R(t) = e^{-\lambda t}$ , onde  $R(t)$  = confiabilidade a qualquer tempo  $t$ ;  $e$  = base dos logaritmos neperianos ( $e = 2,718$ );  $\lambda$  = taxa de falhas; e  $t$  = tempo previsto de operação (KARDEC; NASCIF, 2012).

As condições de uso, mencionadas no parágrafo anterior, referem-se às condições operacionais às quais está submetida a peça sob análise e correspondem, não só à temperatura, pressão, quantidade de poeira, dentre outros fatores ambientais, mas, também, à maneira como a peça é operada. Por sua vez, cabe esclarecer que o termo “definidas”, presente na definição de confiabilidade, faz-se necessário posto que uma mesma peça apresentará graus diferentes de confiabilidade, caso seja submetida a condições de uso distintas (KARDEC; NASCIF, 2012).

Já quanto à taxa de falhas ( $\lambda$ ), cuja representação matemática segue abaixo, podemos inferir que é o grande termômetro da confiabilidade e se apresenta de forma inversamente proporcional a esta última, ou seja, quanto maior a taxa de falhas, menor a confiabilidade e vice-versa (KARDEC; NASCIF, 2012).

$$* \lambda = \frac{\text{Número de falhas}}{\text{Número de horas de operação}}$$

A falha, por sua vez, representa a interrupção da função exercida por uma peça ou,

ainda, a incapacidade dessa peça atender a um padrão estabelecido de desempenho (KARDEC; NASCIF, 2012).

Cabe salientar a importância da qualidade dos trabalhos desenvolvidos nas fases que precedem a entrada em operação de qualquer peça, posto que os erros cometidos nessas citadas fases demandarão um maior esforço do setor de manutenção no início do ciclo de vida da peça para tentar mitigar os índices mais elevados da taxa de falhas que impactam, direta e negativamente, no grau de confiabilidade da peça e no resultado econômico da empresa (KARDEC; NASCIF, 2012).

Considerando-se o exposto acima a respeito da confiabilidade, percebemos que a elevação do grau desta se dará, basicamente, por meio da redução da taxa de falhas. Para alcançar tal redução, conforme visto anteriormente neste mesmo capítulo, a instituição se vale, fundamentalmente, da metodologia da MCC, a qual, por meio de ferramentas como a FMEA, FMECA e a RCFA, buscará, em linhas gerais, identificar os modos, causas, efeitos (para o sistema como um todo, para o meio ambiente e para a segurança dos operadores) e as taxas de risco das falhas potenciais e, com base nessas informações, estudar e propor mecanismos para evitá-las ou, dependendo do caso, corrigi-las. Tais mecanismos podem envolver a aplicação combinada ou isolada dos tipos de manutenção já estudados; a alteração técnica da peça; e/ou a melhor capacitação dos operadores e mantenedores. A escolha dos mecanismos a serem de fato empregados dependerá, por sua vez, da existência ou não, na instituição, da capacidade técnica adequada, em termos de pessoal e infraestrutura, para implementá-los e do custo-benefício estimado para cada mecanismo (KARDEC; NASCIF, 2012).

O termo disponibilidade, de acordo com KARDEC e NASCIF (2012), corresponde à expressão *Availability* e pode ser definido como a capacidade de uma peça estar

em condições de executar, durante um determinado intervalo de tempo ou em um instante específico e dentro de uma faixa de desempenho requerida, uma certa função, levando-se em consideração os respectivos graus de confiabilidade, de manutenibilidade e de suporte de manutenção.

Ainda segundo KARDEC e NASCIF (2012), há três tipos de disponibilidade: a inerente, a técnica e a operacional.

A disponibilidade inerente pode ser representada, matematicamente, pela expressão:

$$\text{Disponibilidade Inerente (\%)} = \frac{\text{TMEF}}{\text{TMEF} + \text{TMPR}} \times 100, \text{ onde:}$$

TMEF = Tempo médio entre falhas, correspondente à sigla em inglês MTBF (*Mean Time Between Failures*); e

TMPR = Tempo Médio para Reparos, correspondente à sigla em inglês MTTR (*Mean Time to Repair*) (KARDEC; NASCIF, 2012).

Cabe destacar que o TMPR considera apenas as manutenções corretivas e o tempo despendido com o reparo propriamente dito, ou seja, não leva em consideração outros tempos como, por exemplo, os associados a realização de diagnóstico, falta de informações, espera de sobressalentes e falta de capacitação do pessoal para conduzir o reparo, conhecidos como atrasos ou perdas de tempo (*delay time*) (KARDEC; NASCIF, 2012, p. 130).

A disponibilidade técnica pode ser representada, matematicamente, pela expressão:

$$\text{Disponibilidade Técnica (\%)} = \frac{\text{TMEM}}{\text{TMEM} + \text{TMPR}_{\text{ativo}}} \times 100, \text{ onde:}$$

TMEM = Tempo médio entre manutenções, correspondente à sigla em inglês MTBM (*Mean Time Between Maintenance*); e

$TMPR_{ativo}$  = Tempo Médio para Reparos – corretivos e preventivos, correspondente à sigla em inglês  $MTTR_{active}$  (*Mean Time to Repair Active*) (KARDEC; NASCIF, 2012).

A única diferença entre o  $TMPR_{ativo}$  e o  $TMPR$  (relacionado à disponibilidade inerente) é que o primeiro considera as manutenções corretivas e preventivas, enquanto o segundo considera apenas as manutenções corretivas apenas as manutenções (KARDEC; NASCIF, 2012, p. 131).

A disponibilidade operacional, pode ser representada, matematicamente, pela expressão:

$$\text{Disponibilidade Operacional (\%)} = \frac{TMEM}{TMEM + TM_p} \times 100, \text{ onde:}$$

$TMEM$  = Tempo médio entre manutenções, correspondente à sigla em inglês  $MTBM$  (*Mean Time Between Maintenance*); e

$TM_p$  = Tempo Médio de paralisações, correspondente à sigla em inglês  $MDT$  (*Mean Down Time*) (KARDEC; NASCIF, 2012).

Cabe destacar que o  $TM_p$ , diferentemente do  $TMPR$  (relacionado à disponibilidade inerente), considera tanto as manutenções corretivas quanto as preventivas e, ainda, todo o tempo em que a peça fica indisponível ou fora da condição de operação, ou seja, o tempo despendido com o reparo propriamente dito, acrescido do *delay time*, sendo a este somatório dada a denominação de *downtime*, por alguns autores, e de *Mean Forced Outage Time* (MFOT), por outros autores (KARDEC; NASCIF, 2012, p. 130 a 135).

Para KARDEC e NASCIF (2012), este último tipo (disponibilidade operacional), devido suas características, representa a avaliação mais real da disponibilidade e, desta forma, é aquela que, de fato, mais interessa às empresas.

Para melhor entendimento do conceito de disponibilidade, apresentaremos abaixo

um exemplo genérico de cálculo da disponibilidade inerente, tal como exposto por KARDEC e NASCIF (2012):

T1	t1	T2	t2	T3	t3	T4	t4	T5	t5
340	8	290	8	640	12	100	6	160	7

T	Tempo de funcionamento	t	Tempo de reparo
---	------------------------	---	-----------------

$$TMEF = \frac{T1+T2+T3+T4+T5}{N} = \frac{340+290+640+100+160}{5} = 306h$$

$$TMPR = \frac{t1+t2+t3+t4+t5}{5} = \frac{8+8+12+6+7}{5} = 8,2h.$$

Do exemplo acima, podemos deduzir que  $TMEF = 1/\lambda$ ; e  $TMPR = 1/\mu$ , onde  $\mu$  corresponde à taxa de reparos que será abordada com maiores detalhes logo a seguir, quando da descrição do conceito de Manutenibilidade (KARDEC; NASCIF, 2012, p. 132).

Por fim, o termo manutenibilidade que, de acordo com KARDEC e NASCIF (2012), corresponde à expressão da língua inglesa *Maintainability* e que, de acordo com a DGMM-0130 (BRASIL, 2013a), pode ser definido como a probabilidade de uma peça, com falha, ser, em um determinado período de tempo, reestabelecida ao seu estado operacional, por meio de atividades de manutenção realizadas nas condições e como os meios e procedimentos estabelecidos.

Ainda segundo a DGMM-0130 (BRASIL, 2013a), podemos dizer que, na prática, a manutenibilidade, cuja expressão matemática segue abaixo, representa o grau de facilidade com que as atividades de manutenção, preventivas e/ou corretivas são realizadas.

$$M(t) = 1 - e^{-\lambda t}, \text{ onde:}$$

$M(t)$  = a função manutenibilidade, que representa a probabilidade de que o reparo comece no tempo  $t = 0$  e esteja concluído, satisfatoriamente, no tempo  $t$  (probabilidade da duração do reparo);

$e$  = base dos logaritmos neperianos ( $e = 2,718$ );  
 $\mu$  = taxa de reparos ou número de reparo efetuados em relação ao total de horas de reparo da peça; e  
 $t$  = tempo previsto de reparo (KARDEC; NASCIF, 2012, p. 134).

Analisando os conceitos de confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade, acima apresentados, podemos concluir que o aumento da disponibilidade, propósito maior da manutenção, está diretamente associado ao aumento da confiabilidade e da manutenibilidade, sendo o aumento da manutenibilidade entendido como a redução do *downtime*.

A maneira mais usual e recomendada de se obter o aumento da confiabilidade já foi exposta anteriormente e, diante de tal fato, iremos nos ater agora à maneira de aumentarmos o grau de manutenibilidade (redução do *downtime*).

O aumento da manutenibilidade, segundo KARDEC e NASCIF (2012), pode ser atingido, em linhas gerais, por meio da realização, simultânea se possível, de ações do setor de engenharia de projetos, na fase de concepção destes últimos; ações de melhoria da capacitação do pessoal da engenharia de manutenção e do pessoal que executará a manutenção propriamente dita; e ações na área de planejamento da manutenção, área esta que buscará prever e orientar a provisão do apoio logístico necessário à condução da manutenção propriamente dita com o mínimo de *delaytime*.

As ações do setor de engenharia de projetos afetam significativamente o grau de manutenibilidade, pois a eles competem o adequado atendimento de aspectos essenciais da peça tais como a facilidade de acesso (acessibilidade); modularidade; manobrabilidade; simplicidade de operação; e visibilidade. Já quanto ao pessoal da engenharia de manutenção, destacamos que a ele compete sugerir as adaptações nas instalações onde encontram-se as peças a serem submetidas à manutenção, adaptações estas que podem obter significativos ganhos de segurança e de tempo de movimentação do pessoal responsável pelo reparo propriamente dito para acesso às citadas peças. A capacitação do pessoal que executará a manutenção propria-

mente dita está diretamente associada, não só à qualidade do reparo, mas, também, ao tempo despendido para realizá-lo. Quanto maior tal capacitação, maior a qualidade do serviço e menor o tempo de execução do mesmo. Por fim, no que diz respeito à área de planejamento da manutenção, responsável, diretamente, pela previsão e, indiretamente, pela provisão, na qualidade e na quantidade adequadas, de todos os recursos logísticos (pessoal, material e serviços) necessários e suficientes para a realização da manutenção propriamente dita, no momento e local demandados. Em linhas gerais, os mencionados recursos logísticos correspondem a pessoal (já abordado de forma separada neste parágrafo); sobressalentes; instalações, maquinário, ferramentas e equipamentos de teste e apoio adequados; documentação técnica e diversos tipos de fluidos aplicados nas rotinas de lubrificação de peças e equipamentos (KARDEC; NASCIF, 2012).

## APÊNDICE B

### Entrevistas com setores da DEN

#### **1 - Entrevista com o CMG (EN) Marcos André Westphalen Palma – 29 de julho de 2016.**

Roteiro da entrevista semiestruturada, recebida por correio eletrônico em 23 de agosto de 2016, do CMG (EN) Marcos André Westphalen Palma.

Nome: CMG (EN) Marcos André Westphalen Palma

Cargo: Superintendente Técnico da DEN

Local: Rio de Janeiro

Pergunta nº 1: Conforme participado pelo Setor de Pessoal da DEN, houve, nos últimos quatro 4 anos, não só embarques de pessoal, em especial de engenheiros, mas, também, perdas de pessoal, em especial de engenheiros (militares e SC), motivadas por uma série de razões, dentre as quais destacam-se a rotatividade exigida pela Força e a aposentadorias/transferência para a reserva remunerada. Na sua opinião, o balanço entre os citados embarques e perdas, ocorridos nos últimos 4 anos, impactou positivamente ou negativamente a capacitação técnica da DEN, voltada para as atividades de apoio à manutenção ?

Resposta: **As atividades de apoio à manutenção exigem, dos engenheiros e técnicos que nela trabalham, conhecimentos específicos, técnicos e navais, muitos dos quais não apresentados durante suas respectivas formações acadêmicas. São atividades que requerem um conhecimento detalhado do funcionamento dos equipamentos instalados a bordo, o que muitas vezes exige a interação não somente com o operador, mas com o fabricante de tais equipamentos, esgotadas as possibilidades de obter o referido conhecimento com o estudo da documentação técnica disponível.**

Neste sentido, ainda que possa ter sido mantida, nos últimos quatro anos, a quantidade de pessoal dedicada ao estabelecimento das rotinas de manutenção dos equipamentos de bordo dos nossos navios, afirmo que as perdas de pessoal civil e militar experiente não foram supridas pela substituição quantitativa de pessoal mais novo para exercer tais atividades, seja no SMP, seja na catalogação.

A característica das atividades de manutenção, acima citada, indica a necessidade de termos pessoal dedicado, experiente e que possa trabalhar por um período longo na DEN, necessidade esta que somente pode ser alcançada com a admissão de servidores civis e militares da reserva (TTC), que não possuem a rotatividade inerente à carreira militar. Somando-se o aumento do número de navios obtidos pela MB nos últimos anos por construção e por oportunidade e o aumento do número e da complexidade dos equipamentos à perda de capacitação relatada, percebe-se a dificuldade atual que temos em cumprir nossa missão no que tange às rotinas de manutenção dos equipamentos de bordo e conseqüente estabelecimento das dotações de sobressalentes de base e de bordo.

**2 - Entrevista com o ETM Manoel Celestino Tavares de Sousa – 29 de julho de 2016.**

Roteiro da entrevista semiestruturada, recebida por correio eletrônico em 23 de agosto de 2016, do ETM Manoel Celestino Tavares de Sousa.

Nome: ETM Manoel Celestino Tavares de Sousa

Cargo: Encarregado da Divisão de Sistemas de Manutenção Planejada (SMP) da DEN

Local: Rio de Janeiro

OBS: As perguntas abaixo estão relacionadas, exclusivamente, aos navios de superfície das Esquadra e os NPpOC da Classe Amazonas.

Pergunta nº 1: Qual o percentual médio de equipamentos, da jurisdição da DEN, que possuem SMP implementado ?

Resposta: **A DEN não dispõe de tal informação, posto que não possui pessoal suficiente para, sem o SISALI, fazer esse tipo de acompanhamento e controle.**

Pergunta nº 2: Dentro do percentual de equipamentos que ainda não possuem SMP, há equipamentos para os quais a DEN ainda considera importante implementá-lo ?

Resposta: **Sim. Por falta de pessoal, a DEN tem implementado o SMP apenas para os equipamentos considerados mais críticos pelos próprios navios.**

Pergunta nº 3: Em caso de resposta afirmativa para a pergunta 2, acima, o que falta para implementar o SMP para esses equipamentos que, na avaliação da DEN, precisariam ter, mas ainda não o tem ?

Resposta: **Falta de mão de obra qualificada para reforçar a equipe existente na DEN e, também, falta de um banco de dados (SISALI) que facilite tal tarefa.**

Pergunta nº 4: Quando da obtenção de um novo meio/sistema/equipamento, a DEN vem estabelecendo um cronograma interno para a implementação do SMP para os equipamentos de sua jurisdição, a fim de atender o atualmente previsto na tarefa 2 do subitem 3.3.1 da DGMM-0130 ?

Resposta: **A DEN não elabora cronogramas para a execução dessa tarefa.**

Pergunta nº 5: A DEN possui indicadores de desempenho para a implementação do SM para os novos meios/sistemas/equipamentos ?

Resposta: **Não.**

Pergunta nº 6: Como está o processo de implementação do SMP para o NDD “Bahia” ?

Resposta: **Com relação ao NDD “Bahia”, a DEN vem atribuindo prioridade ao processo de catalogação. A elaboração do SMP está em fase embrionária, em muito**

**devido ao fato de a documentação técnica estar em francês. O navio definiu quais equipamentos deseja ter prioridade no SMP.**

Pergunta n° 7: Como está o processo de implementação do SMP para os NPaOC Classe Amazonas, tendo em vista o contido no Relatório do GTI 001/2014, atinente à manutenção dos NPaOC Classe “Amazonas” e divulgado pelo Of. 415/2014 da DGMM ? (Tal questionamento pretende identificar dois aspectos distintos: a) como está o processo de implementação do SMP para os equipamentos não incluídos no COSWIN (quant. já incluída no SMP, pela DEN, após a obtenção dos navios / quant. total de equipamentos que não constavam no COSWIN quando da obtenção dos navios mas que, no entendimento da DEN, à época, precisariam ser incluídos no SMP); e b) as rotinas de manutenção, previstas no COSWIN, já foram integralmente revisadas (caso negativo, qual o percentual que ainda não foi revisado) e ratificados/retificados pela DEN, **com base no método do AAL**, inclusive com o apoio da análise dos dados históricos das manutenções já realizadas nesses citados navios ?

**Resposta: A Divisão de Sistemas de Manutenção Planejada (SMP) da DEN não tomou conhecimento do citado Relatório, porém, independente deste fato, esta DE, por escassez de mão de obra devidamente qualificada, ainda não revisou as rotinas de manutenção previstas no COSWIN e ainda não implementou o SMP para os equipamentos não incluídos no COSWIN.**

Pergunta n° 8: Em caso de um percentual abaixo de 70% para a alínea a), da pergunta 7, acima, a que se atribui tal situação ?

**Resposta: Eu atribuo tal situação à escassez de pessoal qualificado para a execução de tal tarefa no momento, posto que a equipe técnica responsável por realizá-la encontra-se envolvida em outras atividades. Cabe esclarecer que os SMP, em grande parte dos casos, são implementados com base, exclusivamente, nos dados contidos na documentação técnica, mesmo sabendo que tais dados são definidos tendo-se, como referência, condições de uso dos equipamentos bem distantes daquelas a que o navio será submetido após ser incorporado em nossa Marinha. Por fim, cabe esclarecer que a DEN não realiza controle estatístico que permita identificar, em termos percentuais, o andamento da execução dessa tarefa.**

Pergunta n° 9: Em caso de resposta negativa para a alínea b), da pergunta 7, acima, a que se atribui tal situação ?

**Resposta: A DEN não possui um banco de dados próprio que contenha o histórico das falhas e das manutenções ocorridas. A DEN espera contar, no futuro, com o banco de dados do SISALI. Porém, não obstante o fato de não contar com um banco de dados adequado, a DEN não possui pessoal adequadamente qualificado e em quantidade suficiente para empregar a AAL e prontificar a revisão do SMP dentro de um prazo considerado aceitável para não impactar o nível de disponibilidade e de confiabilidade esperado para os meios.**

Pergunta n° 10: Ainda com relação à manutenção dos NPaOC Classe “Amazonas”:

- a) qual a quantidade de equipamentos cujos manuais técnicos foram recebidos integralmente ?
- b) qual a quantidade de equipamentos cujos manuais técnicos ainda não foram recebidos ?
- c) qual o atual estágio do processo de elaboração dos planos que compõem o PALI referente aos equipamentos, que compõem os navios, e cujas rotinas de manutenção, analisadas e ratificadas pela DEN, constam do COSWIN ou do SMP ?

**Resposta: Com relação as questões das alíneas a) e b), acima, a DEN ainda não dispõe de tais informações. Com relação à questão da alínea c), embora prevista, não está priorizada pela DEN, a elaboração de planos de apoio logístico que virão a compor o PALI, mesmo por que, na minha visão, um processo completo de ALI ainda não foi implementado na prática na MB.**

Pergunta nº 11: A DEN já complementou e ratificou/retificou as propostas contidas nos anexos do Relatório citado na pergunta 7, acima, conforme sugerido no subitem 3.3 (p. 4) do mencionado Relatório ?

**Resposta: Conforme dito anteriormente, este setor não tomou conhecimento do citado Relatório.**

Pergunta nº 12: A DEN já providenciou as ações recomendadas no subitem 4.4 (p. 6 e 7) do Relatório citado na pergunta 7, acima ? Em caso negativo, em que estágio encontra-se a prontificação das mencionadas ações ?

**Resposta: Conforme dito anteriormente, este setor não tomou conhecimento do citado Relatório.**

Pergunta nº 13: Dentro dos SMP implementados para os equipamentos da jurisdição da DEN, qual o percentual médio de rotinas de manutenção que se valem de técnicas preditivas ? Caso esse percentual seja inferior a 40%, a que a DEN associa um percentual tão baixo, tendo em vista as vantagens já amplamente reconhecidas de tais técnicas para o aumento da disponibilidade, da manutenibilidade e da confiabilidade com o mínimo de custo ?

**Resposta: A DEN não dispõe de uma base de dados que permita fazer este tipo de controle estatístico, entretanto, baseado em minha experiência, eu diria que esse percentual é inferior a 5%. A DEN associa tal percentual à escassez de pessoal adequadamente qualificado para a implementação de tais técnicas, as quais, para surtirem o efeito desejado, demandam análise dos monitoramentos sistemáticos de parâmetros pré-definidos para cada equipamento, realizadas por meio de instrumentos e aparelhos específicos, e posterior elaboração de um diagnóstico confiável; treinamento do pessoal responsável pela condução das manutenções de 1º e 2º escalões que realizará os citados monitoramentos; e investimento em aparelhos que permitam a realização das mencionadas monitorações.**

Pergunta nº 14: A DEN possui pessoal capacitado, em termos quantitativos e

qualitativos, bem como documentação técnica adequada e suficiente para avaliar, por meio dos métodos e ferramentas previstas no AAL, quais são os equipamentos para os quais a implementação de manutenção fundamentada em técnicas preditivas traria melhor resultado para a MB, em termos de custo-benefício (maior disponibilidade, manutenibilidade e confiabilidade ao menor custo possível, levando em conta, em especial, o grau de segurança operacional) ?

**Resposta: A documentação técnica nem sempre é completa e de fácil tradução, porém esse não é o maior óbice. O grande gargalo é a capacitação desta DE, em termos qualitativos e quantitativos, ou seja, nós não possuímos, conforme dito anteriormente, pessoal adequadamente qualificado e em quantidade suficiente para empregar o processo de AAL. Cabe ainda ressaltar que para a execução de tal processo também fazem-se necessários uma base de dados adequada e um sistema que permita, a partir desses dados, gerar informações gerenciais, que é o que se espera do SISALI.**

Pergunta nº 15: A DEN utiliza o método da MCC, com emprego de ferramentas como a FMECA e RCFA, para analisar as falhas, ocorridas nos equipamentos mais significativos (críticos) e registradas, por exemplo, nos cartões de avarias e reparos, a fim de possibilitar a realização de uma revisão criteriosa das medidas empregadas para evitar tais falhas, revisão esta que poderá resultar, inclusive, em mudanças nas rotinas de manutenção previstas no SMP ?

**Resposta: Não. Na verdade, não há, nesta DE, banco de dados e pessoal qualificado, em quantidade suficiente, para realizar tais revisões, ainda mais com o emprego dos citados método e ferramentas. Com a atual capacitação da DEN, em termos qualitativos e quantitativos, esta DE só consegue realizar a implementação de SMP para parte dos equipamentos dos meios (especialmente quando estes são obtidos por oportunidade), não havendo tempo e disponibilidade de pessoal para realizar a revisão do SMP implementados.**

Pergunta nº 16: A DEN possui um histórico detalhado das falhas ocorridas nos equipamentos de sua jurisdição, com a identificação detalhada dos modos, causas e efeitos dessas falhas e das medidas estabelecidas para evitar cada uma dessas causas ? Quais são os setores que passam tais informações sobre as falhas, ou parte delas, para a DEN, e qual é a qualidade dessas informações ?

**Resposta: Não. Algumas relatos sobre falhas ocorridas são passados pelos meios ou até mesmo pelas OMPS-I, de forma eventual e, portanto, não sistemática, cabendo ressaltar que tais relatos são muito pouco detalhados, não contendo, geralmente, informações sobre os modos, causas e efeitos dessas falhas e sobre as medidas porventura estabelecidas para combatê-las.**

Pergunta nº 17: A DEN, de uma maneira geral, encontra-se capacitada, qualitativa e quantitativamente, para realizar, de forma efetiva, eficaz, eficiente e tempestiva, as tarefas 3, 4, 6, 8, 10, 11, 13 e 14 da AAL, discriminadas na DGMM-0130 (p. 3-2 a 3-8) ?

**Resposta: Na minha opinião, não. Sem banco de dados e sem quantitativo suficiente de pessoal capacitado no assunto, torna-se extremamente difícil eficácia e**

**eficiência nessas tarefas.**

### **3 - Entrevista com o ETM André Luiz Magalhães Lemos – 29 de julho de 2016.**

Roteiro da entrevista semiestruturada, recebida por correio eletrônico em 23 de agosto de 2016, do ETM André Luiz Magalhães Lemos.

Nome: ETM André Luiz Magalhães Lemos  
Cargo: Chefe do Departamento de Catalogação da DEN  
Local: Rio de Janeiro

OBS: As perguntas abaixo estão relacionadas, exclusivamente, aos navios de superfície das Esquadra e os NPpOC da Classe Amazonas.

Pergunta n° 1: A DEN define e mantém permanentemente atualizadas as listas de sobressalentes que devem compor as Dotações de bordo e de base, bem como os conjuntos passivos associados a cada equipamento de sua jurisdição ?

Resposta: **Quanto à definição das listas de sobressalentes e dos conjuntos passivos em questão, vale chamar a atenção para o fato de que a implementação do SMP, principalmente, para os casos de obtenção de meios por oportunidade, é, na maioria das vezes, bem demorada e, diante de tal situação, a citada definição é, com frequência, realizada com base, exclusivamente, nos dados contidos na documentação técnica disponível no meio (sem uma análise técnica mais aprofundada), na experiência dos técnicos deste departamento, do pessoal de bordo e, quando possível, através de consultas aos respectivos fabricantes. Quanto à atualização dessas mesmas listas e conjuntos passivos, vale destacar que elas, geralmente, só ocorrem quando da implementação ou alteração de um SMP ou quando este departamento recebe informações do SabM, das OMPS-I ou dos navios a respeito de sobras e faltas de determinados sobressalentes. Destaco, ainda, que estas últimas informações nem sempre chegam a nós e quando chegam, são criticadas e filtradas, única e exclusivamente, pela experiência do pessoal deste departamento. Por fim, chamo a atenção para a ocorrência, não muito rara, de alterações/substituições de equipamentos e de componentes, pelos meios navais, sem conhecimento e aval desta DE, o que impacta o grau de confiabilidade das listas de sobressalentes e conjuntos passivos, ora em discussão.**

Pergunta n° 2: Há mecanismos de acompanhamento e indicadores de desempenho para as tarefas (definir e manter permanentemente atualizado) descritas na pergunta 1, acima ? Em caso afirmativo, quais são os índices históricos desses indicadores ?

Resposta: **Não.**

Pergunta n° 3: Quando da obtenção de um novo meio/sistema/equipamento, a DEN vem estabelecendo um cronograma interno para a realização das atividades de catalogação dos itens/equipamentos de sua jurisdição nele contidos ?

Resposta: **Não há estabelecimento de cronogramas internos para a condução das tarefas de catalogação. A definição dos meios/equipamentos prioritários é realizada pela DGMM/Forças e encaminhadas ao Departamento pelas Gerências ou pelo Departamento técnico através da abertura de O.S. Essa tarefa é realizada de forma**

**contínua, dando prioridade aos equipamentos mais críticos, e o tempo utilizado para sua prontificação depende apenas do recebimento da documentação técnica e da qualidade desta última.**

Pergunta n° 4: A DEN possui indicadores de desempenho para a atividade de catalogação dos itens/equipamentos de sua jurisdição, considerando as metas estabelecidas ? Em caso afirmativo, quais os índices atingidos por esses indicadores nos últimos 3 anos ?

Resposta: **Não.**

**4 - Entrevista com o CMG (RM1-IM) Wallace Cheredre de Assumpção – 29 de julho de 2016.**

Roteiro da entrevista semiestruturada, recebida por correio eletrônico em 23 de agosto de 2016, do CMG (RM1-IM) Wallace Cheredre de Assumpção.

Nome: CMG (RM1-IM) Wallace Cheredre de Assumpção

Cargo: Chefe do Departamento de Administração da DEN

Local: Rio de Janeiro

Pergunta nº 1: Quais foram, nos últimos 4 anos, as principais perdas e ganhos de pessoal, que exerciam/exercem atividades de apoio à manutenção ? (Discriminar, se possível, por área de atuação, quantidade e qualificação técnica)

Resposta: **As informações solicitadas constam nos QUADROS 2, 3 e 4, a seguir apresentados.**

**QUADRO 2****Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)**

<b>Posto</b>	<b>Corpo-Quadro</b>	<b>Nome</b>	<b>OM do SDP</b>	<b>Embarque</b>	<b>Desembarque</b>
1TEN	EN-RM2	JULIANA OLIVEIRA E SOUZA SPOHR	DEN	15/01/2013	01/04/2013
CMG	EN	PAULO EDUARDO MEIRELLES FREIRE	DEN	07/03/2013	17/03/2014
1TEN	EN-RM2	RODRIGO DA SILVA BORGES	DEN	28/03/2013	XXX
CF	EN	CARLOS VINICIUS MALHEIROS DOS SANTOS	DEN	20/05/2013	XXX
CMG	EN	WALDEQUE FELIPE MIGUEL JUNIOR	DEN	04/07/2013	XXX
CMG	EN	MARCUS VINICIUS DE NORONHA	DEN	15/07/2013	12/03/2014
CF	EN	RENATA NUNES ALVES SALLES	DEN	16/09/2013	30/09/2015
1TEN	EN	FRANCISCO VANDERSON NASCIMENTO FONSECA	DEN	20/12/2013	XXX
1TEN	EN	CLARA DA SILVA COSTA	DEN	20/12/2013	XXX

## QUADRO 2

**Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)**

(Continua)

Posto	Corpo-Quadro	Nome	OM do SDP	Embarque	Desembarque
1TEN	EN	JOAO GABRIEL GUIMARAES DE FARIAS	DEN	07/01/2014	XXX
1TEN	EN	BRUNO ASSIS DE LIMA	DEN	14/01/2014	28/01/2015
CC	EN	ANDR <small>◊</small> LUIZ RAMALHO MARINHO	DEN	03/02/2014	07/06/2016
CF	EN	VALMAR PEREIRA CABRAL J <small>◊</small> NIOR	DEN	05/02/2014	16/04/2015
CT	EN	T <small>◊</small> TIS DO VALE PEREIRA NASCIMENTO BRIONES	DEN	26/02/2014	30/01/2015
CT	EN	FRANCISCO MANOEL FERNANDES VAGO	DEN	10/03/2014	05/04/2016
CT	EN	EDUARDO DE ARAUJO ZUMBA	DEN	10/03/2014	XXX
CALTE	EN	LUIZ CARLOS DELGADO	DEN	08/05/2014	07/04/2015
1TEN	EN-RM2	RICARDO BRUNO PEREIRA NEGRI	DEN	10/07/2014	XXX

## QUADRO 2

Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)

(Continua)

Posto	Corpo-Quadro	Nome	OM do SDP	Embarque	Desembarque
1TEN	EN-RM2	JULIANA AGUILAR GUIMARAES	DEN	10/07/2014	XXX
1TEN	EN-RM2	MARIA ISABEL EVANGELISTA SOARES DA SILVA DE FARIAS	DEN	26/08/2014	XXX
CC	EN	ALEXANDRE VIANNA SANTANA	DEN	06/10/2014	29/07/2015
1TEN	EN	DANIEL LACERDA DUTRA	DEN	19/12/2014	XXX
1TEN	EN	FABIO DA CUNHA GOMES	DEN	19/12/2014	XXX
1TEN	EN	FABIO PALMA RIBEIRO DA SILVA	DEN	19/12/2014	XXX
1TEN	EN	CAMILA ROCHA LOUZEIRO	DEN	19/12/2014	XXX
1TEN	EN	FELIPE TEIXEIRA SILVA BEZERRA	DEN	19/12/2014	XXX
1TEN	EN	HUGO LEONARDO RIBEIRO BAPTISTA DE SOUZA	DEN	19/12/2014	XXX

**QUADRO 2****Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)****(Continua)**

<b>Posto</b>	<b>Corpo-Quadro</b>	<b>Nome</b>	<b>OM do SDP</b>	<b>Embarque</b>	<b>Desembarque</b>
1TEN	EN	IAN ESTEPHA PEREIRA	DEN	19/12/2014	XXX
CT	EN	ROGÉRIO COMELLO MACHADO	DEN	26/08/2015	XXX
CT	EN	LUCIANO CARLOS BELEZIA	DEN	15/09/2015	XXX
CF	EN	ADRIANO DAVID PEREIRA SALGADO	DEN	09/11/2015	XXX
1TEN	EN	RONEI ERLACHER	DEN	18/12/2015	XXX
1TEN	EN	LORENZO LIGUORI BASTOS	DEN	18/12/2015	XXX
1TEN	EN	THIAGO NOVELLI DE ABREU E LIMA	DEN	18/12/2015	XXX
1TEN	EN	LUIZ RENATO TOMELIN	DEN	18/12/2015	XXX
1TEN	EN	THIAGO GOUVEIA SARAIVA	DEN	18/12/2015	XXX

**QUADRO 2**

**Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)**

**(Conclusão)**

<b>Posto</b>	<b>Corpo-Quadro</b>	<b>Nome</b>	<b>OM do SDP</b>	<b>Embarque</b>	<b>Desembarque</b>
CMG	EN	RICARDO SOARES FERREIRA	DEN	05/01/2016	XXX
CT	EN	HUGO DOS SANTOS SABBATINO DA SILVA	DEN	02/02/2016	XXX
CT	EN	THIAGO DA SILVA LOPES	DEN	01/03/2016	XXX
CT	EN	JORGE VIEIRA SIMÕES WANDERLEY JUNIOR	DEN	03/03/2016	XXX
CT	EN	BRENNO MOURA CASTRO	DEN	11/04/2016	XXX
CALTE	EN	IVAN TAVEIRA MARTINS	DEN	26/04/2016	XXX

**Fonte: Diretoria de Engenharia Naval, em 23/08/2013.**

**QUADRO 3****Relação dos desembarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)**

<b>Posto</b>	<b>Corpo-Quadro</b>	<b>Nome</b>	<b>OM do SDP</b>	<b>Embarque</b>	<b>Desembarque</b>
CF	EN	ANDRE LUIZ ALCANTARA GROETAERS	DEN	05/10/2010	01/03/2013
CMG	EN	JOÃO JOSÉ SILVEIRA SOARES	DEN	23/12/2009	18/03/2013
1TEN	EN-RM2	JULIANA OLIVEIRA E SOUZA SPOHR	DEN	15/01/2013	01/04/2013
1TEN	EN	(PROSUB) DIEGO DE OLIVEIRA NEVES	DEN	04/01/2012	03/05/2013
CMG	EN	ARMANDO DE CARVALHO BARCELLOS	DEN	26/10/2005	27/06/2013
1TEN	EN-RM2	ANA CAROLINA PRIETO FERNANDES GUARINO	DEN	11/03/2011	06/01/2014
1TEN	EN-RM2	ADRIANA VOGEL DE SA	DEN	11/03/2011	27/02/2014
CMG	EN	MARCUS VINICIUS DE NORONHA	DEN	15/07/2013	12/03/2014
CMG	EN	PAULO EDUARDO MEIRELLES FREIRE	DEN	07/03/2013	17/03/2014

## QUADRO 3

Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)

(Continua)

Posto	Corpo-Quadro	Nome	OM do SDP	Embarque	Desembarque
CMG	EN	CARLOS ALEXANDRE ALCICI	DEN	04/01/2007	26/11/2014
1TEN	EN-RM2	JORGE MOREIRA DA CONCEIÇÃO NETO	DEN	08/03/2010	21/01/2015
1TEN	EN	BRUNO ASSIS DE LIMA	DEN	14/01/2014	28/01/2015
CT	EN	T♦ TIS DO VALE PEREIRA NASCIMENTO BRIONES	DEN	26/02/2014	30/01/2015
CALTE	EN	LUIZ CARLOS DELGADO	DEN	08/05/2014	07/04/2015
CF	EN	VALMAR PEREIRA CABRAL J♦ NIOR	DEN	05/02/2014	16/04/2015
CF	EN	DALRIO FANTINE DE CARVALHO	DEN	09/05/2012	16/04/2015
CMG	EN	DAUTON LU♦ S FIGUEIREDO MENEZES	DEN	28/04/1994	16/06/2015
CC	EN	ALEXANDRE VIANNA SANTANA	DEN	06/10/2014	29/07/2015

## QUADRO 3

Relação dos embarques de Oficiais do Corpo de Engenheiros Navais (EN e EN-RM2)  
(01/01/2013 – 01/08/2016)

(Conclusão)

Posto	Corpo-Quadro	Nome	OM do SDP	Embarque	Desembarque
CF	EN	RENATA NUNES ALVES SALLES	DEN	16/09/2013	30/09/2015
CF	EN	MILTON GEORGE FONSECA KAMPFPE	DEN	20/02/1991	18/12/2015
CT	EN	(PROSUB) RAFAEL SANT ANNA PINTO DE ALMEIDA	DEN	19/03/2012	09/01/2016
CT	EN	FRANCISCO MANOEL FERNANDES VAGO	DEN	10/03/2014	05/04/2016
VALTE	EN	FRANCISCO ROBERTO PORTELLA DEIANA	DEN	02/04/2008	26/04/2016
CT	EN	J♦ LIO C♦ SAR SILVA PONTES	DEN	04/01/2012	02/06/2016
CC	EN	ANDR♦ LUIZ RAMALHO MARINHO	DEN	03/02/2014	07/06/2016
CMG	EN	ROG♦ RIO PRADO LIMA DE SOUZA	DEN	05/04/1999	09/06/2016

Fonte: Diretoria de Engenharia Naval, em 23/08/2013.

#### QUADRO 4

##### Relação de Engenheiros Técnicos Navais aposentados (2012 – 2016)

ENGENHEIRO/FORMAÇÃO	ANO DA APOSENTADORIA
<b>ETM - CÉLIO MONTEIRO VANNIER</b>	
<u>CURSOS:</u>	
ENGENHARIA NAVAL (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – 1972); E	2012
PÓS GRADUAÇÃO LATO SENSU ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – 2011)	
<b>ETM - CELSO GONÇALVES CORRÊA</b>	
<u>CURSOS:</u>	
ENGENHARIA ELÉTRICA (PUC – 1976);	
ANÁLISE DE SISTEMAS (PUC – 1984) ;	
CURSO DE VISUAL BASIC (UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ – 1997);	
HTML – CRIAÇÃO DA PÁGINA WEB – (DOUBLECLICK – 1998);	
INTERNET WORLD’98 – 1998;	
I SIMPÓSIO DE MANUTENÇÃO DE SOFTWARE DA MARINHA - 2000;	
I I SIMPÓSIO DE MANUTENÇÃO DE SOFTWARE DA MARINHA - 2001;	
II WORKSHOP DE INFORMÁTICA : SOFTWARE LIVRE, OPORTUNIDADES E DESAFIOS – 2001;	2012
WEB DESING NA DESKGRAPHIC (HTML, DREAMWEAVER, FIREWORKS, FLASH) – 2003;	
SIMPÓSIO DE DESENVOLVIMENTO E MANTENÇÃO DE SOFTWARE DA MARINHA – 2003;	
ADMINISTRAÇÃO DE SISTEMAS LINUX I E II -2006;	
CURSO DHTML – 2007;	
CURSO ADOBE PHOTPSHOP 7.0 – 2007;	
CURSO DE PHP (NSI TRAINING TECNOLOGIA – 2007);	
CURSO XML (NSI TRAINING TECNOLOGIA – 2007); E	
IV SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DA MARINHA - 2007	

**QUADRO 4**

**Relação de Engenheiros Técnicos Navais aposentados (2012 – 2016)**

**(Continua)**

ENGENHEIRO/FORMAÇÃO	ANO DA APOSENTADORIA
<b>ETM - LUIZ CARLOS PEREIRA DE ALMEIDA</b>	
<u>CURSOS:</u>	
ENGENHARIA NAVAL (ESCOLA POLITÉCNICA DA USP – 1975);	
CURSO ANÁLISE NÃO LINEAR (SMI – SOFTWARE MARKETING INTERNATIONAL LTDA – 1991);	
CURSO TEÓRICO DE MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS (SMI – SOFTWARE MARKETING INTERNATIONAL LTDA – 1992);	
CURSO ESTRUTURAS SUBMERSAS ((SMI – SOFTWARE MARKETING INTERNATIONAL LTDA – 1992);	
CURSO ANÁLISE NÃO LINEAR (SMI – SOFTWARE MARKETING INTERNATIONAL LTDA – 1993);	2012
VII SEMINÁRIO DE ELEMENTOS FINITOS ((SMI – SOFTWARE MARKETING INTERNATIONAL LTDA – 1995);	
CURSO DE SUBSTRUTURAÇÃO SUBMODELAGEM (SOFTEC – 1996)	
CURSO DE INTERPRETAÇÃO RADIOGRÁFICA (SENAI – 1997);	
CURSO EXPEDITO DE APRESENTAÇÃO GRÁFICA POR MICROCOMPUTADORES (DensM – 2001); E	
PÓS-GRADUAÇÃO, MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (UFF - 2009);	
<b>ETM - MARCOS MOREIRA MENDES</b>	
<u>CURSOS:</u>	
ENGENHARIA NAVAL (UFRJ – 1979);	
CURSO DE CUSTOS (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – 1979);	
GERENCIAMENTO DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA (NÚCLEO DE TREINAMENTO TECNOPLÓGICO – 2000);	2012
SEMINÁRIO DE NEGOCIAÇÃO (RHS – 2000); E	
FORMAÇÃO EM COMÉRCIO EXTERIOR (J.R.LAGES – 2009)	

#### QUADRO 4

#### Relação de Engenheiros Técnicos Navais aposentados (2012 – 2016)

(Continua)

ENGENHEIRO/FORMAÇÃO	ANO DA APOSENTADORIA
<b>ETM - PAULO MARTINS PASSOS</b>	
<u>CURSOS:</u>	
FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS DE SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO (FUNDAÇÃO TECNICO-EDUCACIONAL SOUZA MARQUES – 1975);	
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (UFRJ – 1994);	2012
ESPECIALIZAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – MBAexecutivo (UFRJ – 1994);	
CURSO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA MARÍTIMA 2000 (EGN – 2000); E	
DOUTOR EM CIÊNCIAS NAVAIS (EGN – 2002)	
<b>ETM - SONIA REGINA GONELLI FERNANDES</b>	
<u>CURSOS:</u>	
INTRODUÇÃO AO CONTROLE DE QUALIDADE INDUSTRIAL (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – 1978);	
ENGENHARIA ELÉTRICA (UFF – 1979);	
PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS INDUSTRIAIS (ESCOLA DE ENGENHARIA –UFRJ – 1980);	
SISTEMA DEGAUSSING (CIAW – 1982);	
COMANDO E PROTEÇÃO PARA MOTORES ELÉTRICOS (WEG – 1997)	
CURSO DE IDENTIFICATION OF REQUERIMENTS FOR ECM STRATEGIES ( UNIVERSITY OF YORK – 2003);	2012
MEDIDOR ISOTRÓPICO DE CAMPO ELETROMAGNÉTICO (ZELL AMBIENTAL – CETM – 2005);	
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NAVAL E OFFSHORE – FENASHORE – 2005;	
INSTALAÇÃO ELÉTRICAS EM ATMOSFERAS EXPLOSIVAS (IBP – INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS – 2006); E	
PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU GESTÃO DE PROJETOS (AVN – FACULDADE INTEGRADA – 2011)	

**QUADRO 4****Relação de Engenheiros Técnicos Navais aposentados (2012 – 2016)****(Continua)**

ENGENHEIRO/FORMAÇÃO	ANO DA APOSENTADORIA
<p><b>ETM - ÊNIO MULDER</b> CURSOS: QUALIFICAÇÃO PARA FRAGATAS – TURBINA A GÁS (DensM – 1982); ENGENHARIA MECÂNICA (UFRJ – 1983); LM2500 LEVEL I AND LEVEL II MAINTENANCE (MARINE &amp; INDUSTRIAL ENGINE DIVISION – 1984); EXPLANATION OF CONTRUTION ANDE LAY OUT OF ENGINE TYPES INCLUDING ELECTRONIC ANDE MONITORING SYSTEMS (MTU – 1991);</p> <p>HANDLING OF DOCUMENTATION, DESING AND FUNCTION OF THE ENGINE, EXPLANATION OF OIL, FUEL, ETC. SYSTEMS, EXPLANATION OF THE FLUIDS AND LUBRICANTS, SPECIFICATION, TROUBLESHOOTING, EXECUTION OF A MAJOR OVERHAUL QL4 (MTU – 2008); E PÓS GRADUAÇÃO, LATU SENSU, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (UNIVERSIDADE CÂNDIDO MENDES – 2011)</p>	2014
<p><b>ETM - DOMINGOS FARIA COSTINHA</b> CURSOS: ENGENHARIA MECÂNICA (ESCOLA DE ENGENHARIA /UFF - 1977); SELEÇÃO DE MATERIAIS (UFRJ – 1978); COMPRAS/DILIGENCIAMENTO (ASSOC. BRAS. ADM. MATERIAIS/ABAM - 1985) GARANTIA DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO DE SUBMARINOS (BWB/MINISTÉRIO DA DEFESA DA ALEMANHA - 1988) GERENCIAMENTO DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA (NTT - 2000) GERENCIAMENTO DE PROJETOS (CMX - 2010) PÓS GRADUAÇÃO, LATU SENSU, GERENCIAMENTO DE PROJETOS (FACULDADES INTEGRADAS DE JACAREPAGUÁ – 2011);</p> <p>CURSO DE ALTOS ESTUDOS DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA (CAEPE) (ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA – 2012); INGLÊS; E FRANCÊS (NÍVEL INTERMEDIÁRIO)</p>	2014

#### QUADRO 4

#### Relação de Engenheiros Técnicos Navais aposentados (2012 – 2016)

(Conclusão)

ENGENHEIRO/FORMAÇÃO	ANO DA APOSENTADORIA
<b>ETM - CARLOS FREDERICO PADILHA DE SOUZA</b>	
CURSOS:	
GERENCIAMENTO DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA (NTT – 2000);	2016
ADMINISTRAÇÃO DE CONTRATOS (NTT – 2000); E PÓS-GRADUAÇÃO, LATU SENSU, MBA EXEC EM GESTÃO DE NEGÓCIOS (IBIMEC – 2012);	
<hr/>	
<b>ETM - SÉRGIO SISLEY DE SOUZA</b>	
CURSOS:	
ENGENHARIA MECÂNICA (UFRJ – 1982);	2016
I CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS E V SEMINÁRIO DE INSTRUMENTAÇÃO DO IBP (IBP – 1983);	
VÁLVULAS DE SEGURANÇA (IBP – 1985);	
VI SEMINÁRIO DE INSTRUMENTAÇÃO (IBP – 1987);	
VII SEMINÁRIO DE INSTRUMENTAÇÃO (IBP – 1987);	
CURSO BÁSICO SOBRE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS (JAAKKO POYRY ENGENHARIA LTDA – 1989);	
INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA APLICADA AO CONTROLE DE PROCESSO ( INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO – IBP – 1997);	
CORROSÃO PROTEÇÃO CATÓDICA E PINTURA INDUSTRIAL (UFRJ);	
TECNOLOGIA DE SOLDAGEM (UFRJ);	
INSTRUMENTAÇÃO & CONTROLE (NTT – 1997)	
CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE (WEG – 1998);	
I SIMPÓSIO DE SISTEMAS DE SIMULAÇÃO E DE CONTROLE (SECONCITEM – 1998);	
SEMINÁRIO E EXPOSIÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO – SINA'98 (IBP – 1999);	
COMPUTATIONAL HEAT AND MASS TRANSFER, ICCHMT (ABCM – 2001);	
XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA MECÂNICA (ABCM – 2001);	
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA NA COPPE (UFRJ – 2002);	

**5 - Entrevista com o CF (RM1-IM) Henrique Rocha – 29 de julho de 2016.**

Roteiro da entrevista semiestruturada, recebida por correio eletrônico em 23 de agosto de 2016, do CF (RM1-IM) Henrique Rocha.

Nome: CF (RM1-IM) Henrique Rocha

Cargo: Gerente de Representações e Cursos de Programas da DEN

Local: Rio de Janeiro

Pergunta n° 1: Dentre os cursos, de nível superior e/ou técnico, solicitados e aprovados nos últimos 4 anos com o propósito de capacitar a DEN para as atividades de apoio à manutenção, com destaque para as áreas de “manutenção preditiva”, “ALI”, “MCC”, “FMEA/FMECA”, “LORA”, “engenharia de manutenção”, “engenharia de aplicabilidade”, “catalogação”, quais foram aprovados e quais não o foram ?

Resposta: **As informações solicitadas encontram-se contidas nos Relatórios de Acompanhamento do PLACAPE (RAP), a seguir apresentados, referentes aos anos de 2012 a 2015.**

(Apêndice III ao Anexo, do Of n° 260/2013, da DEN à DGMM.)

**MARINHA DO BRASIL**

**DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL**

**Relatório de Acompanhamento do PLACAPE (RAP)**

**Ano de referência: 2012**

**1 – Avaliação Global do PLACAPE:**

Além dos cursos relacionados no PLACAPE (2012 – 2018) na área de conhecimento de responsabilidade desta OMOT, alguns outros apesar de não estarem relacionados, foram encaminhados , porém foram citadas na parte II que não constavam no PLACAPE.

Os resultados esperados com a realização dos cursos no PLACAPE para 2012, vem sendo de suma importância para o aperfeiçoamento e a habilitação mínima necessária aos militares e servidores civis da DEN, a fim de que estejam devidamente preparados para assumir as funções para as quais foram designados.

Os conhecimentos adquiridos serão disseminados aos demais analistas de contas e auditores, por meio de adestramentos internos e palestras, bem como durante a execução das atividades diárias.

2 – Atividades de capacitação iniciadas no ano corrente, por nível:

2.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
1/FEV/2012 a 31/JAN/2013	Madri Espanha	Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu - Doutorado em Métodos Numéricos em Hidrodinâmica Marítima	CCEMSP	14/MAI/2012 a 13/MAI/2013

2.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
5/Mar/12 a 28/Fev/14	UFBA Salvador BA	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Geofísica Aplicada a Métodos Eletromagnéticos	BNA	Dois candidatos encaminharam requerimentos para o evento.
Mar/12 a Mar/14	COPPE UFRJ Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Curso de Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica	AMRJ	Um candidato encaminhou requerimento para o evento.

Mar/12 a Mar/14	COPPE UFRJ Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia Mecânica com ênfase em Vibrações	CPN	Um candidato encaminhou requerimento para o evento.
30/AGO/12 a 01/SET/14	USP São Paulo - SP	Curso de Mestrado em Engenharia de Materiais	CTMSP	Um candidato encaminhou requerimento para o evento.
MAR/2012 a MAR/2014	UFF Niterói- RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia de Produção (MENPROD)	AMRJ	Dois candidatos encaminharam requerimentos para o evento.
MAR/12 a MAR/14	CEFET	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais	DEN	COPPE – UFRJ Rio de Janeiro – RJ Alterado para o CEFET. Mestrado em Engenharia Mecânica – Termo ciência e Engenharia Térmica, alterado para Mestrado em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais

### 2.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:

Não consta nenhum evento.

### 2.4 – Pós-Graduação Lato-Sensu no país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
17Mar/12 a Abr/13	COPPE UFRJ Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Lato Sensu - Curso de Especialização em Engenharia Mecatrônica	CMS	Dois candidatos encaminharam requerimentos para o evento.

### 2.5 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

#### 2.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
05JUN2012 a 15JUL2012	SENAI Rio de Janeiro RJ	Soldador de aço carbono MAG 6G	CIAA	

12MAR2012 a 15MAR2012	ABRAMAN Rio de Janeiro RJ	Planejamento e Controle da Manutenção - PCM	CIAA	
Módulo I 06/02 a 10/02/2012 Módulo II 23/04 a 27/04/2012 Módulo III 06 a 14/08/2012	CETRE Vila Mariana SP	Supervisor de Radioproteção para Radiografia Industrial	BAeNSPA	não houve Módulo IV
24MAI a 09JUL2012	SENAI Rio de Janeiro - RJ	TIG 6G	CIAA	
04JUN2012 a 06JUL2012	ILA Instituto de Logística da Aeronáutica	Curso de Metrologia Elétrica (CMEL)	CMS	
21MAI2012 a 29MAI2012	IFI-CTA São José dos Campos-SP	Ultrassom Nível 1	BAeNSPA	
1ª Turma: 27/FEV a 30MAR12	DTCEABW – Serra azul Barra do Garças – MT	NAV030 Manutenção em Sistemas de Casa de Força	BaeNSPA	

3 – Atividades de capacitação iniciadas em anos anteriores e em execução, por nível:

3.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
MAR2011 a MAR2013	UFRJ	Mestrado em Engenharia Mecânica Vibração e Ruído de Maquinas	CPN	
MAR2011 a MAR2013	UFRJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – Ênfase em Máquinas Elétricas e Eletrônica de Potência	CTMSP	

3.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
07 FEV/11	IME	Mestrado em	CMatFN	Um candidato

a 07FEV/13	Rio de Janeiro RJ	Engenharia Mecânica		encaminhou requerimento para o evento.
---------------	----------------------	---------------------	--	--

### 3.3 - Pós-Graduação Lato-Sensu exterior:

Não consta nenhum evento.

### 3.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu país:

Não consta nenhum evento.

### 3.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

#### 3.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):

Não consta nenhum evento.

4 - Atividades de capacitação relacionadas no PLACAPE não realizadas, por nível, seus impactos na MB:

#### 4.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:

<b>EV T</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
118	24 a 28NOV12 (1 semana)	Alemanha	MAN DIESEL&TURBO Curso de manutenção para os Motores de Combustão Principais (MCP)	DGMM	EVT Cancelado
119	01 a 05OUT12 (1 semana)	Holanda	WARTSILA Curso de manutenção dos Hélice de Passo Controlado (HPC)	DGMM	EVT Cancelado
13	SET/2012 a SET/2014	Massachusetts, EUA	Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Engenharia Nuclear	CTMSP	Este curso passou a ser de responsabilidade do CTMSP

#### 4.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:

<b>EVT</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
53	Mar/12 a Mar/14	IPEN São Paulo SP	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado na área de termo Hidráulica de Reatores Nucleares	CTMSP	Este curso passou a ser de responsabilidade do CTEMSP
54	Mar/12 a	IPEN São Paulo	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado na	CTMSP	Este curso passou a ser de

	Mar/14	SP	área de Física de Reatores Nucleares		responsabilidade do CTEMSP
55	Mar/12 a Mar/14	IPEN São Paulo SP	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado na área de Materiais Combustíveis Nucleares	CTMSP	Este curso passou a ser de responsabilidade do CTEMSP
65	Asd/12 a Asd/14	COPPE UFRJ Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia Naval - Estruturas	DEN	EVT Cancelado
67	Mar/12 a Mar/14	COPPE UFRJ Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia Naval com ênfase em Arquitetura Naval	CPN	EVT Cancelado
68	Mar/12 a Mar/14	COPPE UFRJ Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia Naval Arquitetura Naval	DEN	EVT Cancelado
69	Mar/12 a Mar/14	COPPE UFRJ Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia Mecânica – Mecânica dos Fluidos	DEN	EVT Cancelado
70	Mar/12 a Mar/14	PUC Rio de Janeiro - RJ	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia Mecânica	CRepSupEspCFN	EVT Cancelado
78	MAR/2012 a MAR/2014 Cancelado	Escola Politécnica USP – São Paulo, SP	Curso de Pós-Graduação Strico Sensu - Mestrado em Engenharia de Produção (MENPROD)	AMRJ	Não houve candidato para este evento. EVT Cancelado

#### 4.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:

Não consta nenhum evento.

#### 4.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu no país:

<b>EV T</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
85	Asd/12 a Asd/12	SENAI Rio de Janeiro - RJ	<u>Curso de Pós-Graduação Lato Sensu - Especialização em Engenharia da Soldagem</u>	CRepSupEspCFN	EVT Cancelado

#### 4.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

##### 4.5.1 – Cursos inferiores a (16 semanas):

<b>EV T</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
118	24 a 28NOV12 (1 semana)	Alemanha	MAN DIESEL&TURBO Curso de manutenção para os Motores de Combustão Principais (MCP)	DGMM	EVT Cancelado
119	01 a 05OUT12 (1 semana)	Holanda	WARTSILA Curso de manutenção dos Hélice de Passo Controlado (HPC)	DGMM	EVT Cancelado
20	Jul/12 a Jul/12	SENAI Rio de Janeiro - RJ	Controladores Lógicos Programáveis I (CLP-I)	DEN	EVT Cancelado
51	Asd/12 a Asd/12	SENAI Pelotas - RS	Eletricidade em Veículos Automotores	ENRG	EVT Cancelado
52	ASD	SENAI Rio de Janeiro - RJ	Ensaio não destrutivos	CIAA	EVT Cancelado
64	5JUL a 13AGO	SENAI Rio de Janeiro - RJ	Hidráulica Básica	CIAA	EVT Cancelado
74	15 a 17/10/12	ABRAMAN, Recife – PE	Manutenção Centrada na Confiabilidade – MCC	CIAA	EVT Cancelado
83	Mar/12 a Mar/12 Solicitação de alteração p/ 23 a 26/JUL/12	ABM São Paulo SP	Mecânica da Fratura Elasto-Plástica, Fundamentos e Aplicações à Integridade Estrutural	BAeNSPA	EVT Cancelado
64	ASD (1 semana de curso)	IME - RJ	Extensão em Engenharia de ar condicionado	ENRG	EVT Cancelado

113/ I	4 a 29JUN	DTCEANT ParnamirimRN	NAV013 Manutenção Básica de Sistema de Aterramento Elétrico	BAeNSPA	EVT Cancelado
113/ I	20/AGO a 14SET2012	PAME – Rio de Janeiro RJ	NAV013 Manutenção Básica de Sistema de Aterramento Elétrico	BAeNSPA	EVT Cancelado
116/ I	2ª Turma: 07MAI a 08JUN	DTCEABWSe rra azul Barra do Garças – MT	NAV030 Manutenção em Sistemas de Casa de Força	BAeNSPA	EVT Cancelado
117/ I	2/JUL a 3AGO12	DTCEATNB – Bairro do Sapé Tanabi - SP	NAV004 Manutenção Básica de Grupos Geradores Evento Cancelado	BAeNSPA	EVT Cancelado

5 – Deficiências e dificuldades observadas, por nível:

**5.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu:**

Uma das dificuldades observadas e o baixo número de candidatos.

**5.2 – Pós-Graduação Lato-Sensu:**

**5.3 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):**

Como a maioria dos cursos planejados, na área de conhecimento desejado, são ministrados fora da sede, Rio de Janeiro, prevê-se dificuldades de cumprir os eventos programados, em virtude do limitado recurso de diárias e passagens. Em face ao exposto e no intuito de atender as necessidades de capacitação de pessoal desta OMOT, estão sendo realizadas pesquisas de mercado, visando pleitear a substituição dos eventos aprovados por outros cursos de capacitação equivalentes, que não envolvam gastos com diárias e passagens.

6 – Providências adotadas em relação aos óbices identificados:

Visando atender as suas necessidades de capacitação de pessoal,

7 – Observações e sugestões:

Sugere-se alteração no Calendário de Eventos do Trâmite dos PLACAPE, Anexo K da DGPM-305 (4ª Rev. – Mod.1), EVT 09, para que o Relatório de Acompanhamento do PLACAPE (RAP), previsto para ser elaborado até a data-limite “ABR do Ano A”, pelas OMOT, tenha como referência o Ano “A-1”.

Considerando esse entendimento, os cursos realizados em 2012 foram analisados por constarem do PLACAPE.

Rio de Janeiro, RJ, 20 de maio de 2013.

FRANCISCO ROBERTO PORTELA

**DEIANA**

Vice-Almirante (EN)

Diretor

**ASSINADO DIGITALMENTE**

(Apêndice III ao Anexo, do Of nº 128/2014, da DEN à DGMM.)

**MARINHA DO BRASIL**

**DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL**

**Relatório de Acompanhamento do PLACAPE (RAP)**

**Ano de referência: 2013**

**1 – Avaliação Global do PLACAPE:**

Os cursos, das áreas de conhecimento de responsabilidade desta OMOT, constantes dos Programas de Cursos e Estágios para o ano de 2013, estavam previstos no PLACAPE (2013 – 2019).

Foram encaminhadas Propostas de Cursos para o ano de 2015 de algumas OM não previstos no respectivo PLACAPE, com os correspondentes registros devidamente lançados.

A cada revisão, o PLACAPE está sendo mais aplicado no planejamento dos cursos e estágios em Instituições externas à MB, proporcionando melhor acompanhamento, principalmente quanto à periodicidade desses cursos e estágios das áreas de conhecimento desta OMOT.

**2 – Atividades de capacitação iniciadas no ano corrente, por nível:**

**2.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
15/AGO/13 a 09/AGO/14	Southampton, Reino Unido	Leilão Combinatório	CCEMSP	Aluno: Prof. Dr. André Bergsten Mendes

**2.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
MAR2013 a MAR2015	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – Sistemas de Controle e Automação	DEN	Curso em andamento.
18FEV2013 a 18FEV2015	IME Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica - Área de Concentração: Mecânica dos Sólidos. Linha de Pesquisa: Projetos Mecânicos	CMatFN	Curso em andamento.

**2.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

**2.4 – Pós-Graduação Lato-Sensu no país:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
08NOV2013 a MAR2016	UCP- PELOTAS Pelotas-RS	Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho	ENRG	Curso em andamento.

**2.5 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):****2.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
28 AGO13 a 30AGO13	WEG Jaraguá do Sul- SC	Chaves de Partida Soft-Starters	DEN	Evento concluído.
04NOV13 a 11DEZ13	SENAI Rio de Janeiro- RJ	Controladores Lógicos Programáveis (CLP)	CASOP	XXX
09DEZ2013 a 20DEZ2013	SENAI Rio de Janeiro- RJ	Ensaio Não Destrutivos, ALT para Inspeção por Partículas Magnéticas	CIAA	XXX
26AGO2013 a 23SET2013	IWC Rio de Janeiro- RJ	Ensaio Não Destrutivos – END – (Líquido Penetrante, Partículas Magnéticas e Micro Dureza)	BNRJ	XXX
05NOV13 a 26NOV13	SENAI Rio de Janeiro- RJ	Curso de Inspeção de Solda por ultra-som	BNRJ	XXX
25NOV13 a 27NOV13	ABRACO Rio de Janeiro- RJ	Inspetor de Pintura Industrial nível 2 alterado para Corrosão: Fundamentos, Monitoração e Contrôle	DEN	Evento concluído.
18NOV13	SENAI	Instrumentação e	CASOP	XXX

a 24FEV2014	São Gonçalo- RJ	Controle		
15ABR13 a 17ABR13	IBP Rio de Janeiro- RJ	Lubrificantes e Lubrificação	DEN	Evento concluído.
03DEZ2013 a 12JAN2014	SENAI Rio de Janeiro- RJ	MAG 3G/6G	CIAA	XXX
09JUN13 a 15JUN13	MAXIM INDUSTRIAL Rio de Janeiro- RJ	RIA – Curso de Radioproteção para Responsável pela Instalação Aberta	BAeNSPA	XXX
Módulo Básico 12AGO13 a 23AGO13 e Módulo Específico 21OUT13 a 25OUT13	Teresópolis,RJ ALARA Radioproteção LTDA	Supervisor de Radioproteção para Radiografia Industrial	BAeNSPA	XXX
ASD2013	SENAI Niterói-RJ	Tecnologia de Motores Ciclo Diesel	BNRJ	XXX
30JAN2014 a 18MAR2014	SENAI Rio de Janeiro- RJ	TIG 5G, alterado para TIG 6G	CIAA	XXX
05AGO13 a 06SET13	Ambiente Virtual de Aprendizagem do ILA na Intranet e Internet	Curso de Metrologia Elétrica (CMEL) Modalidade:EAD	ENRG	Evento concluído.
24JUN13 a 28JUN13	PAMA-LS/ MG	Estágio de Solda Oxiacetilênica/Elétric a/TIG (ESOET) Modalidade: EAD	ENRG	Evento concluído.
07OUT2013 a 01NOV2013	DTCEACO	NAV009 Manutenção de Auxílios Luminosos de Aproximação	BAeNSPA	Evento concluído.
15ABR13	CINDACTA-IV	SEL 003-Operação e	BAeNSPA	XXX

a 26ABR13 (TEORIA) 29ABR13 a 10MAI13 (PRÁTICA)	(TEORIA) DTCEATF (PRÁTICA)	Manutenção de UPS, 10 KVA a 150 KVA		
03JUN13 a 07JUN2013 (TEORIA) 10JUN13 a 28JUN13 (PRÁTICA)	CINDACTA IV (TEORIA) DCEAMY (PRÁTICA)	Sistema de Energia Grupo Gerador e USCA Modelo ST-2000	BAeNSPA	Evento concluído.

### 3 – Atividades de capacitação iniciadas em anos anteriores e em execução, por nível:

#### 3.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
14MAI2012 a 13MAI2013	Madri Espanha	Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu - Doutorado em Métodos Numéricos em Hidrodinâmica Marítima	CCEMSP	XXX

#### 3.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
30AGO12 a 01SET14	USP São Paulo - SP	Curso de Mestrado em Engenharia de Materiais	CTMSP	XXX

#### 3.3 - Pós-Graduação Lato-Sensu exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 3.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 3.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

## 3.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

**4 - Atividades de capacitação relacionadas no PLACAPE não realizadas, por nível, seus impactos na MB:****4.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:**

EVT	PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
19	SET2013 a SET2015	Newcastle, EUA	Master of Science in Marine Technology - Marine Electrical Power Technology	DEN	Cancelado devido ausência de candidatos.
147	DEZ2013 a DEZ2015	Michigan, EUA	Engenharia Naval (Ext Eng. Naval) - ênfase em Hidrodinâmica Experimental	CTMSP	XXX

**4.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:**

EVT	PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
31	AGO2013 a AGO2015	UFF – Niterói-RJ	Mestrado em Engenharia de Produção, alterado para Mestrado em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Apoio à Decisão e Logística	DGMM	Um candidato encaminhou requerimento, mas não se classificou no processo seletivo da instituição. O evento foi cancelado.
34	MAR2013 a MAR2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia de Materiais	CRRepSu pEspCF N	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
35	MAR2013 a MAR2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Química	CRRepSu pEspCF N	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
37	MAR2013 a FEV2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – com Ênfase em Controle e Automação	AMRJ	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
38	FEV2013 a FEV2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Naval – Arquitetura Naval	DEN	Não Houve Candidato. O evento foi

					cancelado.
40	MAR2013 a MAR2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia de Produção – com Ênfase em Gestão e Tecnologia	AMRJ	Dois candidatos encaminharam requerimento, mas não se classificaram no processo seletivo da instituição. O evento foi cancelado.
41	JAN2013 a JAN2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Química – Óleos e Combustíveis	DEN	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
52	MAR2013 a MAR2015	UFBA – Salvador- BA	Mestrado em Geofísica Aplicada a Métodos Eletromagnéticos	BNA	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
53	MAR2013 a MAR2016	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica	CRRepSu pEspCF N	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
59	ABR2013 a ABR2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica com Ênfase em Acústica, Vibrações e Dinâmica	DEN	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
60	MAR2013 a MAR2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica com Ênfase em Mecânica dos Fluidos	AMRJ	Um candidato encaminhou requerimento, se classificou no processo seletivo da instituição, depois desistiu do curso. O evento foi cancelado.
61	MAR2013 a MAR2015	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica com Ênfase em Projetos de Máquinas	DEN	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
62	FEV2013 a	UFRJ - Rio de	Mestrado em Engenharia Mecânica Projetos Mecânicos –	DEN	Não Houve Candidato. O

	FEV2015	Janeiro-RJ	Fadiga em Componentes Mecânicos		evento foi cancelado.
--	---------	------------	---------------------------------	--	-----------------------

#### 4.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 4.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu no país:

EV T	PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
64	MAR2013 a JUN2014	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	MBA em Engenharia de Manutenção	CIAW	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
65	MAR2013 a JUN2014	UFRJ - Rio de Janeiro-RJ	MBA em Engenharia de Manutenção	CMASM	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
66	MAR2013 a SET2014	SENAI Rio de Janeiro-RJ	Especialização em Engenharia da Soldagem	CRepSup EspCFN	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.
69	MAR2013 a SET2014	UFRJ Rio de Janeiro- RJ	MBA em Engenharia de Manutenção	BtlBldFuz Nav	Não Houve Candidato. O evento foi cancelado.

#### 4.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

##### 4.5.1 – Cursos inferiores a (16 semanas):

EV T	PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
12	5 AGO a 07AGO	IBP Rio de Janeiro-RJ	Biodiesel: tecnologia, regulação e investimentos	DEN	Evento cancelado.
32	JUL13	SENAI Rio de Janeiro-RJ	Controladores Lógicos Programáveis (CLP)	DEN	Evento cancelado.
34	JUL13 a AGO13	SENAI Rio de Janeiro-RJ	Controle Automático de Processos	CASOP	Evento cancelado

35	01JUL13 a 05JUL13	IBP Rio de Janeiro-RJ, alterado para São Paulo- SP	Corrosão e Inibidores	DEN	Evento cancelado.
88	02SET13 a 05SET13	SENAI Rio de Janeiro-RJ	Fundamentos de Soldagem	DEN	Evento cancelado.
94	ASD13	SENAI Rio de Janeiro-RJ	Hidráulica Básica	CIAA	Evento cancelado.
97	12AGO13 a 23AGO13	ABRACO Rio de Janeiro-RJ	Inspetor de Pintura Industrial nível 1	DEN	Evento cancelado.
106	ASD2013	ABRAMAN Rio de Janeiro-RJ	Manutenção Centrada na Confiabilidade-MCC	CIAA	Evento cancelado.
110	29JUL13 a 01AGO13	ABM São Paulo- SP	Mecânica da Fratura Elasto- Plástica, Fundamentos e Aplicações à Integridade Estrutural	BAeNSPA	Evento cancelado.
117	ASD13	ABRAMAN Rio de Janeiro-RJ	Planejamento e Controle da Manutenção – PCM	CIAA	Evento cancelado.
145	SET13	IBP Rio de Janeiro-RJ	Turbinas a Gás Industriais em Ciclos Combinados/Cogeração	DEN	Evento cancelado.
149	NOV13	SURPLUS Treinamento e Representaç ões Ltda Rio de Janeiro-RJ	Basic Corrosion - Nace Internacional	DEN	Evento cancelado.
150	SET13	IBP Rio de Janeiro-RJ	Revestimentos, Pintura Industrial	DEN	Evento cancelado.
57	06MAI13 a 10MAI13	IFI-CTA São José dos Campos SP	Líquido Penetrante Nível 1	ENRG	Evento cancelado.
58	ASD13	IFI-CTA São José dos	Líquido Penetrante Nível 2	ENRG	Evento cancelado.

		Campos SP			
75/I	ASD13	IFI-CTA São José dos Campos - SP	Curso de Metrologia Física (CMEF) Modalidade: EAD	ENRG	Evento cancelado.
76/I	ASD13	IFI-CTA São José dos Campos - SP	Curso de Metrologia Dimensional (CMED)	ENRG	Evento cancelado.

## 5 – Deficiências e dificuldades observadas, por nível:

### 5.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu:

A principal dificuldade observada foi o número insuficiente de candidatos voluntários para os cursos.

### 5.2 – Pós-Graduação Lato-Sensu:

A mesma dificuldade mencionada anteriormente.

### 5.3 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

Como a maioria dos cursos planejados, na área de conhecimento desejado, são ministrados fora da sede, Rio de Janeiro, prevê-se dificuldades de cumprir os eventos programados, em virtude do limitado recurso de diárias e passagens. Em face ao exposto e no intuito de atender as necessidades de capacitação de pessoal desta OMOT, estão sendo realizadas pesquisas de mercado, visando pleitear a substituição dos eventos aprovados por outros cursos de capacitação equivalentes, que não envolvam gastos com diárias e passagens.

## 6 – Providências adotadas em relação aos óbices identificados:

Visando atender as suas necessidades de capacitação de pessoal,

## 7 – Observações e sugestões:

xxx.

Rio de Janeiro, RJ, 30 de abril de 2014.

OTAVIO CESAR FERIS ALMEIDA  
Capitão-de-Mar-e-Guerra (RM1-EN)  
Assessor de Planejamento

ASSINADO  
DIGITALMENTE

(Apêndice III ao Anexo, do Of n° 142/2015, da DEN à DGMM.)

**MARINHA DO BRASIL**

**DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL**

**Relatório de Acompanhamento do PLACAPE (RAP)**

**Ano de referência: 2014**

**1 – Avaliação Global do PLACAPE:**

Os cursos, das áreas de conhecimento de responsabilidade desta OMOT, constantes dos Programas de Cursos e Estágios para o ano de 2014, estavam previstos no PLACAPE (2014 – 2020).

Foram encaminhadas Propostas de Cursos para o ano de 2016 de algumas OM não previstos no respectivo PLACAPE, com os correspondentes registros devidamente lançados.

A cada revisão, o PLACAPE está sendo mais aplicado no planejamento dos cursos e estágios em Instituições externas à MB, proporcionando melhor acompanhamento, principalmente quanto à periodicidade desses cursos e estágios das áreas de conhecimento desta OMOT.

**2 – Atividades de capacitação iniciadas no ano corrente, por nível:**

**2.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:**

<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
07SET2014 a 05SET2016	Michigan- EUA	Mestrado em Engenharia Naval com ênfase em Hidrodinâmica Experimental	CTMSP	Curso em andamento.
18JUL2014 a 17JUL2015	Materials Research Laboratory, University of California at Santa Barbara	"Desenvolvimentos Adicionais de um Modelo Micromecânico de Fratura e Aplicações à Integridade de Reatores Nucleares Utilizando a Metodologia da Curva Mestra"	CCEMSP	Curso em andamento.

**2.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:**

<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
MAR2014 a FEV2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Naval com Ênfase em Estruturas Navais	CPN	Curso em andamento.
03FEV2014 a 04FEV2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Naval (Área de Integridade Estrutural)	CTMSP	Curso em andamento.

10MAR2014 a 10MAR2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica – Mecânica dos Fluidos	DEN	Curso em andamento.
-----------------------------	------------------------	--	-----	---------------------

### 2.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

### 2.4 – Pós-Graduação Lato-Sensu no país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

### 2.5 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

#### 2.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
21JUL2014 a 01AGO2014	ABRACO Rio de Janeiro-RJ	Inspetor de Pintura Industrial nível 1	DEN	Curso concluído.
13SET2014 a 20DEZ2014	MAXIM INDUSTRIA L/Rio de Janeiro-RJ	RIA – Curso de Radioproteção para Responsável pela Instalação Aberta	BAeNSPA	Curso concluído.
19MAI2014 a 08AGO2014	ALARA Radioproteção LTDA/Rio de Janeiro-RJ	Supervisor de Radioproteção para Radiografia Industrial	BAeNSPA	Curso concluído.

### 3 – Atividades de capacitação iniciadas em anos anteriores e em execução, por nível:

#### 3.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 3.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
MAR2013 a MAR2015	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – Sistemas de Controle e Automação	DEN	Curso em andamen

				to.
18FEV2013 a 18FEV2015	IME Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica - Área de Concentração: Mecânica dos Sólidos. Linha de Pesquisa: Projetos Mecânicos	CMatFN	Curso concluído.

### 3.3 - Pós-Graduação Lato-Sensu exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

### 3.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
08NOV2013 a MAR2016	UCP- PELOTAS Pelotas-RS	Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho	ENRG	Curso em andamento.

### 3.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

#### 3.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

### 4 - Atividades de capacitação relacionadas no PLACAPE não realizadas, por nível, seus impactos na MB:

#### 4.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 4.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:

EVT	PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
26	01/MAR/14 a 01/MAR/16	UFRJ Rio de Janeiro- RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – Área de Concentração Eletrônica e Processamento de Sinais	IPQM	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
31	MAR/2014 a MAR/2016	UFRJ Rio de Janeiro- RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica	AMRJ	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
35	MAR/2014 a	UFRJ Rio de Janeiro-	Mestrado em Engenharia Naval – Arquitetura	AMRJ	Não Houve Candidato.

	MAR/2016	RJ			Evento foi cancelado.
38	01/MAR/14 a 01/MAR/16	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – Ênfase em Sistema de Energia Elétrica	CPN	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
42	MAR/2014 a MAR/2016	UFF Niterói-RJ	Mestrado em Engenharia de Produção	COGESN	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
43	MAR/2014 a MAR/2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica com Ênfase em Máquinas Auxiliares	AMRJ	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
44	MAR/2014 a MAR/2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais – Ênfase em Soldagem e Ensaio não Destrutivos	COGESN	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
45	MAR/2014 a MAR/2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia de Produção com Ênfase em Gestão e Tecnologia	AMRJ	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
47	ABR/2014 a ABR/2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – Eletrônica de Potência	DEN	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.
56	ABR/2014 a ABR/2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica – Máquinas Elétricas	DEN	Não Houve Candidato. Evento foi cancelado.

#### 4.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 4.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu no país:

EVT	PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
72	ASD/2014 a ASD/2016	Universidade Católica de Pelotas (UCP) Pelotas-RS	Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho	ENRG	Evento cancelado por falta de verba.

#### 4.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

##### 4.5.1 – Cursos inferiores a (16 semanas):

EVT	PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
55	02 a 07JUN2014	ABRACO Rio de Janeiro-RJ	Inspetor de Pintura Industrial nível 2	DEN	Curso concluído
57	NOV 2014	HITA Comércio e Serviço Ltda Salvador-BA	Introdução à Tecnologia de Polímeros Belzona	NAeSPaulo	Curso concluído

#### 5 – Deficiências e dificuldades observadas, por nível:

##### 5.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu:

A principal dificuldade observada foi o número insuficiente de candidatos voluntários para os cursos.

##### 5.2 – Pós-Graduação Lato-Sensu:

A mesma dificuldade mencionada anteriormente.

##### 5.3 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

Como a maioria dos cursos planejados, na área de conhecimento desejado, são ministrados fora da sede, Rio de Janeiro, prevê-se dificuldades de cumprir os eventos programados, em virtude do limitado recurso de diárias e passagens. Em face ao exposto e no intuito de atender as necessidades de capacitação de pessoal desta OMOT, estão sendo realizadas pesquisas de mercado, visando pleitear a substituição dos eventos aprovados por outros cursos de capacitação equivalentes, que não envolvam gastos com diárias e passagens.

#### 6 – Providências adotadas em relação aos óbices identificados:

Visando atender as suas necessidades de capacitação de pessoal,

**7 – Observações e sugestões:**

xxx.

Rio de Janeiro, RJ, 30 de abril de 2015.

No Impedimento de:

HENRIQUE JOSÉ DA ROCHA  
Capitão-de-Fragata (RM1-T)  
Gerente de Cursos

ASSINADO DIGITALMENTE

OTAVIO CESAR **FERIS** ALMEIDA  
Capitão-de-Mar-e-Guerra (RM1-EN)  
Assessor de Planejamento

ASSINADO DIGITALMENTE

(Apêndice III ao Anexo, do Of nº 148/2016, da DEN à DGMM.)

**MARINHA DO BRASIL**

**DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL**

**Relatório de Acompanhamento do PLACAPE (RAP)**

**Ano de referência: 2015**

**1 – Avaliação Global do PLACAPE:**

Os cursos, das áreas de conhecimento de responsabilidade desta OMOT, constantes dos Programas de Cursos e Estágios para o ano de 2015, estavam previstos no PLACAPE (2015 – 2021).

Foram encaminhadas Propostas de Cursos para o ano de 2016 de algumas OM não previstos no respectivo PLACAPE, com os correspondentes registros devidamente lançados.

A cada revisão, o PLACAPE está sendo mais aplicado no planejamento dos cursos e estágios em Instituições externas à MB, proporcionando melhor acompanhamento, principalmente quanto à periodicidade desses cursos e estágios das áreas de conhecimento desta OMOT.

**2 – Atividades de capacitação iniciadas no ano corrente, por nível:**

**2.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:**

<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
19JUL2015 a 18JUL2016	Lisboa- Portugal	Pós-doutorado em tópicos avançados de controle aplicados a engenharia naval e oceânica	CCEMSP	Em andamento

**2.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:**

<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
09MAR2015 a 10MAR2017	UFSC Florianópolis- SC	Mestrado em Engenharia Mecânica (Acústica)	CTMSP	Em andamento

**2.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:**

<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
2SET2015 a 20OUT2016	Londres, Inglaterra	Arquitetura Naval	DEN	Em andamento

**2.4 – Pós-Graduação Lato-Sensu no país:**

<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
MAI2015 a DEZ2016	ESSS São Paulo-SP	Curso de Software ANSYS - CFD	CTMSP	Em andamento
26JUN2015 a 12MAR2017	Universidade Católica de Pelotas - RS	Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho	ENRG	Em andamento
MAR2015 a SET2016	ESSS São Paulo-SP	Análise Numérica Estrutural utilizando o Método dos Elementos Finitos	CPN	Em andamento
ABR2015 a OUT2016	ESSS Rio de Janeiro-RJ	Análise Numérica de Escoamentos utilizando Dinâmica dos Fluídos Computacional	CPN	Em andamento

**2.5 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):****2.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):**

<b>PERÍODO</b>	<b>LOCAL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OMP</b>	<b>OBS</b>
16ABR2015 e 17ABR2015	ABRAMAN - Rio de Janeiro-RJ	Planejamento e Controle de Paradas na Manutenção”	DGMM	Evento cancelado
10/08/2015 a 14/08/2015	Schweitzer Engineering Laboratories - Rio de Janeiro-RJ	Introdução à Proteção de Sistemas Elétricos	DEN	Evento concluído
14MAR2015 a 27JUN2015	MAXIM INDUSTRIA L - Rio de Janeiro - RJ	RIA - Curso de Radioproteção para Responsável pela Instalação Aberta	BAeNSPA	Evento concluído
18MAI2015 a 14SET2015	ALARA Radioproteção LTDA - Rio de Janeiro-RJ	Supervisor de Radioproteção para Radiografia Industrial	BAeNSPA	Evento concluído
ASD/2015	SENAI - Niterói - RJ	Técnicas Básicas de Instrumentação	BNRJ	Evento concluído

ASD/2015	SENAI - Rio de Janeiro - RJ	Tecnologia de Motores Ciclo Diesel	BNRJ	Evento concluído
----------	-----------------------------	------------------------------------	------	------------------

### 3 – Atividades de capacitação iniciadas em anos anteriores e em execução, por nível:

#### 3.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
07SET2014 a 05SET2016	Michigan-EUA	Mestrado em Engenharia Naval com ênfase em Hidrodinâmica Experimental	CTEMSP	Em andamento

#### 3.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
MAR/2014 a JUN/2016	COPPE-UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Naval com Ênfase em Estruturas Navais	CPN	Em andamento
03/FEV/14 a 04MAI/2016	COPPE-UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Naval (Área de Integridade Estrutural)	COGESN	Em andamento

#### 3.3 - Pós-Graduação Lato-Sensu exterior:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 3.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu país:

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 3.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

##### 3.5.1 – Cursos Inferiores a (16 semanas):

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

#### 4 - Atividades de capacitação relacionadas no PLACAPE não realizadas, por nível, seus impactos na MB:

**4.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no exterior:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
SET2015 a SET2017	Lyon, França	Master EEAP (Electronique, Electrotechnique, Automatiqué Procédés) Genie Eleetctrique	CTMSP	Evento cancelado

**4.2 – Pós-Graduação Stricto-Sensu no país:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
01FEV2015 a 31JAN2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica com Ênfase em Eletrônica e Processamento de Sinais	IPQM	Evento cancelado
03FEV2015 a 04FEV2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica (Área de Eletrônica de Potência Aplicada a Máquinas Elétricas)	CTMSP	Evento cancelado
MAR/2015 a MAR/2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica	COGESN	Evento cancelado
MAR/2015 a MAR/2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Elétrica	COGESN	Evento cancelado
AGO2015 a AGO2017	UFF-Niterói-RJ	Mestrado em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Sistemas, Apoio à Decisão e Logística	COGESN	Evento cancelado
ASD2015 a ASD2017	UFSC Florianópolis-SC	Mestrado em Engenharia Naval Processos de Soldagem (POSMEC)	DEN	Evento cancelado
ASD2015 a ASD2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Projetos Mecânicos com Ênfase em Fadiga em Componentes	DEN	Evento cancelado
ASD2015 a ASD2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Mecânica com ênfase em Projeto de Máquinas	DEN	Evento cancelado
23FEV2015 a 17FEV2017	UFBA Salvador-BA	Mestrado em Geofísica Aplicada a Métodos Eletromagnéticos	BNA	Evento cancelado
ASD2015 a ASD2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Naval - Estruturas	DEN	Evento cancelado
MAR2015 a MAR2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Mestrado em Engenharia Química - Ênfase em Corrosão	CASOP	Evento cancelado

**4.3 – Pós-Graduação Lato-Sensu no exterior:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
2SET2015 a 1OUT2016	Paris, França	Mastere Spécialisé Genié Maritime	CTMSP	Evento cancelado

**4.4 - Pós-Graduação Lato-Sensu no país:**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
MAR2015 a JUL2017	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	MBA em Engenharia de Manutenção	COGESN	Evento cancelado
ASD2015 a ASD2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	Pós-Graduação em Engenharia Mecatrônica	DEN	Evento cancelado
MAR2015 a JUN2016	UFRJ Rio de Janeiro-RJ	MBA em Engenharia de Manutenção	CASOP	Evento cancelado

**4.5 - Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):****4.5.1 – Cursos inferiores a (16 semanas):**

PERÍODO	LOCAL	TÍTULO	OMP	OBS
ABR/2015 a NOV/2015	Bosch Rexroth Ltda - Atibaia - SP	ABR - Aplicação de Bombas Rexroth	BAeNSPA	Evento cancelado
ASD/2015	IWC - Industrial Welding Course LTDA - Rio de Janeiro	Ensaio não destrutivo - END (Líquido Penetrante e Partículas Magnéticas)	BNRJ	Evento cancelado
ASD/2015	WEG Equipamentos Elétricos S/A - Jaraguá do Sul - SC	Características e Especificações de Geradores	DEN	Evento cancelado
ABR/2015 a NOV/2015	Bosch Rexroth Ltda - Atibaia - SP	IBR - Introdução à Hidráulica Rexroth	BAeNSPA	Evento cancelado
ASD/2015	SENAI - Rio de Janeiro	Lubrificação	BNRJ	Evento cancelado

ASD/2015	ABRAMAN - Rio de Janeiro - RJ	Manutenção Centrada em Confiabilidade	DGMM	Evento cancelado
SET/2015 a SET/2015	ABM - Campo Belo - SP	Mecânica da Fratura Elasto-Plástica, Fundamentos e Aplicações à Integridade Estrutural	BAeNSPA	Evento cancelado
ASD/2015 a ASD/2015	SENAI - Rio de Janeiro - RJ	Medição Industrial	BNRJ	Evento cancelado
ASD/2015 a ASD/2015	SENAI - Rio de Janeiro - RJ	Metrologia	BNRJ	Evento cancelado
OUT/2015	SENAI - Rio Grande - RS	NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade	ENRG	Evento cancelado
SET/2015	SENAI - Rio Grande - RS	Soldador TIG	ENRG	Evento cancelado

## 5 – Deficiências e dificuldades observadas, por nível:

### 5.1 – Pós-Graduação Stricto-Sensu:

A principal dificuldade observada foi o número insuficiente de candidatos voluntários para os cursos.

### 5.2 – Pós-Graduação Lato-Sensu:

A mesma dificuldade mencionada anteriormente.

### 5.3 – Qualificação Profissional (cursos NÃO enquadrados como PGS/PGL, Graduação ou Técnicos):

Como a maioria dos cursos planejados, na área de conhecimento desejado, são ministrados fora da sede, Rio de Janeiro, prevê-se dificuldades de cumprir os eventos programados, em virtude do limitado recurso de diárias e passagens. Em face ao exposto e no intuito de atender as necessidades de capacitação de pessoal desta OMOT, estão sendo realizadas pesquisas de mercado, visando pleitear a substituição dos eventos aprovados por outros cursos de capacitação equivalentes, que não envolvam gastos com diárias e passagens.

## 6 – Providências adotadas em relação aos óbices identificados:

Visando atender as suas necessidades de capacitação de pessoal,

**7 – Observações e sugestões:**

xxx.

Rio de Janeiro, RJ, 02 de junho de 2016.

HENRIQUE JOSÉ DA ROCHA  
Capitão de Fragata (RM1-T)  
Gerente de Cursos

ASSINADO DIGITALMENTE