

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

SCNS NILSON SOUZA ZANCONATO

TERCEIRIZAÇÃO DO APOIO LOGÍSTICO NA MARINHA DO BRASIL:
atualização do modelo de Sistema de Manutenção Planejada dos meios navais da
Marinha do Brasil.

Rio de Janeiro

2015

SCNS Nilson Souza Zanconato

TERCEIRIZAÇÃO DO APOIO LOGÍSTICO NA MARINHA DO BRASIL:
atualização do modelo de Sistema de Manutenção Planejada dos meios navais da
Marinha do Brasil.

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

Orientador: CF(IM) Eduardo Lopes

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2015

AGRADECIMENTOS

Aos colegas da Diretoria de Engenharia Naval e ao CF(IM) Eduardo Lopes pela contribuição na realização deste trabalho.

Aos meus pais pelo incansável apoio e incentivo na minha formação.

Aos meus familiares pela paciência.

Aos colegas da turma do C-PEM 2015, pelo espírito de colaboração e amizade demonstrados no decorrer do curso.

A Deus por tudo.

RESUMO

Com a atual política governamental na área naval, consubstanciada no Plano de Articulação e Equipamento da Marinha (PAEMB), na qual está prevista a construção de um expressivo número de navios de guerra para a Marinha do Brasil nos próximos anos, somada às aquisições de navios prontos por oportunidade, tudo isso aliado à falta de concursos públicos para reposição de pessoal civil, torna a terceirização do desenvolvimento do Sistema de Manutenção Planejada dos novos navios uma alternativa importante. Inserida no contexto do apoio logístico, esta monografia tem como objetivo apresentar um novo modelo de Sistema de Manutenção Planejada para aplicação nos meios navais da Marinha do Brasil, atualizando o modelo atual de modo a torná-lo mais próximo dos modelos comercializados atualmente, facilitando assim a terceirização do desenvolvimento do Sistema de Manutenção Planejada para os novos meios navais. O desenvolvimento do novo modelo de Sistema de Manutenção Planejada foi baseado no modelo atualmente utilizado nos meios navais da Marinha do Brasil, criado na década de 80, seguindo o padrão das Fragatas da Classe Niterói, e em outros três modelos, recentemente adquiridos pela Marinha do Brasil, selecionados a partir de um levantamento realizado nos meios navais em operação, em que se identificou o modelo dos Submarinos SBR, fornecido pela DCNS, o modelo dos NPaOc Classe Amazonas, fornecido pela BAE Systems (Sistema Coswin) e o modelo do NPqHo Vital de Oliveira e do NHo Cruzeiro do Sul (Sistema TM Master) como sendo os mais atuais. A metodologia utilizada consistiu na busca e investigação, por meio de pesquisa bibliográfica. Não foi identificada a necessidade de criação de nenhum documento adicional ao modelo atual, apenas a inclusão de informações adicionais aos documentos já existentes, bem como a criação de novas funcionalidades. De uma maneira geral, todas as informações constantes do modelo dos SBR foram incorporadas, de modo a propiciar uma total integração com a documentação de projeto dos submarinos, considerando o fornecimento futuro do submarino nuclear, conforme prevê o PROSUB, em que é imprescindível uma total rastreabilidade dos itens tanto a nível de instalação quanto a nível de manutenção.

Palavras-Chave: Terceirização. Apoio Logístico. Sistema de Manutenção Planejada. Manutenção. Apoio Logístico Integrado.

ABSTRACT

With the current government policy in the naval area, reflected in the Brazilian Navy Articulation and Equipment Plan (PAEMB), which is planned to build a large number of warships for the Brazilian Navy in the coming years, in addition to acquisitions of ships by opportunity, all this combined with lack of public competitions for staff replacement, makes outsourcing the development of the Planned Maintenance System of new ships an important alternative. Set in the context of logistic support, this monograph aims to show a new model of Planned Maintenance System for application in Brazilian Navy warships, updating the current model in order to make it closer to the currently marketed models, thus facilitating outsourcing the development of the Planned Maintenance System for the new warships. The development of the new Planned Maintenance System model was based on the model currently used in Brazilian Navy, created in the 80s, following the pattern of Niterói Class Frigates, and other three models, recently acquired by Brazilian Navy, selected from a survey conducted in the naval operation, in which it identified the model of Submarines SBR, supplied by DCNS, the model of NPaOc Class Amazonas, supplied by BAE Systems (Coswin System) and the model NPqHo Vital de Oliveira and Nho Cruzeiro do Sul (TM Master System) as the most current. The methodology consisted of search and investigation, by means of literature. The need to create any additional document the current model was not identified, only the inclusion of additional information to existing documents as well as the creation of new features. In general, all the information in the SBR model were incorporated in order to provide a seamless integration with the documentation of the submarine project, considering the future supply of the nuclear submarine, as required by PROSUB, in which a total is indispensable traceability of items both in terms of installation and the level of maintenance.

Keywords: Outsourcing. Logistics Support. Planned Maintenance System. Maintenance. Integrated Logistic Support.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1 - O apoio logístico na MB e seus sistemas	27
2 - Estrutura de desmembramento do material do navio do sistema TM Master	50

LISTA DE QUADROS

1 - Levantamento dos modelos de Sistema de Manutenção Planejada dos meios navais da Marinha do Brasil em operação	69
2 - Relação dos grupos.....	72
3 - Exemplo de desmembramento do grupo em sistemas e subsistemas	73
4 - Lista de Equipamentos do Navio (LEN) – Exemplo	75
5 - Relação de bigramas do <i>Logistic Support Analysis Control Number</i> (LCN)	79
6 - Exemplo da estrutura de desmembramento do meio do <i>Logistic Support Analysis Control Number</i> (LCN)	82
7 - Exemplo de codificação de rotinas do <i>Logistic Data Set</i> (LDS)	83
8 - Relação do 2º nível de quebra	85
9 - Exemplo da estrutura de desmembramento até o nível de sobressalentes	86
10 - Quadro resumo dos modelos analisados e da proposta de SMP	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALI -	Apoio Logístico Integrado
CASNAV -	Centro de Análise de Sistemas Navais
CFN -	Corpo de Fuzileiros Navais
CODEMP -	Código do fabricante no SAbM
CODEQ -	Código do Equipamento no SAbM
CONDEF -	Condição de eficiência
ComOpNav -	Comando de Operações Navais
DE -	Diretoria Especializada
DEN -	Diretoria de Engenharia Naval
DAbM -	Diretoria de Abastecimento da Marinha
DGMM -	Diretoria Geral do Material da Marinha
IDSSMP -	Índice das Divisões e Subdivisões do SMP
LCN -	<i>Logistic Support Analysis Control Number</i>
LDS -	<i>Logistic Data Set</i>
LEN -	Lista de Equipamentos do Navio
MMS -	<i>Maintenance Management System</i>
MSP -	<i>Maritime Support Program</i>
MB -	Marinha do Brasil
NALIM -	Núcleo de Apoio Logístico da Marinha
ODS -	Órgão de Direção Setorial
OMI -	Organização Marítima Internacional

OMPS -	Organizações Militares Prestadoras de Serviços
ORCOM -	Orientações do Comandante da Marinha
PAEMB -	Plano de Articulação e Equipamento da Marinha
PALI -	Plano de Apoio Logístico Integrado
PM -	Período de Manutenção
PROSUB -	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
SAbM -	Sistema de Abastecimento da Marinha
SADLOG -	Sistema de Apoio à Decisão Logística
SGM -	Secretaria Geral da Marinha
SIGeM -	Sistema Integrado de Gestão do Material do Corpo de Fuzileiros Navais
SINGRA -	Sistema de Informações Gerenciais de Abastecimento
SISALI -	Sistema de Apoio Logístico Integrado
SisCoMat -	Sistema de Controle de Material
SISLOGWEB -	Sistema de Controle de Execução e Acompanhamento de Reparos
SisSMP -	Sistema Informatizado de Manutenção Planejada
SMP -	Sistema de Manutenção Planejada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	TERCEIRIZAÇÃO E SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA	18
2.1	TERCEIRIZAÇÃO	18
2.2	SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA	19
3	METODOLOGIA	23
4	ANÁLISE DOS MODELOS SELECIONADOS E PROPOSTA DE NOVO MODELO DE SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA.....	25
4.1	O APOIO LOGÍSTICO NA MB	25
4.2	O MODELO ATUAL DE SMP DOS MEIOS NAVAIS DA MB	28
4.2.1	Estrutura	29
4.2.2	Descrição dos documentos	29
4.2.2.1	Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)	30
4.2.2.2	Lista de Equipamentos do Navio (LEN)	30
4.2.2.3	Cartões de Manutenção	31
4.2.2.4	Cartões de Condução	33
4.2.2.5	Cartões de Defeitos, Causas e Correções	33
4.2.2.6	Plano Mestre de Manutenção	34
4.2.2.7	Cartão-Registro de Manutenção	34
4.2.2.8	Cartão de Avaria e Reparo	34
4.2.2.9	Cartão-Registro Histórico	34
4.2.2.10	Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais	35
4.2.2.11	Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos	35
4.3	O MODELO DE SMP DOS SUBMARINOS SBR (DCNS)	35
4.3.1	Estrutura	36

4.3.2	Descrição dos documentos	36
4.3.2.1	Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)	37
4.3.2.2	Lista de Equipamentos do Navio (LEN)	37
4.3.2.3	Cartões de Manutenção	38
4.3.2.4	Cartões de Condução	40
4.3.2.5	Cartões de Defeitos, Causas e Correções	40
4.3.2.6	Plano Mestre de Manutenção	41
4.3.2.7	Cartão-Registro de Manutenção	41
4.3.2.8	Cartão de Avaria e Reparo	41
4.3.2.9	Cartão-Registro Histórico	41
4.3.2.10	Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais	41
4.3.2.11	Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos	42
4.4	O MODELO DE SMP DOS NPaOc CLASSE “AMAZONAS” (SISTEMA COSWIN)	42
4.4.1	Estrutura	43
4.4.2	Descrição dos documentos	43
4.4.2.1	Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)	43
4.4.2.2	Lista de Equipamentos do Navio (LEN)	43
4.4.2.3	Cartões de Manutenção	43
4.4.2.4	Cartões de Condução	44
4.4.2.5	Cartões de Defeitos, Causas e Correções	44
4.4.2.6	Plano Mestre de Manutenção	44
4.4.2.7	Cartão-Registro de Manutenção	45
4.4.2.8	Cartão de Avaria e Reparo	46
4.4.2.9	Cartão-Registro Histórico	46
4.4.2.10	Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais	46
4.4.2.11	Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos	47
4.5	O MODELO DE SMP DO NPqHo VITAL DE OLIVEIRA E DO NHo CRUZEIRO DO SUL (SISTEMA TM MASTER)	47

4.5.1	Estrutura	47
4.5.2	Descrição dos documentos	48
4.5.2.1	Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)	48
4.5.2.2	Lista de Equipamentos do Navio (LEN)	49
4.5.2.3	Cartões de Manutenção	51
4.5.2.4	Cartões de Condução	53
4.5.2.5	Cartões de Defeitos, Causas e Correções	53
4.5.2.6	Plano Mestre de Manutenção	53
4.5.2.7	Cartão-Registro de Manutenção	54
4.5.2.8	Cartão de Avaria e Reparo	56
4.5.2.9	Cartão-Registro Histórico	56
4.5.2.10	Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais	56
4.5.2.11	Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos	56
4.5.3	Funções adicionais	56
4.6	PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO MODELO DE SMP PARA UTILIZAÇÃO NOS MEIOS NAVAIS DA MB	57
4.6.1	Estrutura	58
4.6.2	Descrição dos documentos	59
4.6.2.1	Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)	59
4.6.2.2	Lista de Equipamentos do Navio (LEN)	59
4.6.2.3	Cartões de Manutenção	60
4.6.2.4	Cartões de Condução	60
4.6.2.5	Cartões de Defeitos, Causas e Correções	60
4.6.2.6	Plano Mestre de Manutenção	60
4.6.2.7	Cartão-Registro de Manutenção	61
4.6.2.8	Cartão de Avaria e Reparo	61
4.6.2.9	Cartão-Registro Histórico	61
4.6.2.10	Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais	61
4.6.2.11	Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos	62

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICE A - LEVANTAMENTO DOS MODELOS DE SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA DOS MEIOS NAVAIS DA MARINHA DO BRASIL EM OPERAÇÃO	69
	APÊNDICE B - ÍNDICE DAS DIVISÕES E SUBDIVISÕES DO SMP (IDSSMP)	72
	APÊNDICE C - LISTA DE EQUIPAMENTOS DO NAVIO (LEN) – EXEMPLO	75
	APÊNDICE D - ESTRUTURA DE DESMEMBRAMENTO DO MEIO DOS SUBMARINOS SBR	79
	APÊNDICE E - EXEMPLO DE CODIFICAÇÃO DE ROTINAS DO <i>LOGISTIC DATA SET</i> (LDS)	83
	APÊNDICE F - ESTRUTURA DE DESMEMBRAMENTO DO MEIO DO SISTEMA COSWIN	85
	APÊNDICE G - QUADRO RESUMO DOS MODELOS ANALISADOS E DA PROPOSTA DE SMP	87

1 INTRODUÇÃO

O apoio logístico, no âmbito militar, é um conjunto de atividades desenvolvidas para a correta determinação de necessidades, bem como para a provisão dos recursos e dos serviços a serem executados a fim de contribuir para o cumprimento das missões das Forças Armadas Brasileiras. Essas atividades reunidas de acordo com seus propósitos constituem as funções logísticas. Dentre as funções logísticas estabelecidas na MB, destaca-se, dentro dos objetivos deste trabalho, a função logística Manutenção (BRASIL.MD, 2002b).

Ao gerenciamento disciplinado e unificado das disciplinas técnicas da Logística, em benefício do desenvolvimento de produtos e fornecimento de serviços, a um custo total aceitável, dá-se o nome de Apoio Logístico Integrado (ALI) (JONES, 2006).

A função logística Manutenção visa, primordialmente, manter os equipamentos e sistemas operando dentro das suas características de projeto, com um mínimo de interrupções, e no caso de ocorrência de avarias, reconduzi-lo a sua operação normal. Para atingir esses objetivos é prática usual e adotada pela Marinha do Brasil (MB), o desenvolvimento de um Sistema de Manutenção Planejada (SMP), que por definição é um método racional de planejamento, execução e controle das atividades de manutenção. É importante ressaltar que o SMP não objetiva ser um sistema de informações gerenciais e de apoio à decisão para a função logística Manutenção.

Conforme descrito no relatório Brasil.MB (2012c), o conceito e a estruturação do ALI foram introduzidos na MB a partir do Programa de Reparcelamento, iniciado na década de 1970, quando um grande número de sofisticados meios navais e aeronavais foi incorporado ao Poder Naval, para os quais as estruturas de apoio então vigentes, não se mostravam adequadas.

As novas tecnologias empregadas nos novos meios da época, tanto na parte da máquina (motores diesel, turbinas a gás, máquinas auxiliares, geração de energia, sistemas de controle da propulsão e controle de avarias - CAV) quanto nos sistemas de armas (sensores, armamento, comunicações e guerra eletrônica), integrados numa mesma plataforma, bem como o emprego de modernas aeronaves de esclarecimento e ataque embarcadas em fragatas, compondo uma extensão dos próprios sistemas de armas, aliadas às transformações em projetos e produção de sistemas/equipamentos com base na microeletrônica e na ciência da computação, obrigaram a MB a implantar novos processos de manutenção e abastecimento e a criar uma série de Organizações Militares de Apoio especializadas. Surge então, na MB, os sistemas de manutenção planejada, com o estabelecimento de escalões e rotinas de manutenção, o Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI) e as grandezas quantitativas como a confiabilidade, a disponibilidade e a criticidade, adotadas em modelos de projeção do comportamento da demanda e de avaliação de desempenho do material.

Segundo Dinsmore (1992), executar projetos dentro do prazo e orçamento previstos, atender à qualificação especificada e satisfazer às expectativas da organização responsável pelo projeto são os indicadores de sucesso na gerência de programas e projetos, independente da sua natureza. Dentro dessa ótica, a determinação dos elementos do ALI de um novo meio flutuante, dentre eles o SMP, no início da operação do meio é de vital importância.

O desenvolvimento do SMP dos meios navais da MB é atribuição das Diretorias Especializadas (DE) (BRASIL.MB, 2012c, p. 93 e 94) e deve ter início com o projeto de construção do navio e terminar, necessariamente, antes da incorporação. Nos últimos anos, as DE não tem conseguido cumprir esta atividade dentro dos prazos esperados. Como consequência, além das dificuldades causadas pela falta do SMP, a determinação de necessidades de sobressalentes, ferramentas especiais e equipamentos de teste especiais, necessárias para a

manutenção dos equipamentos e sistemas dos navios, acontece de forma parcial. Da mesma forma, a aquisição das dotações iniciais de sobressalentes, aquela necessária para o período inicial de operação do navio até que o Sistema de Abastecimento da MB (SAbM) tenha condições de absorver o navio, é parcial.

A terceirização do desenvolvimento do SMP torna-se então, uma opção para a solução do problema, o que a MB já vem adotando e executando juntamente com a contratação dos navios. A adoção da terceirização como solução ocorreu em três situações recentes, a saber:

- a) nos Submarinos SBR¹, onde a DCNS irá fornecer os dados logísticos estruturados de acordo com o sistema Soutenir;
- b) no NPaOc Classe Amazonas, onde a BAE Systems forneceu um sistema informatizado de SMP chamado Coswin;
- c) no NPqHo Vital de Oliveira, onde será fornecido um sistema informatizado chamado TM Master.

Os três sistemas possuem modelos próprios e diferentes do modelo de SMP adotado pela MB atualmente, que é baseado no modelo de SMP das Fragatas da Classe Niterói, da década de 1980.

Essa diversidade de modelos de SMP ocasiona alguns inconvenientes tanto no setor operativo quanto nas DE, que precisam conhecer e dominar todos esses modelos para poder executar os seus trabalhos. Além disso, não existe uma integração desses sistemas com o SAbM e com o Sistema de Apoio Logístico Integrado (SISALI), em desenvolvimento pelo Núcleo de Apoio Logístico Integrado da Marinha (NALIM).

¹ Submarinos convencionais em processo de construção pela DCNS na França, como parte do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB).

Inserido no escopo logístico, o objetivo principal do trabalho é atualizar o modelo de SMP dos meios navais da MB, de modo a torná-lo mais próximo dos modelos comercializados atualmente, tomando como base os sistemas citados, e facilitando, assim, a terceirização do desenvolvimento do SMP para os novos meios navais. O processo de desenvolvimento do SMP, assim como a política de manutenção adotada não é objeto deste trabalho.

Foram traçados também os seguintes objetivos intermediários:

- a) propor um modelo simples e de fácil aplicação;
- b) propor um modelo que esteja alinhado com o SAbM e com o SISALI, em desenvolvimento pelo NALIM;
- c) propor um modelo que possibilite uma possível conversão do SMP dos meios navais da MB em operação, para o novo modelo.

O modelo a ser proposto poderá ser aplicado em todos os tipos de meios navais da MB, não sendo objeto deste estudo os meios aeronavais e dos Fuzileiros Navais.

Para isso, o trabalho foi estruturado em cinco capítulos, sendo este de Introdução o primeiro capítulo.

O capítulo 2 aborda as opiniões similares e diferentes a respeito do tema, baseada na análise da literatura já publicada, que propiciou a sustentação necessária ao desenvolvimento da pesquisa.

O capítulo 3 apresenta a Metodologia utilizada para execução da pesquisa, mostrando a classificação de acordo com a literatura, os instrumentos de coleta e processamento dos dados, de forma a permitir a replicação e o aperfeiçoamento por outros pesquisadores.

O capítulo 4 apresenta os principais conceitos para a compreensão dos assuntos que fazem parte do escopo do trabalho. Também apresenta a descrição do modelo de SMP atual da

MB, as diferenças observadas nos demais modelos selecionados para análise e a proposta do novo modelo de SMP para os meios navais da MB.

O capítulo 5 apresenta, com base nos resultados do estudo realizado, as principais conclusões e comprova o atingimento dos objetivos intermediários e finais propostos. Apresenta, também, sugestões com relação a assuntos de interesse a serem desenvolvidos no futuro, visando a melhoria da metodologia proposta.

2 TERCEIRIZAÇÃO E SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA

2.1 Terceirização

Fernandes e Lara (2013, p. 4) consideram que

A terceirização é de extrema importância para o bom desempenho da economia mundial. Por sua vez, constitui-se um assunto de grande polêmica no ramo do Direito. Para alguns, a ideia de terceirização pode gerar irregularidades trabalhistas que precarizam o trabalho e o direito do trabalhador. Para outros, a modernização do poder público é constante e a terceirização vem colaborar, acrescentando qualidade, produtividade e redução de custos no âmbito da Administração Pública.

“A terceirização teve origem nos Estados Unidos da América após a Segunda Guerra Mundial, quando as indústrias de armamento passaram a buscar parceiros externos para aumentar sua capacidade de produção” (FERNANDES e LARA, 2013, p. 5).

Ainda de acordo com Fernandes e Lara (2013), a terceirização surge no Brasil a partir de 1929, ocasião em que o país passava por uma crise econômica e os cafeicultores, visando a economia de recursos ligados a mão-de-obra, se valiam de terceiros para execução de tarefas secundárias.

A intermediação de mão-de-obra no Brasil ficou sem uma regulamentação até meados da década de 1960, quando foi permitida a contratação de serviços de segurança bancária. A terceirização de serviços pela Administração Pública Federal passou a ser regulamentada por norma legal em 1967 (FERNANDES, 2002).

Braga (2007) apresenta em seu estudo as possíveis implicações que a terceirização acarreta quando utilizada e quais as funções logísticas passíveis de serem terceirizadas nas Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS). O autor conclui que a função logística

Manutenção, objeto deste estudo, pode ser terceirizada por não possuir características inerentes à aplicação exclusivamente pela MB.

Araujo (2007, p. 16) corrobora com este pensamento na medida em que afirma que cada empresa deve “[...] estudar suas características intrínsecas, considerando as vantagens e os fatores restritivos existentes, a fim de se decidir pela conveniência ou não de se terceirizar determinadas atividades logísticas consideradas, por ela, secundárias. [...]”. O autor observa ainda que a terceirização não tem limites e requer que seja conduzida a partir de um processo de gestão exigindo qualidade, preço, prazos e inovações.

Não é objetivo do presente estudo esgotar os prós e os contras da terceirização de serviços, tampouco os aspectos legais que envolvem o assunto. Entretanto, observa-se que são diversos os problemas inerentes à terceirização, cabendo ao administrador buscar resolvê-los, de forma a atender aos anseios da organização. O que se busca é indicar alternativas para a prestação do serviço com eficiência e celeridade e a terceirização contribui significativamente para que essa meta se torne uma realidade.

2.2 SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA (SMP)

A MB define SMP como

[...] um método racional de planejamento, execução e controle, capaz de reunir a experiência já adquirida pela organização e todas as informações, recomendações e determinações dos diversos fabricantes dos equipamentos e sistemas instalados, numa documentação padronizada e de fácil utilização, constituindo ferramenta fundamental para execução de uma boa manutenção, a fim de elevar a probabilidade de não existência de falhas e manter a eficácia e a segurança do material (BRASIL.DEN, 2003a, p.3).

O SMP é constituído pela reunião das ações de manutenção planejada preventiva e preditiva em uma coletânea de rotinas programadas que obedece a um método racional de

planejamento, execução e controle (BRASIL.EMA, 2002a, p.3-6). Por meio da execução dessas ações, busca-se a obtenção dos seguintes propósitos imediatos:

- a) definir a atividade de manutenção necessária, por intermédio de tipos, métodos, procedimentos e critérios padronizados, de fácil identificação e administração;
- b) detectar possíveis deficiências do material, de modo a permitir o aperfeiçoamento de futuras especificações técnicas;
- c) avaliar a eficácia das atividades de manutenção, à luz dos registros que são feitos durante sua execução;
- d) identificar as necessidades de aperfeiçoamento da formação de pessoal e das técnicas de manutenção;
- e) conhecer o custo da manutenção;
- f) aumentar a confiabilidade e a disponibilidade dos meios (BRASIL.EMA, 2002a, p.3-6).

Assim sendo, o SMP visa evitar a ocorrência de falhas, sendo comum a existência de documentos para a pesquisa e correção de eventuais avarias ocorridas.

O SMP contempla a necessária adequação da frequência de execução das rotinas de manutenção sugeridas pelos fabricantes dos diversos equipamentos instalados no navio. As frequências de execução das rotinas de manutenção são determinadas, normalmente, a partir de dados de bancada², sem considerar o ciclo de atividades do navio³ e a integração necessária com os demais equipamentos do sistema em que irá operar.

² Dados sobre a operação do equipamento obtidos em um ambiente controlado como por exemplo um laboratório ou oficina de teste.

³ Ciclo composto de um Período Operativo e de um Período de Manutenção (PM) de longa duração. Tem início com a operação do meio, após sua incorporação à MB ou após o encerramento de um PM de longa duração, e termina ao se concluir o PM de longa duração seguinte. (BRASIL.EMA, 2002a. p. 3-1)

O modelo de SMP independe do tipo de manutenção adotado para a organização. A política de manutenção fica evidenciada nas rotinas de manutenção. De acordo com Brasil.DEN (2003a) e Finocchio (2014), podemos descrever a organização do SMP por meio das etapas em que se desdobra, conforme descrito a seguir:

- a) desenvolvimento – consiste na produção dos diversos documentos que compõe o SMP. Durante a vida do navio, esses documentos deverão ser atualizados por meio da realimentação do sistema com informações oriundas dos utilizadores;
- b) execução – a execução é realizada pela tripulação dos navios e pelo pessoal das bases de apoio, estaleiros e fabricantes ou seus representantes. É composta de três atividades distintas que são:
 - programação – é a programação das atividades de manutenção previstas para um determinado período,
 - execução – é a realização efetiva das atividades de manutenção,
 - registro – é a atividade que consiste no registro das atividades de manutenção executadas bem como das avarias e dos aspectos relevantes ocorridos;
- c) controle – consiste das seguintes atividades:
 - verificação – consiste na auditoria técnica baseada nos documentos de registro,
 - análise e avaliação – fase importantíssima do processo, consiste na análise das informações e dados colhidos na verificação e na consequente avaliação das falhas, inadequações e insuficiências do SMP. Esta fase é fundamental para a realimentação do sistema, visando a sua otimização;
- d) atualização – a reciclagem do SMP, confirmando o resultado da análise e da avaliação realizadas, por meio de alterações na sua documentação.

Conforme descrevem a publicação Brasil.DEN (2003a); Chiochetta, Hatakeyama e Marçal (2004); Finocchio (2014); Noschang (2013) e Suzuki (1994) os documentos básicos para a operação de um SMP são os seguintes:

- a) Lista de Equipamentos a serem incluídos no sistema;
- b) Tabelas e Cartões de Manutenção – são documentos em formato padronizado, extremamente detalhados, e que contêm as informações necessárias para a execução das rotinas de manutenção;
- c) Plano Mestre de Manutenção – contém a distribuição de todas as rotinas de manutenção ao longo do ciclo determinado;
- d) Programas de manutenção – constam de documentos que permitem a programação, para cada dia do período básico da organização, da manutenção preventiva constante do planejamento estabelecido para o ciclo;
- e) Registros diversos – permitem registrar o cumprimento ou não das rotinas de manutenção; as informações relevantes para o histórico dos sistemas e equipamentos; e demais dados de interesse para o SMP.

Para o desenvolvimento da documentação que compõe o SMP faz-se necessário definir a estrutura de desmembramento do meio, estabelecendo a hierarquia dos equipamentos, que será a base para o desenvolvimento dos diversos documentos.

O que se pode observar é que independente do modelo de SMP, os tipos de documentos são basicamente os mesmos, variando os nomes atribuídos aos documentos, a maior ou menor quantidade de informações e, principalmente, a forma de estruturar os equipamentos e sistemas, que servirá de base para o desenvolvimento do SMP.

3 METODOLOGIA

Para Gil (2002), a pesquisa é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos, sendo desenvolvida a partir dos conhecimentos disponíveis e a utilização de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. Desenvolve-se ao longo de um processo composto por diversas fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados de forma a oferecer segurança e legitimidade às informações descobertas.

O desenvolvimento da pesquisa necessita, “[...] para que seus resultados sejam satisfatórios, estar baseado em planejamento cuidadoso, em reflexões conceituais sólidas e alicerçado em conhecimentos já existentes” (SILVA E MENEZES, 2001, p. 9).

De acordo com o critério de classificação apresentado por Gil (2002), esta pesquisa está classificada da seguinte forma:

- a) do ponto de vista das razões que determinam a sua realização, está classificada como pesquisa aplicada, na medida em que busca o estabelecimento de um novo modelo de SMP para os meios navais da MB mais eficiente e eficaz do que o modelo atual, com base na análise de modelos atuais utilizados na MB;
- b) do ponto de vista da forma de análise de conteúdo, está classificada como pesquisa qualitativa, na medida em que seguiu a sequência de atividades características desse tipo de pesquisa que são: redução, categorização e análise dos dados e redação do relatório;
- c) com base em seus objetivos, está classificada como pesquisa exploratória na medida em que envolveu um levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas

que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que, tendo como objetivos principais o aprimoramento de ideias e o estabelecimento do marco teórico, ou seja, uma aproximação conceitual;

- d) com base nos procedimentos técnicos utilizados, está classificada como pesquisa bibliográfica, por ter sido elaborada a partir de material já publicado sobre o assunto em estudo, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos, trabalhos acadêmicos e material disponibilizado na Internet, fornecendo um embasamento teórico.

A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas. A primeira consistiu de um levantamento da literatura, englobando a leitura de livros, textos científicos, revistas técnicas, publicações periódicas e acessos aos sites oficiais de entidades, universidades e associações de classe, a fim de respaldar a argumentação teórica do pesquisador e validar cientificamente os resultados obtidos no estudo.

Na segunda etapa, foi feita uma descrição do modelo de SMP adotado atualmente pela MB nos meios navais, que serviu de base para as etapas seguintes.

A terceira etapa objetivou analisar os modelos dos NPaOc Classe Amazonas (Sistema Coswin) e do NPqHo Vital de Oliveira (Sistema TM Master) e os dados logísticos recebidos dos Submarinos SBR, comparando com o modelo atual da MB.

Na seleção dos modelos considerou-se o levantamento apresentado na seção 4.

Na quarta e última etapa foi proposto um novo modelo de SMP para os meios navais da MB, em que procurou-se incorporar as melhorias identificadas no levantamento da literatura e da análise dos sistemas selecionados.

4 ANÁLISE DOS MODELOS SELECIONADOS E PROPOSTA DE NOVO MODELO DE SISTEMA DE MANUTENÇÃO PLANEJADA

Será apresentada a seguir uma visão geral do apoio logístico na MB, a descrição do modelo atual da MB, as diferenças observadas nos demais modelos selecionados e a proposta do novo modelo de SMP para os meios navais da MB.

A seleção dos modelos foi feita com base no levantamento efetuado nos meios navais da MB, constante do QUADRO 1, APÊNDICE A. Além dos modelos identificados no levantamento, foi considerado também o modelo dos Submarinos SBR.

Para facilitar a análise foi utilizado um padrão único para todos os modelos, em que inicialmente se analisa a estrutura de desmembramento dos equipamentos e sistemas do navio e em seguida cada um dos documentos que compõem o modelo, tomando por base o modelo atual.

4.1 O APOIO LOGÍSTICO NA MB

A estrutura atual de comando, controle e governança do apoio logístico da MB é, em grande parte, concentrada sob a égide da Diretoria Geral do Material da Marinha (DGMM), como Órgão de Direção Setorial (ODS) líder da função logística manutenção. A publicação Brasil.EMA (2002a, 2003b) regulamentam o apoio logístico na MB. Já a estrutura de abastecimento é concentrada na Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM) é regida pelas normas da Secretaria Geral da Marinha (SGM).

O relatório Brasil.MB (2012c) apresenta um extenso estudo realizado por um grupo de trabalho criado para tratar da integração entre as funções logísticas Manutenção e

Abastecimento na MB, visando o atendimento das Orientações do Comandante da Marinha (ORCOM).

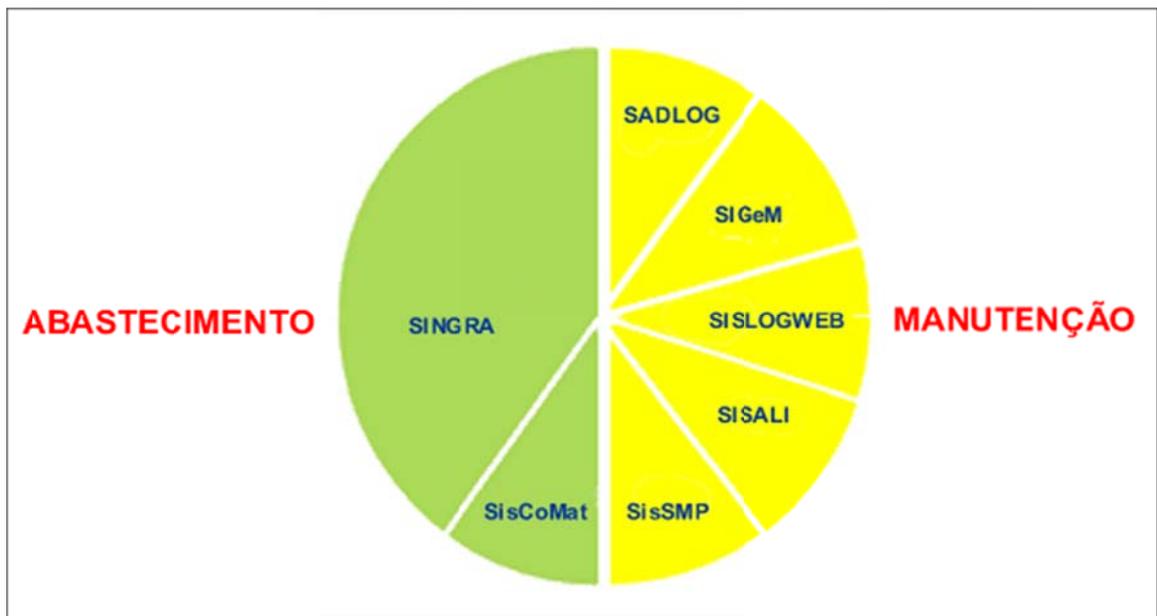


FIGURA 1 – O apoio logístico na MB e seus sistemas.
 Fonte: BRASIL.MB (2012c, p. 6)

De acordo com o relatório Brasil.MB (2012c) existem 7 grandes sistemas relacionados ao apoio logístico utilizados na MB, conforme ilustra a FIG. 1:

a) na área da manutenção:

- Sistema de Apoio à Decisão Logística (SADLOG) – em desenvolvimento pelo Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV), desde 2003, e empregado pelo Comando de Operações Navais (ComOpNav), é destinado a avaliar 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. Têm como foco as funções logísticas Manutenção e Suprimento. Busca sua base de conhecimento nos meios operativos, por meio da análise das alterações da condição de eficiência (CONDEF) dos mesmos (BRASIL.MB, 2012c),

- Sistema Integrado de Gestão do Material do Corpo de Fuzileiros Navais (SIGeM) – visa apoiar a tomada de decisão sobre as atividades de abastecimento, manutenção e reparo, do material em uso pelo Corpo de Fuzileiros Navais (CFN), a fim de prover a disponibilidade de meios necessária Sistema de Informações Gerenciais de Abastecimento (SINGRA) (BRASIL.CMatFN, 2012b),
- Sistema de Controle de Execução e Acompanhamento de Reparos (SISLOGWEB) – tem como propósito gerenciar a manutenção dos componentes e subcomponentes controlados, instalados ou não, mantendo aferida a disponibilidade das aeronaves da MB (BRASIL.BAenSPA, 2012a),
- Sistema de Apoio Logístico Integrado (SISALI) – tem como propósito final coletar informações e dados de manutenção utilizados no processo de ALI visando o assessoramento do alto comando da MB quanto ao processo de tomada de decisões (BRASIL.NALIM, 2012d),
- Sistema Informatizado de Manutenção Planejada (SisSMP) – representa o modelo de SMP utilizado atualmente nos meios navais da MB. É a forma em que as DE fornecem o SMP aos navios.

b) na área do abastecimento:

- Sistema de Informações Gerenciais de Abastecimento (SINGRA) – é o sistema de informações e de gerência de material que se destina a apoiar as

fases básicas das funções logísticas Suprimento, Transporte e Manutenção, relacionadas ao Abastecimento, prevendo e provendo os recursos de informação (regras, informações e tecnologia) necessários ao desempenho das atividades técnicas e gerenciais de abastecimento (BRASIL.SGM, 2009),

- Sistema de Controle de Material (SisCoMat) – tem a finalidade de apoiar a tomada de decisão sobre as atividades de abastecimento, manutenção e reparo e gerência de projetos, no que diz respeito aos meios de Fuzileiros Navais (BRASIL.CMatFN, 2012b).

Com relação aos meios navais, temos portanto 4 grandes sistemas: SisSMP; SINGRA; SADLOG; e SISALI. Esses sistemas em conjunto, cobrem todos os aspectos do ALI. Cabe ressaltar que o SISALI ainda não está operacional o que cria uma lacuna nos aspectos em que deverá atuar. Outro aspecto importante é a falta de integração desses sistemas, motivo de preocupação da administração naval (BRASIL.MB, 2012c).

4.2 O MODELO ATUAL DE SMP DOS MEIOS NAVAIS DA MB

O modelo atual de SMP dos meios navais da MB foi criado com base no modelo das Fragatas da Classe “Niterói” adquirida na década de 1980 ao estaleiro inglês Vosper Thornycroft. A publicação Brasil.DEN (2003a) descreve detalhadamente o modelo. Nos itens a seguir será apresentada a estrutura e os documentos que compõe o SMP. O SisSMP é o software desenvolvido na Diretoria de Engenharia Naval (DEN) de acordo com esse modelo, sendo que nem todos os documentos que compõem o modelo estão informatizados.

As seções seguintes foram elaboradas com base na publicação Brasil.DEN (2003a).

4.2.1 Estrutura

O modelo atual utiliza a estrutura de grupos, sistemas e subsistemas para organizar o material do navio. Cada uma destas divisões é identificada por dois algarismos, sendo os dois primeiros correspondentes ao grupo, os dois seguintes ao sistema e os dois últimos, ao subsistema. Cada subsistema é identificado, então, com um código de seis dígitos denominado número de referência no SMP.

Dentro de cada subsistema são identificados os equipamentos, componentes e acessórios que fins de manutenção. Cada um desses itens recebe um código de identificação, visando a individualização deles na documentação do SMP.

As rotinas de manutenção são elaboradas por subsistema. A identificação do equipamento a que a rotina se refere é feita por meio do título da rotina e do código de identificação, constante do texto.

4.2.2 Descrição dos documentos

Os documentos que compõe o modelo atual são os seguintes:

- a) Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP);
- b) Lista de Equipamentos do Navio (LEN);
- c) Cartões de Manutenção;
- d) Cartões de Condução;
- e) Cartões de Defeitos, Causas e Correções;
- f) Plano Mestre de Manutenção;
- g) Cartão-Registro de Manutenção;

- h) Cartão de Avaria e Reparo;
- i) Cartão-Registro Histórico;
- j) Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais;
- k) Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos (BRASIL.DEN, 2003a).

4.2.2.1 Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)

Este documento disponibiliza a estrutura básica do SMP, a partir da qual os demais documentos serão desenvolvidos, constituindo-se numa particularização do índice padrão, adequado para cada navio ou classe de navios, com os acréscimos ou retiradas que, tecnicamente, cada caso requeira. O QUADRO 2, APÊNDICE B apresenta uma lista dos grupos padronizados.

4.2.2.2 Lista de Equipamentos do Navio (LEN)

Refletindo a configuração do navio, a LEN relaciona todos os equipamentos individualizados instalados, com seus componentes e acessórios, para fins de apoio. Nela, são indicados: o nome do navio; o grupo, sistema e subsistema; o número de referência no SMP; e ainda, para os equipamentos, componentes e acessórios, a descrição do item, o nome do fabricante e o seu código no SAbM (CODEMP), o número de identificação do fabricante, o Código do Equipamento no SAbM (CODEQ), o manual e o plano. Constam ainda a localização no navio e o código de identificação na LEN, que é um número atribuído a cada equipamento, componente ou acessório de um subsistema, visando a identificação dos mesmos na documentação do SMP. O QUADRO 3, APÊNDICE B apresenta um exemplo da LEN.

4.2.2.3 Cartões de Manutenção

É o documento que contém todas as informações necessárias à execução de uma dada rotina de manutenção, distinguindo-a das demais. A cada rotina corresponde um Cartão de Manutenção. Os Cartões de Manutenção se aplicam tanto às atividades de manutenção preventiva quanto à manutenção preditiva e corretiva, podendo ser de dois tipos:

- a) Cartão de Manutenção para o 1º escalão;
- b) Cartão de Manutenção para os 2º e 3º escalões.

As rotinas de 1º escalão são executadas pela tripulação do navio, utilizando os recursos materiais e de pessoal disponíveis a bordo, enquanto os de 2º e 3º escalões são executados pela Base de apoio ou Estaleiro de reparo, sendo aplicável às rotinas de manutenção que ultrapassam a capacidade do navio.

A estrutura dos Cartões de Manutenção para o 1º escalão é basicamente a mesma dos Cartões de Manutenção para os 2º e 3º escalões, sendo que o segundo tipo possui um cabeçalho com menos informações e o procedimento para execução da rotina é mais resumido.

Os Cartões de Manutenção contém as seguintes informações:

- a) periodicidade da rotina;
- b) nome do grupo, sistema e subsistema;
- c) número de referência no SMP;
- d) condição do navio para a execução da rotina (Porto, Viagem, Docado ou Sem restrições);
- e) especialidade, número de homens e tempo por especialidade, no caso de rotinas de 1º escalão ou o órgão reparador, no caso de rotinas de 2º e 3º escalões;
- f) quantidade de horas necessária à execução da rotina;

- g) manutenção associada: rotinas de manutenção, de um mesmo subsistema, que deverão ser executadas em conjunto ou em complementação;
- h) rotinas superpostas⁴;
- i) incumbência (setor do navio responsável pela execução da rotina);
- j) equipamentos, componentes e acessórios a manter, identificados por meio do código de identificação na LEN;
- k) condição de disponibilidade dos equipamentos durante a execução da rotina;
- l) documentação de referência;
- m) precauções de segurança;
- n) sobressalentes de substituição obrigatória⁵ e eventual⁶;
- o) ferramentas especiais e equipamentos de teste especiais;
- p) material de consumo;
- q) ajustagens e calibrações;
- r) procedimentos para a execução da rotina (passo a passo);
- s) figuras ilustrativas.

Os sobressalentes necessários para a execução das rotinas de manutenção, assim como as informações constantes das alíneas a) à i) e s) são armazenados em banco de dados. As demais informações constam de arquivos independentes para cada uma das rotinas.

⁴ Rotinas de manutenção de menor frequência, do mesmo subsistema, que engloba os procedimentos e sobressalentes, de forma que, quando essa for executada, a rotina em abordagem seja desconsiderada (BRASIL.DEN 2003a, p. 12).

⁵ Itens de substituição obrigatória, independente do estado em que se encontram (BRASIL 2003a, p. 15).

⁶ Itens passíveis de substituição, depois de inspecionados (BRASIL.DEN 2003a, p.15).

4.2.2.4 Cartões de Condução

É o documento que contém todas as informações necessárias para a correta e segura condução de um dado equipamento, que contém as seguintes informações:

- a) nome do grupo, sistema e subsistema;
- b) número de referência no SMP;
- c) nome do equipamento;
- d) instruções para operação normal, em condições especiais, em condições de emergência e em condições de avarias;
- e) figuras ilustrativas.

As informações constantes das alíneas a) à c) e e) são armazenadas em banco de dados. As demais informações constam de arquivos independentes para cada uma das rotinas.

4.2.2.5 Cartões de Defeitos, Causas e Correções

É o documento que relaciona as prováveis falhas de um dado equipamento ou subsistema, indicando para cada uma as possíveis causas e as respectivas correções e que contém as seguintes informações:

- a) nome do grupo, sistema e subsistema;
- b) número de referência no SMP;
- c) nome do equipamento;
- d) defeitos possíveis, prováveis causas e respectivas correções;
- e) figuras ilustrativas.

As informações constantes das alíneas a) à c) e e) são armazenadas em banco de dados. As demais informações constam de arquivos independentes para cada uma das rotinas.

4.2.2.6 Plano Mestre de Manutenção

Documento que relaciona, baseado em condições médias de disponibilidade de mão-de-obra, por incumbência, as rotinas de manutenção que deverão ser executadas em cada período de manutenção previsto no ciclo de atividades do navio⁷.

4.2.2.7 Cartão-Registro de Manutenção

Registra a execução das rotinas de manutenção, com a indicação da data, nome do executor e observações importantes. O documento não é informatizado.

4.2.2.8 Cartão de Avaria e Reparo

O cartão é destinado a registrar, detalhadamente, uma avaria considerada grave, ocorrida em um equipamento ou sistema. Deve ser preparado pela tripulação do navio e conter detalhes dos procedimentos realizados durante a faina de correção da avaria, bem como a indicação das peças de substituição, ferramentas e outros materiais utilizados. Pode também ser preparado pelo órgão de reparo ou pelo Comando ou Força do navio, que tenha realizado/acompanhado o trabalho. Essas informações vão permitir à DE analisar a ocorrência e, se adequado, reciclar o SMP, provendo novas ações de manutenção que possam evitar novas avarias. Este documento não é informatizado.

4.2.2.9 Cartão-Registro Histórico

Sua finalidade é prover uma sintética visão retrospectiva das principais ocorrências

⁷ Ver nota de rodapé 2, p.21

do equipamento ou sistema. Este documento não é informatizado.

4.2.2.10 Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais

Esse documento relaciona todas as ferramentas, instrumentos e equipamentos de teste especiais necessários ao cumprimento das rotinas de manutenção. Contém a descrição, nome do fabricante, número de referência e quantidade. Este documento não é informatizado.

4.2.2.11 Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos

Reúne todas as informações sobre os combustíveis, lubrificantes e outros produtos químicos, necessários à operação e manutenção dos equipamentos do navio, obtida a partir dos Cartões de Manutenção e da documentação técnica dos fabricantes. Este documento não é informatizado.

4.3 O MODELO DE SMP DOS SUBMARINOS SBR (DCNS)

Os Submarinos SBR, objeto de contrato entre a MB e a DCNS, preveem o fornecimento dos dados logísticos, denominado *Logistic Data Set* (LDS) em meio digital e estruturado de forma a facilitar o carregamento nos sistemas da MB. Não está previsto no contrato o fornecimento de um sistema informatizado de manutenção planejada. A intenção inicial era utilizar o SisSMP, entretanto, verificou-se no decorrer do projeto que essa estratégia não seria adequada considerando que a quantidade de informações fornecida pela DCNS era muito superior e a mudança da estrutura de desmembramento do meio e a codificação dos

equipamentos iria gerar conflitos com a documentação de projeto e de construção. Foi desenvolvida então uma versão do SisSMP customizada para os Submarinos SBR. A publicação DCNS (2014a) descreve detalhadamente a estrutura do LDS.

4.3.1 Estrutura

A Estrutura de desmembramento do meio é baseada na norma United States of America (1993) e utiliza o *Logistic Support Analysis Control Number* (LCN) (BRASIL.COGESN, 2014).

A norma United States of America (1993) estabelece as diretrizes para atribuição do LCN deixando a critério de cada organização a definição do formato a ser utilizado.

A estrutura fornecida pela DCNS possui até nove níveis de quebra⁸, especificando-se até o nível de sobressalente. O nível um representa o tipo de meio (“S” no caso dos Submarinos SBR), o nível dois representa o bigrama, que indica o sistema, conforme mostra o QUADRO 5, APÊNDICE D, e os demais níveis variam de acordo com o sistema. Um sistema que não possua desmembramentos permanecerá no nível dois e assim por diante. O último nível de quebra de um dado sistema representará, se for o caso, os respectivos sobressalentes.

4.3.2 Descrição dos documentos

A seguir, serão apresentados comentários fruto da análise dos dados logísticos fornecidos pela DCNS em relação aos documentos que compõem o modelo atual. A publicação DCNS (2014a) descreve detalhadamente os dados fornecidos.

⁸ Subdivisões do material do navio. Sistemas, subsistemas, equipamentos, componentes etc.

4.3.2.1 Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)

O LCN, descrito na seção 4.3.1, contempla toda a estrutura de desmembramento do meio, chegando até ao nível de sobressalentes. O QUADRO 6, APÊNDICE D ilustra o LCN.

4.3.2.2 Lista de Equipamentos do Navio (LEN)

Os dados relativos a LEN foram fornecidos pela DCNS, na planilha chamada *Configured Items Tree*, e possui uma série de informações adicionais. Os campos *Functional Mark*, *Parent Functional Mark* e E IAC foram considerados desnecessários pelo autor por não conterem informações relevantes para o SMP. O campo OBSO (*Obsolescence Code*) está relacionado ao SAbM. O campo LCN, descrito na seção 4.3.1, contempla toda a estrutura de desmembramento do meio, chegando até ao nível de sobressalentes, conforme ilustra o QUADRO 6, APÊNDICE D. Os campos a seguir foram considerados adequados pelo autor para inclusão no novo modelo a ser proposto, na medida em que fornecem informações importantes para o planejamento da execução das rotinas de manutenção (alíneas d, e, h, k, l e m), uma melhor identificação do item (alíneas a, b, c, d, f e h) e a integração com o SAbM e com o SISALI (alíneas g, i e j):

- a) aplicação – código do meio ao qual os dados se referem;
- b) código de endentação do LCN – reflete o nível do item dentro da estrutura de desmembramento do meio. Pode assumir os valores de A a I;
- c) código do equipamento – código do equipamento atribuído pelo fabricante;
- d) ICC – código de categoria do item. Valores: X – item reparável, Y– item não reparável, Z – kit de reparo e W – produto final;

- e) EC – código de essencialidade – indica o grau em que a falha do item afeta a capacidade do produto final de cumprir a missão e os riscos a tripulação (Valores: 1,3,6 e 9);
- f) número do item – número de chamada do item no desenho;
- g) NSN – número de estoque do item no sistema NATO⁹ de catalogação;
- h) Qty/assy – quantidade por equipamento – número de unidades do item por equipamento;
- i) MTBF – tempo médio entre falhas;
- j) MB MTBF – unidade de medida do MTBF;
- k) AOR – requisitos de operação anual – tempo estimado de utilização do equipamento por ano. Aplicável apenas para o nível um de desmembramento do meio;
- l) MB AOR – unidade de medida do AOR;
- m) CF – fator de conversão – fator utilizado para converter o AOR do equipamento para o AOR do item em análise.

4.3.2.3 Cartões de Manutenção

Os dados relativos às rotinas de manutenção foram fornecidos pela DCNS nas planilhas *Maintenance Tasks*, *Task Human Resources* e *Task materials and spare parts 1 e 2*, e possuem uma série de informações adicionais. O campo EIAC foi considerado desnecessário por ser redundante com o campo Aplicação (*Applicability*). O campo LCN, descrito na seção 4.3.1, contempla toda a estrutura de desmembramento do meio, chegando até ao nível de

⁹ O Sistema OTAN de Catalogação (NATO *Codification System* - NCS) é um sistema comum e uniforme para identificação, classificação e codificação de itens de suprimento.

sobressalentes, conforme ilustra o QUADRO 6, APÊNDICE D. As rotinas de manutenção são estabelecidas por item reparável constante da estrutura de desmembramento do meio, conforme ilustra o QUADRO 7, APÊNDICE E. Os campos a seguir foram considerados adequados pelo autor para inclusão no novo modelo a ser proposto, na medida em que fornecem informações importantes para o planejamento da execução das rotinas de manutenção:

- a) código de tarefa – identifica uma determinada rotina e fornece uma série de informações. Possui seis subdivisões:
 - A – indica a função (limpeza, calibração, ajuste, alinhamento, inspeção, lubrificação, revisão geral, reparo, instalação, teste e etc.),
 - B – indica o intervalo (Corretiva, Preventiva, Inspeções pré-operativas, Inspeções pós-operativas, pós-instalação),
 - C – escalão de manutenção (ver seção 4.2.2.3),
 - D – indica a Força Armada responsável (considerado desnecessário),
 - E – indica o status do equipamento durante a execução da rotina de manutenção (Inoperante ou operante),
 - F – sequencial;
- b) frequência da tarefa – indica o número de ocorrências anuais da rotina de manutenção;
- c) código do período – indica o tipo de período de manutenção constante do ciclo de atividades do navio¹⁰ em que a manutenção deverá ser executada;
- d) nome do período – indica o período de manutenção específico constante do ciclo de atividades do navio⁷ correspondente a primeira ocorrência de execução da manutenção;

¹⁰ Ver nota de rodapé 2, p.21

- e) HMPC – código de periculosidade da ação de manutenção – indica o grau de exposição do mantenedor ao perigo por ocasião da execução da rotina de manutenção;
- f) número de catálogo – identifica o tipo de material (ferramenta, óleo, graxa ou outros) e individualiza um determinado produto;
- g) ICC – identifica de forma mais específica a categoria do item (ferramenta especial, equipamento de teste etc.).

Os Cartões de Manutenção propriamente ditos, com os procedimentos para a execução das rotinas de manutenção, constituem arquivos independentes, a exemplo do que acontece no modelo atual de SMP da MB. Para cada rotina de manutenção existe um Cartão de Manutenção.

O LDS informa todos os sobressalentes, consumíveis e ferramentas necessários para a execução da rotina de manutenção.

4.3.2.4 Cartões de Condução

A DCNS não fornecerá os Cartões de Condução. As informações sobre a condução dos equipamentos constam dos respectivos manuais.

4.3.2.5 Cartões de Defeitos, Causas e Correções

A DCNS não fornecerá os Cartões de Defeitos, Causas e Correções. As informações constam dos respectivos manuais.

4.3.2.6 Plano Mestre de Manutenção

O Plano Mestre de Manutenção não está previsto no Contrato e não será fornecido pela DCNS.

4.3.2.7 Cartão-Registro de Manutenção

O Cartão-Registro de Manutenção não está previsto no Contrato e não será fornecido pela DCNS.

4.3.2.8 Cartão de Avaria e Reparo

O Cartão de Avaria e Reparo não está previsto no Contrato e não será fornecido pela DCNS.

4.3.2.9 Cartão-Registro Histórico

O Cartão-Registro Histórico não está previsto no Contrato e não será fornecido pela DCNS.

4.3.2.10 Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais

Os dados relativos à Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais foram fornecidos pela DCNS na planilha chamada *Task materials and spare parts 1 e 2* e está associada as rotinas de manutenção. Existe ainda uma série de informações adicionais, já abordados na seção 4.3.2.3.

4.3.2.11 Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos

Os dados relativos à Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos foram fornecidos pela DCNS na planilha chamada *Task materials and spare parts* 1 e 2 e está associada às rotinas de manutenção. Possui uma série de informações adicionais, já abordados na seção 4.3.2.3.

4.4 O MODELO DOS NPaOc CLASSE “AMAZONAS” (SISTEMA COSWIN)

Os NPaOc Classe “Amazonas”, construídos nas instalações da BAE Systems na Inglaterra e entregues à MB em 2012 e 2013, foram fornecidos com o sistema de gestão da manutenção de navios denominado COSWIN versão 6.2.

O sistema é bastante complexo com uma grande quantidade de funções que englobam desde o gerenciamento da manutenção propriamente dito até o controle de estoque de sobressalentes. Esse sistema possui duas configurações: uma para instalação na base de apoio, denominada *Maritime Support Program* (MSP) na qual é realizado o planejamento da manutenção e o lançamento das informações oriundas dos navios tais como rotinas de manutenção executadas, sobressalentes utilizados, horas de funcionamento dos equipamentos, defeitos ocorridos etc.; e uma segunda configuração, denominada *Maintenance Management System* (MMS), para instalação a bordo, que permite apenas visualizações e impressões, que é atualizada regularmente.

Serão abordados os módulos do sistema que se enquadram dentro dos objetivos deste trabalho, analisando-se apenas os aspectos relativos ao SMP. A publicação Bae System (2013a) descreve detalhadamente o sistema.

4.4.1 Estrutura

A Estrutura de desmembramento do meio é bastante semelhante a estrutura dos Submarinos SBR, descrita no item 4.3.1 chegando também até o nível de sobressalentes.

O APÊNDICE F ilustra a estrutura de desmembramento do meio.

4.4.2 Descrição dos documentos

A seguir, serão apresentados os comentários observados na análise do sistema Coswin em relação aos documentos que compõe o modelo atual.

4.4.2.1 Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)

O IDSSMP é parte integrante da estrutura de desmembramento do meio, descrita na seção 4.4.1. O APÊNDICE F ilustra a estrutura de desmembramento do meio.

4.4.2.2 Lista de Equipamentos do Navio (LEN)

A LEN no sistema Coswin é obtida a partir da estrutura de desmembramento do meio (ver seção 4.4.1). Para cada item da estrutura existe uma série de informações associadas. O sistema apresenta diversos recursos para filtragem e pesquisa dos itens, entretanto não foi identificada nenhuma informação adicional a ser inserida no modelo proposto.

4.4.2.3 Cartões de Manutenção

No Coswin, os Cartões de Manutenção são denominados como Ordens de Serviço.

As Ordens de Serviço podem ser acessadas de vários pontos do sistema e além de conter todas as informações necessárias para a execução de uma dada rotina de manutenção, funcionam também como formulário de registro de execução da manutenção e de registro de avaria e reparo. Os procedimentos para a execução da rotina ficam em separado e podem ser acessados e impressos a partir do sistema. Não foi identificada nenhuma informação adicional relevante.

As rotinas de manutenção são também escritas por item reparável.

4.4.2.4 Cartões de Condução

O Coswin não possui informações sobre a condução dos equipamentos. As informações constam dos manuais dos equipamentos.

4.4.2.5 Cartões de Defeitos, Causas e Correções

O Coswin não possui Cartões de Defeitos, Causas e Correções nos moldes do modelo atual da MB, mas possui um módulo denominado *Equipment Defects*, no qual são registradas as avarias ocorridas e todas as informações associadas.

Para cada avaria registrada é lançado o código SDCA que identifica o sintoma, o defeito, a causa e a ação corretiva. Por meio desse código, é possível fazer a pesquisa de avarias ocorridas e identificar de forma fácil e rápida todas as informações necessárias no caso de uma nova ocorrência.

4.4.2.6 Plano Mestre de Manutenção

O Coswin não possui o Plano Mestre de Manutenção nos moldes do modelo atual da MB, entretanto possui algumas funcionalidades, conforme descrito a seguir:

- a) relações de rotinas diárias, semanais, mensais e ocasionais que podem ser impressas para o controle da execução e posterior registro no MPS;
- b) *Theoretical Maintenance Work-Plan* – contém as rotinas de manutenção previstas para um período estabelecido pelo usuário a partir de uma data inicial e uma data final. Cada plano gerado recebe um nome atribuído pelo usuário;
- c) *Practical Maintenance Work-Plan* – elaborado a partir de um *Theoretical Maintenance Work-Plan* tem a finalidade de permitir a emissão das Ordens de Serviço e o controle da execução das rotinas de manutenção.

Todos os documentos citados acima podem ser filtrados por escalão de manutenção (ver seção 4.2.2.3), por período e por equipamento.

Para a emissão das Ordens de Serviço, é necessário que a rotina de manutenção esteja liberada para execução. O sistema permite também a verificação da existência em estoque dos itens sobressalentes necessários para a execução de uma dada rotina de manutenção além de outras funcionalidades relacionadas ao controle de estoque, de responsabilidade do SABM.

As Ordens de Serviço podem ser impressas individualmente ou em lotes a partir de diversos critérios selecionados pelo usuário.

O sistema possui ainda a possibilidade de acompanhamento da execução das rotinas de manutenção de forma gráfica, semelhante ao MS Project.¹¹

4.4.2.7 Cartão-Registro de Manutenção

O registro da manutenção é feito pelo mantenedor na Ordem de Serviço, que é encaminhada para a base de apoio para lançamento no MSP. Não foi identificada nenhuma

¹¹ Software da Microsoft de Planejamento de Projetos.

informação adicional relevante, destacando-se apenas as facilidades para lançamento dos sobressalentes utilizados inclusive com a baixa automática do estoque.

Na medida em que é feito o registro da manutenção, as informações passam a fazer parte do histórico do equipamento.

4.4.2.8 Cartão de Avaria e Reparo

O Coswin utiliza o módulo da Ordem de Serviço para o lançamento das avarias ocorridas e todas as informações associadas. As avarias passam então a compor o histórico do equipamento.

Para cada avaria registrada é lançado o código SDCA que idêntica o sintoma, o defeito, a causa e a ação corretiva. Por meio desse código, é possível fazer a pesquisa de avarias ocorridas e identificar de forma fácil e rápida todas as informações necessárias no caso de uma nova ocorrência.

4.4.2.9 Cartão-Registro Histórico

Todos os registros no sistema são incluídos automaticamente no histórico do equipamento. O módulo Histórico é utilizado para pesquisa, edições e cancelamentos e possui uma série de facilidades de filtragem e visualizações.

4.4.2.10 Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais

O Coswin não possui este documento.

4.4.2.11 Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos

O Coswin não possui este documento.

4.5 O MODELO DE SMP DO NPqHo VITAL DE OLIVEIRA E DO NHo CRUZEIRO DO SUL (SISTEMA TM MASTER)

O NPqHo Vital de Oliveira foi adquirido por meio de um acordo de cooperação entre o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, Petrobras, Vale e MB e construído pelo estaleiro Hangtong, em Xinhui, na China, para operação pela MB, sendo incorporado em 2015. O NHo Cruzeiro do Sul, por sua vez, foi adquirido por oportunidade pela MB, em 2007. Os dois navios foram fornecidos com o Sistema TM Master.

O TM Master é um sistema de gerenciamento de frota de navios, composto por módulos integrados para manutenção de navios, compras, recursos humanos e garantia de qualidade. Foi projetado para facilitar o armazenamento, edição e recuperação da informação, apoiando os armadores na tomada de decisões e os gestores, desde o planejamento até a execução.

Serão abordados a seguir, os módulos do sistema que se enquadram dentro dos objetivos deste trabalho, analisando-se apenas os aspectos relativos ao SMP. A publicação Tero Marine (2014) descreve detalhadamente o modelo.

4.5.1 Estrutura

O TM Master utiliza a seguinte estrutura para desmembrar o material do navio:

- a) sistema – é o termo usado para descrever o grupo de componentes de nível superior. Não é um componente propriamente dito. Se imaginarmos a estrutura de componente como uma árvore, o sistema representa a raiz da árvore. É representado por um código de três dígitos;
- b) componente – representa um componente real encontrado a bordo do navio. É representado por um código de dois dígitos;
- c) subgrupo – é um item de estrutura que representa um grupo ou coleção de componentes. Não é um componente propriamente dito. É usado para agrupar componentes dentro de um sistema. É representado por um código de dois dígitos;
- d) subcomponente – representa um componente real encontrado a bordo, que está vinculado a um componente de nível superior. É representado por um código de dois dígitos.

A FIG. 2, p. 42 ilustra a estrutura de desmembramento do material do navio do sistema TM Master.

4.5.2 Descrição dos documentos

A seguir, serão apresentados os comentários observados na análise do sistema TM Master em relação aos documentos que compõem o modelo atual.

4.5.2.1 Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)

O TM Master contém também um padrão de estrutura que pode ser particularizada para cada situação.

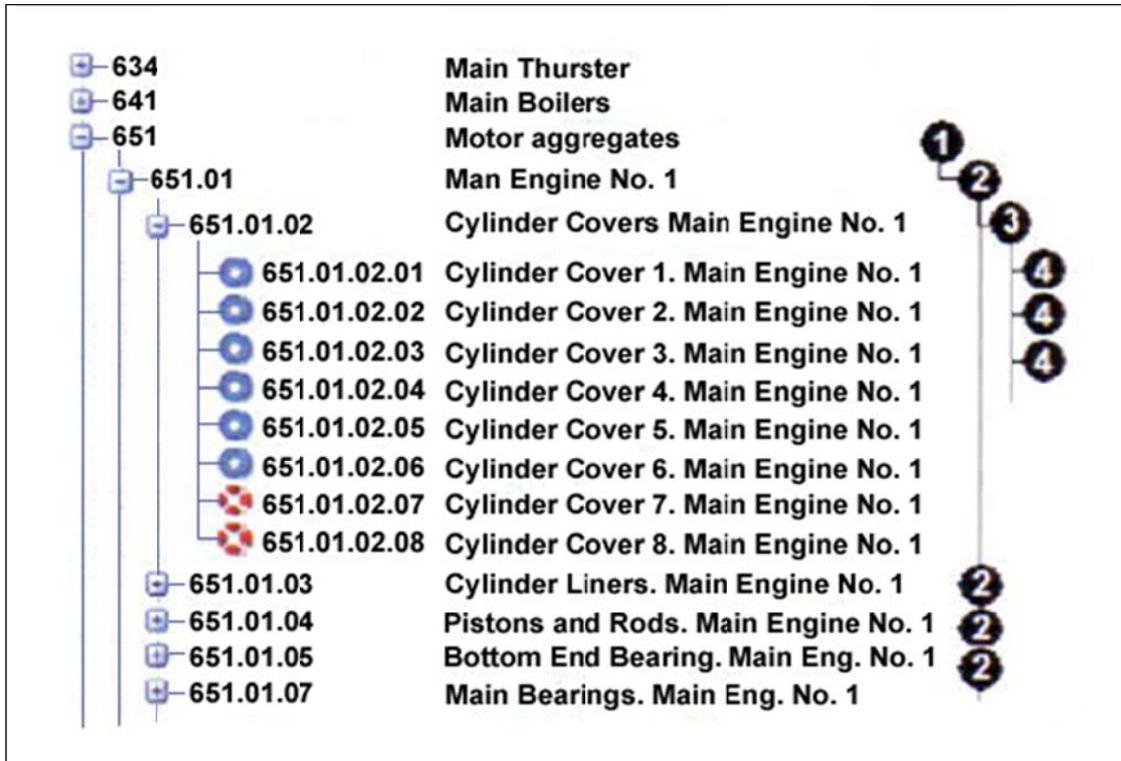


FIGURA 2 – Estrutura de desmembramento do material do navio do sistema TM Master:

- 1 – Sistema
- 2 – Componente
- 3 – Subgrupo
- 4 – Subcomponente

Fonte: TERO MARINE (2014, p.14)

4.5.2.2 Lista de Equipamentos do Navio (LEN)

A Lista de Equipamentos do Navio, chamada no TM Master de Inventário de Componentes, possui uma série de informações adicionais. Os campos número de série, fornecedor, referência do fornecedor, fabricante original, número de conta, tipo de custo, código WBS, alvará fornecido, tipo de proprietário, especificações principais, fornecedores adicionais, preço e especificações da instalação são campos relacionados ao SAbM. Os campos código de classe, tipo de proprietário e componente de classe não se aplicam à MB. Com relação ao campo departamento, que indica o departamento responsável pela execução da manutenção, considera-se

mais adequado a atribuição no nível de rotina de manutenção. Os campos método de manutenção e tipo de componente foram considerados desnecessários pelo autor por não conterem informações relevantes para o SMP. Os campos a seguir foram considerados adequados pelo autor para inclusão no novo modelo a ser proposto, na medida em que fornecem informações importantes para o planejamento da execução das rotinas de manutenção (alíneas a à f e j) e uma melhor identificação do item (alíneas g, h e i):

- a) crítico – indica se o componente é crítico;
- b) tipo de caráter crítico – que tipo de caráter crítico se aplica ao componente. Os valores típicos incluem “Crítico à segurança”, “Crítico à produção” e “Crítico ao meio ambiente”;
- c) nível crítico – permite graduar o caráter crítico. Valores típicos são Alto, Médio e Baixo;
- d) caráter crítico – uma descrição adicional do caráter crítico do componente;
- e) valor de risco – é uma representação numérica de sua análise de risco/consequência para o componente;
- f) avaliação de consequência/risco – classificação do componente com base no risco envolvido em caso de avaria desse componente;
- g) imagem – imagem do componente;
- h) número da etiqueta – número original do componente. O Estaleiro que construiu o navio pode ter um sistema de numeração próprio e pode exigir esse código em caso de reclamações, etc.;
- i) comentários – campo de texto livre para inserir quaisquer comentários ou descrições que não couberem em nenhum outro campo;

- j) componente circulante – indica que o componente é um sobressalente do equipamento a que pertence e assim sendo pode ter um controle de horas de funcionamento independente do equipamento, se for o caso.

4.5.2.3 Cartões de Manutenção

O TM Master é um sistema de gerenciamento de frota e um de seus recursos é a possibilidade de padronizar as instruções de manutenção usadas em toda a frota. As instruções aplicáveis a todos os navios são denominadas “Trabalho padrão” e são elaboradas no escritório. As instruções específicas de um dado navio são denominadas "Descrição local” e são elaboradas pelo próprio navio. A descrição local precisa ser autorizada pelo escritório. Tal recurso, apesar de ser interessante não se aplica a MB, uma vez que os Cartões de Manutenção são elaborados apenas pelas DE.

Os Cartões de Manutenção são chamados no TM Master de “Trabalhos de componentes”. Há três diferentes tipos de trabalhos de componentes:

- a) trabalhos programados – são trabalhos recorrentes, com um intervalo de data ou contador. Todos os trabalhos programados se baseiam em um trabalho padrão ou estão a ele vinculados;
- b) ações corretivas – são trabalhos isolados com apenas uma data de vencimento ou valor de contagem de vencimento específico, como por exemplo horas de funcionamento, que contêm uma descrição do trabalho a ser realizado;
- c) trabalhos de serviço – são trabalhos imprevistos já executados para os quais um cadastro precisa ser inserido no histórico de manutenção. Trabalhos de serviço são criados e registrados em uma única operação.

Os trabalhos programados e ações corretivas são tratados no modelo da MB como Cartões de Manutenção e são diferenciados pela frequência de execução, considerando-se uma forma mais simples e eficaz. Os trabalhos de serviço são tratados no modelo da MB nos documentos de registro (Cartão de Avaria e Reparo e Registro Histórico).

O TM Master apresenta nas instruções de manutenção uma série de informações adicionais. Os campos origem do trabalho, tipo de componente, modelo de SRF, trabalho de classe, autorização de trabalho, taxa horária e moeda da taxa horária foram considerados desnecessários pelo autor, por não conterem informações relevantes para o SMP. Os campos intervalo de datas e próximo vencimento são relativos à programação das atividades de manutenção e fogem da forma em que a MB trabalha baseado em períodos de manutenção. O campo comentário do último trabalho executado é tratado no documento Cartão Registro de Manutenção. Os campos a seguir foram considerados adequados pelo autor para inclusão no novo modelo a ser proposto, na medida em que fornecem informações importantes para o planejamento da execução das rotinas de manutenção:

- a) tipo de trabalho – os valores típicos disponíveis são “Verificação”, “Lubrificação”, “Limpeza”, etc.;
- b) prioridade do trabalho;
- c) grupo de unidades – navios em que o trabalho se aplica;
- d) intervalo de horas –associa o vencimento de um trabalho com frequência horária com as horas de funcionamento do componente;
- e) horas – recebe as horas de funcionamento.

Se alguma peça sobressalente for necessária à execução do trabalho, o sistema permite adicionar uma lista de peças sobressalentes a cada trabalho. Isso facilitará a verificação de se as peças sobressalentes necessárias constam do estoque e simplificará o processo de registro

do consumo de peças sobressalentes do trabalho, quando este é registrado. Não foi identificada nenhuma informação adicional relevante.

No sistema TM Master há uma função para anexar documentos de análise de risco a qualquer rotina de manutenção específica a um componente (Trabalho de componente). Isso restringe, automaticamente, o processo de conclusão desses trabalhos no sistema de manutenção até que o usuário confirme que leu os documentos. O processo de análise/avaliação de risco que produz o teor dos documentos deve ser executado externamente ao sistema.

O sistema permite a inclusão de imagens, desenhos e documentos que podem ser úteis ou necessários à execução de um trabalho. Esses documentos podem ser anexados ao trabalho propriamente dito, proporcionando aos usuários acesso fácil a essas informações ao executarem o trabalho ou se prepararem para isso.

4.5.2.4 Cartões de Condução

O TM Master não possui Cartões de Condução.

4.5.2.5 Cartões de Defeitos, Causas e Correções

O TM Master não possui Cartões de Defeitos, Causas e Correções.

4.5.2.6 Plano Mestre de Manutenção

O TM Master não possui o Plano Mestre de Manutenção. Na medida em que as rotinas de manutenção vão sendo cadastradas no sistema, são, automaticamente, programadas em função da frequência de execução, cabendo ao usuário a reprogramação conforme necessário, o que traz uma carga adicional de trabalho para a tripulação. Entretanto, o módulo “Lista de

vencimentos” possui uma série de facilidades que permitem a filtragem por praticamente todos os campos disponíveis, a projeção de vencimento das rotinas, visualizações diversas e a reprogramação das rotinas, recursos esses que podem ser incorporados ao modelo da MB.

4.5.2.7 Cartão-Registro de Manutenção

O registro da manutenção pode ser feito de qualquer ponto do sistema em que a rotina esteja sendo apresentada. Possui alguns campos adicionais. Os campos a seguir foram considerados adequados pelo autor para inclusão no novo modelo a ser proposto, na medida em que fornecem: informações importantes para o registro histórico do equipamento, de modo a propiciar uma eventual busca das principais ocorrências (todas as alíneas); o planejamento da execução das rotinas de manutenção (alíneas e à j); e a integração com o SAbM e com o SISALI (alíneas e, f e kj):

- a) comentário – comentários predefinidos ou novos. É um tipo de "título" para o restante do registro do trabalho;
- b) notas – comentários para o próximo membro da equipe no próximo registro.
- c) motivo – motivo pelo qual o trabalho foi registrado/executado;
- d) sintoma – sintoma que fez com que o trabalho fosse executado/registrado, se houver;
- e) condição antes – condição do componente antes da execução do trabalho. A informação é usada no módulo "Eficiência da manutenção”;
- f) condição depois – condição do componente após a execução do trabalho. Esta informação é usada como base para a análise no módulo "Eficiência da manutenção”;

- g) horas de funcionamento por ocasião da execução – horas de funcionamento do componente quando o trabalho foi executado;
- h) data de vencimento – data de vencimento efetiva do trabalho. Esse campo não pode ser editado. Se a programação do trabalho não for baseada no calendário, o campo ficará vazio;
- i) horas de funcionamento do vencimento – valor efetivo de horas do vencimento. O campo não pode ser editado. Se a programação do trabalho não for baseada em contador, o campo ficará vazio;
- j) próximo vencimento – aqui são exibidos o intervalo do trabalho e o próximo vencimento. Este campo não pode ser editado nesta exibição. Se o trabalho não for baseado em contador, o campo ficará vazio;
- k) sobressalentes utilizados – o sistema possui uma série de facilidades para o registro dos sobressalentes utilizados inclusive com a baixa automática do estoque;
- l) anexos – o sistema permite anexar documento, imagem ou qualquer outro arquivo ao cadastro de um registro de trabalho.

Após a confirmação do registro os dados são transferidos para o Histórico do componente.

Nem todos os campos são de preenchimento obrigatório. A obrigatoriedade é configurável.

4.5.2.8 Cartão de Avaria e Reparo

O Cartão de Avaria e Reparo corresponde no TM Master aos Trabalhos de serviço, citado na seção 4.5.2.3.

4.5.2.9 Cartão-Registro Histórico

Todos os registros no sistema são incluídos automaticamente no histórico do componente. O módulo Histórico é utilizado apenas para pesquisa, edições e cancelamentos controlados e possui uma série de facilidades de filtragem e visualizações. O histórico pode ser acessado também por meio dos módulos de componentes e de trabalhos.

4.5.2.10 Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais

O TM Master não possui este documento.

4.5.2.11 Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos

O TM Master não possui este documento.

4.5.3 Funções adicionais

O sistema oferece algumas funcionalidades adicionais:

- a) módulo de Peças Sobressalentes possui uma série de recursos relacionados ao controle de estoque, que são da área do SAbM e não são objeto do estudo em pauta;
- b) módulo Projeto – é uma lista de trabalhos agrupados com uma data de vencimento em comum criada pelo próprio usuário. É um recurso interessante que pode ser inserido no novo modelo para atender situações específicas;
- c) módulo Horas de Funcionamento – permite o registro e o controle das horas de funcionamento dos equipamentos. O sistema oferece uma série de recursos e facilidades par o registro das horas de funcionamento. Com base no registro das horas, o sistema calcula a média de horas de funcionamento que será utilizada na projeção de execução das rotinas de manutenção com frequência horária;
- d) estoque – permite o controle do estoque de peças sobressalentes integrado a manutenção. Trata-se de um recurso de responsabilidade da DAbM e não aplicável no caso da MB;
- e) certificados – permite o gerenciamento dos certificados exigidos pela Organização Marítima Internacional (OMI) para a operação dos navios. Não aplicável no caso da MB.

4.6 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO MODELO DE SMP PARA UTILIZAÇÃO NOS MEIOS NAVAIS DA MB

Nesta seção, será apresentada a proposta de modelo de SMP para os meios navais da MB, que incorpora as alterações e inclusões provenientes das análises efetuadas nas seções anteriores.

Conforme concluído na seção 2.2, independente do modelo de SMP, os tipos de documentos são basicamente os mesmos, o que varia são os nomes atribuídos aos documentos, a maior ou menor quantidade de informações e principalmente a forma de estruturar os equipamentos e sistemas, que servirá de base para o desenvolvimento do SMP. Com base nisso, não há motivo para alteração da nomenclatura dos documentos utilizados no modelo atual de SMP dos meios navais da MB, de amplo domínio do pessoal envolvido.

Não foi identificada a necessidade de criação de nenhum documento adicional ao modelo atual, apenas a inclusão de informações adicionais aos documentos já existentes, bem como a criação de novas funções no SisSMP.

De uma maneira geral, todas as informações constantes do LDS foram incorporadas, a exceção de alguns poucos campos consideradas desnecessários na análise efetuada na seção 4.3, de modo a propiciar uma total integração com a documentação de projeto fornecida, considerando o fornecimento futuro do submarino nuclear, conforme prevê o PROSUB, em que é imprescindível uma total rastreabilidade dos itens tanto a nível de instalação quanto a nível de manutenção.

O QUADRO 10, APÊNDICE G, apresenta um resumo dos modelos analisados e da proposta de SMP.

4.6.1 Estrutura

Propõe-se a utilização da estrutura de desmembramento do meio utilizada no modelo da DCNS, descrito na seção 4.3.1, utilizando nos níveis dois, três e quatro, como padrão, os grupos, sistemas e subsistemas que compõe a estrutura do modelo atual, conforme descrito no item 4.2.1., com as devidas adaptações em termos de número de posições.

A adoção de uma estrutura padronizada irá permitir uma melhor integração com os demais sistemas da MB.

4.6.2 Descrição dos documentos

A seguir, serão apresentadas as modificações propostas nos documentos que compõem o modelo atual de SMP dos meios navais da MB.

4.6.2.1 Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP)

No modelo proposto, o IDSSMP passa a ser parte integrante do LCN, descrito na seção 4.3.1, chegando até ao nível de sobressalentes. Propõe-se a criação de um campo adicional para registro do código de desmembramento do meio original, para o caso de migração de dados de outros sistemas, visando a integração com a documentação original.

4.6.2.2 Lista de Equipamentos do Navio (LEN)

Na medida em que se propõe a adoção do LCN, conforme descrito na seção 4.3.1, a LEN passa a refletir a configuração do navio, até o nível de sobressalentes. A exceção do campo código de identificação na LEN, absorvido pelo LCN, todos os demais campos constantes do modelo atual, descritos na seção 4.2.2.2 permanecem e adicionalmente os campos descritos nas seções 4.3.2.2 e 4.6.2.2.

4.6.2.3 Cartões de Manutenção

Propõe-se a sistemática descrita na seção 4.3.2.3 e adicionalmente a inserção dos campos prioridade do trabalho, grupo de unidades, intervalo de horas e horas descritos na seção 4.5.2.3, bem como as sistemáticas de documentos de análise de risco e de disponibilização de imagens, desenhos e documentos que podem ser úteis ou necessários à execução de uma rotina, conforme descrito nessa mesma seção.

4.6.2.4 Cartões de Condução

Permanece o mesmo formato do modelo atual.

4.6.2.5 Cartões de Defeitos, Causas e Correções

Propõe-se a sistemática descrita na seção 4.4.2.5

4.6.2.6 Plano Mestre de Manutenção

Propõe-se a inclusão de novas funcionalidades que permitam a reprogramação de rotinas, a projeção de vencimento das rotinas horárias e ocasionais, de modo a facilitar a programação destes tipos de rotina, bem como a criação de novas opções de filtragem e visualizações, conforme mencionado na seção 4.5.2.6. Propõe-se ainda, a possibilidade de criação de períodos de manutenção especiais, não previstos no ciclo de atividades do navio¹² e consequentemente não constantes do Plano Mestre de Manutenção.

¹² Ver nota de rodapé 2 p.21

4.6.2.7 Cartão-Registro de Manutenção

O Cartão-Registro de Manutenção deverá ser informatizado. Os campos constantes do modelo atual, descritos na seção 4.2.2.7 permanecem e adicionalmente os campos descritos na seção 4.5.2.7. Propõe-se também a mesma sistemática de inserção dos dados descritos na seção 4.5.2.7.

4.6.2.8 Cartão de Avaria e Reparo

O Cartão de Avaria e Reparo deverá ser informatizado. Os campos constantes do modelo atual, descritos na seção 4.2.2.8 permanecem. Propõe-se a criação de um campo para o registro das horas de funcionamento do equipamento, conforme sugerido na seção 4.5.2.3. Propõe-se também a inserção automática no Registro Histórico e nos Cartões de Defeitos, Causas e Correções.

4.6.2.9 Cartão-Registro Histórico

O Cartão-Registro Histórico deverá ser informatizado. Os campos constantes do modelo atual, descritos na seção 4.2.2.9 permanecem. Propõe-se a mesma sistemática descrita na seção 4.5.2.9.

4.6.2.10 Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais

A Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais deverá ser informatizada e gerada automaticamente a partir dos Cartões de

Manutenção.

4.6.2.11 Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos

A Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos deverá ser informatizada e gerada automaticamente a partir dos Cartões de Manutenção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo contém as principais conclusões e comprova o atingimento dos objetivos intermediários e finais propostos. Apresenta, também, sugestões com relação a assuntos de interesse a serem desenvolvidos no futuro, visando o aprimoramento do modelo proposto e do ALI na MB.

Apresentou-se uma proposta de modelo de SMP para aplicação nos meios navais da MB, atualizando o modelo vigente de modo a torná-lo mais próximo dos modelos comercializados atualmente, facilitando assim a terceirização do desenvolvimento do SMP para os novos meios navais.

O desenvolvimento do novo modelo de SMP foi baseado no modelo atualmente utilizado nos meios navais da MB, criado na década de 80, seguindo o padrão das Fragatas da Classe Niterói, e em outros três modelos, recentemente adquiridos pela MB, selecionados a partir de um levantamento realizado nos meios navais em operação, em que se identificou o modelo dos Submarinos SBR, fornecido pela DCNS, o modelo dos NPaOc Classe Amazonas, fornecido pela BAE Systems (Sistema Coswin) e o modelo do NPqHo Vital de Oliveira e do NHo Cruzeiro do Sul (Sistema TM Master) como sendo os mais atuais.

Para o alcance do objetivo principal, os objetivos intermediários foram atendidos, a saber: a proposição de um modelo simples, de fácil aplicação; a integração com os demais sistemas utilizados na MB na área do ALI; e a possibilidade de conversão do SMP dos meios navais da MB em operação para o novo modelo.

Com a atual política governamental na área naval, consubstanciada no PAEMB, em que está prevista a construção de um expressivo número de navios de guerra para a MB nos

próximos anos, somada às aquisições de navios prontos por oportunidade, tudo isso aliado a falta de concursos públicos para reposição de pessoal, torna a terceirização do desenvolvimento do SMP dos novos navios, uma alternativa importante.

O modelo de SMP proposto não esgota o assunto. Trata-se de uma especificação de alto nível (conceitual) sendo necessário o desenvolvimento de um projeto de detalhamento, validação com os setores envolvidos, para que possa ser efetivamente implementado.

Para a terceirização do desenvolvimento do SMP, sugerem-se as seguintes opções de linha de ação:

- a) fornecimento do SMP seguindo integralmente os moldes da MB, o que seria a situação ideal;
- b) fornecimento do SMP seguindo integralmente os moldes da MB no que diz respeito ao banco de dados e as instruções de manutenção, condução e de defeitos causas e correções seguindo os moldes da Contratada desde que contenham as informações requeridas;
- c) fornecimento dos dados em um formato que possibilite a migração para o sistema da MB, a exemplo do que foi feito para o contrato dos Submarinos SBR.

Essas linhas de ação poderão ser aplicadas em contratos específicos para o desenvolvimento do SMP, bem como embutidas em contratos de construção de navios.

Em todos esses casos, faz-se necessária a participação efetiva das DE no controle da qualidade do trabalho, recorrendo, sempre que possível, ao grupo de recebimento dos navios para auxiliar na análise da documentação produzida.

Finalizando, sugere-se ainda a conversão do SMP dos meios navais da MB em operação para o novo modelo, de modo a reduzir a diversidade de modelos de SMP em uso na MB, que ocasiona uma série de inconvenientes tanto no setor operativo quanto nas DE, que

precisam conhecer e dominar todos esses modelos para poder executar os seus trabalhos, bem como a integração desses meios com os demais sistemas da MB na área do apoio logístico.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Antonio Carlos de. **Terceirização da logística: Uma alternativa válida à otimização do apoio logístico combinado?**, 2007. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítimas) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro.

BAE SYSTEMS. **Maintenance Management System User Manual**. Portsmouth, 2013a.

_____. **LEM Amazonas.xls**: Lista de Equipamentos extraída do sistema Coswin. Portsmouth, 2013b.

BRAGA, Claudio Scher. **Terceirização da logística militar nas organizações militares prestadoras de serviços**, 2007. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítimas) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. **EMA-420**: Normas para Logística de Material. 2. rev. mod. 1. Brasília, DF, 2002a.

_____. Ministério da Defesa. **MD42-M-02**: Doutrina de Logística Militar. 2. ed. Brasília, 2002b.

_____. Diretoria de Engenharia Naval. **Engenalmarinst 85-18**: Sistema de Manutenção Planejada. Rio de Janeiro, 2003a.

_____. Estado-Maior da Armada. **EMA-400**: Manual de Logística da Marinha. 2. rev. mod. 1. Brasília, 2003b.

_____. Secretaria-Geral da Marinha. **SGM-201**: Normas para Execução do Abastecimento. 6. rev. 2. mod. 2. Brasília, 2009.

_____. Comando da Força Aeronaval. Sistema de Controle de Execução e Acompanhamento de Reparos (SISLOGWEB). In: Grupo de Trabalho de Integração Manutenção e Abastecimento (GT-IMA), 2012, Rio de Janeiro. **Palestras...** Rio de Janeiro: ago. 2012a.

_____. Comando do Material de Fuzileiros Navais. O CFN e os sistemas de abastecimento e de manutenção utilizados. In: Grupo de Trabalho de Integração Manutenção e Abastecimento (GT-IMA), 2012, Rio de Janeiro. **Palestras ...** Rio de Janeiro: ago. 2012b.

_____. Marinha do Brasil. **Relatório do Grupo de Trabalho Integração Manutenção e Abastecimento (GT-IMA)**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012c.

_____. Núcleo de Apoio Logístico Integrado da Marinha do Brasil. Sistema de Apoio Logístico Integrado (SISALI). In: Grupo de Trabalho de Integração Manutenção e Abastecimento (GT-IMA), 2012, Rio de Janeiro. **Palestras...** Rio de Janeiro: ago. 2012d.

_____. Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear. Banco de dados, diferenças de estrutura e conteúdo. In: Palestra ao DGMM. **Palestras...** Rio de Janeiro: set. 2014.

CHIOCHETTA, João Carlos; HATAKEYAMA, Kazuo; MARÇAL, Rui Francisco Martins. **Sistema de Gestão da Manutenção para a Pequena e Média Empresa**. 2004. Trabalho apresentado no XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção, Florianópolis, SC, nov. 2004.

DCNS. **DOC-2011-900676**: Logistic Support Data Base Plan. Lorean, França: rev. C, jan. 2014a.

_____. **DOC-2014-900381_A_Annex 4_LDS_v02.xls**: Logistic Data Set. Lorean, França: ver. 02, mai. 2014b.

DINSMORE, Paul Campbell. **Gerência de programas e projetos**. São Paulo: Pini, 1992.

FERNANDES, Jorge Ulisses Jacoby; LARA, Diva Belo. Terceirização no Serviço Público. **Revista TCMRJ**, Rio de Janeiro, n. 54, p. 4-8, mai. 2013.

FERNANDES, Jorge Ulisses Jacoby. **Responsabilidade Fiscal**, 2. ed.. Brasília: Brasília Jurídica LTDA, 2002.

FINOCCHIO, Marco Antonio Ferreira. **Manutenção Elétrica**. 6. rev. Cornélio Procópio, PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JONES, V. James. **Integrated Logistics Support Handbook**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2006. Traduzido por Leonardo Vilain S. João.

NOSCHANG, Cristian André. **Definição e implementação de indicadores e custo de manutenção produtiva total – TPM em uma empresa do setor metal mecânico**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Panambi.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES Eстера Muszkat; **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**, 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

SISSMP-WEB: Sistema informatizado de manutenção planejada. Versão 3.3. Rio de Janeiro: Diretoria de Engenharia Naval, 2006. Disponível em: Intranet da Marinha do Brasil, Acesso em: jun. 2015.

SUZUKI Tokutaro. **TPM for Process Industries**. Portland: Productivity Press, 1994. 388 p.

TERO MARINE. **Manual de operação do sistema TM Master**. 2. v. Rio de Janeiro, 2014.

UNITED STATES OF AMERICA, Department of Defense. **Military Standard – MIL-STD-1388-2B – DOD Requirements for a logistic support analysis record**. Washington, jan. 1993.

APÊNDICE A

QUADRO 1

Levantamento dos modelos de Sistema de Manutenção Planejada dos meios navais da Marinha do Brasil em operação

Meio	Modelo de SMP
Meios da Esquadra	
Navio Aeródromo São Paulo	SisSMP
Fragatas Classe Niterói	SisSMP
Fragatas Classe Greenhalgh	SisSMP
Corveta Classe Inhaúma	SisSMP
Corveta Barroso	SisSMP
Submarinos Classe Tupi	SisSMP
Submarino Tikuna	SisSMP
Navio de Des. Carros de Combate Mattoso Maia	Não existente
Navio de Des. Carros de Combate Garcia D`Avila	SisSMP (Parcial)
Navio de Des. Carros de Combate Alm. Sabóia	SisSMP
Navio de Desembarque-Doca Ceará	Não existente
Navio-Tanque Almirante Gastão Motta	SisSMP (Parcial)
Navio-Tanque Marajó	Não existente
Navio Escola Brasil	SisSMP
Navio-Veleiro Cisne Branco	Não existente
Navio de Socorro Submarino Felinto Perry	SisSMP
Meios Distritais	
Corvetas Classe Imperial Marinheiro	Não existente
Navios-Patrolha Fluvial Classe Pedro Teixeira	Não existente
Navios-Patrolha Fluvial Classe Roraima	Não existente
Navios-Patrolha Classe Piratini	Não existente
Navios-Patrolha Classe Grajaú	SisSMP
Navios-Patrolha Classe Bracuí	SisSMP (Parcial)
Navios-Varredores Classe Aratu	Não existente
Navios-Patrolha Classe Macaé	SisSMP (Parcial)

Meio	Modelo de SMP
Navios-Patrolha Oceânico Classe Amazonas	Coswin
Rebocadores de Alto-Mar Classe Triunfo	SisSMP
Rebocadores de Alto-Mar Cl. Alte. Guilhem	Não existente
Navio de Assistência Hospitalar Dr. Montenegro	Não existente
Navio de Assistência Hospitalar Oswaldo Cruz	Não existente
Navio de Assistência Hospitalar Carlos Chagas	Não existente
Navio de Assistência Hospitalar Ten.Maximiano	Não existente
Navio de Assistência Hospitalar Soares Meirelles	Não existente
Monitor Parnaíba	SisSMP (Parcial)
Navio-Transporte Fluvial Paraguassu	Não existente
Navio-Transporte Fluvial Almirante Leverger	Não existente
Navio-Auxiliar Pará	Não existente
Aviso de Transporte Fluvial Piraim	Não existente
Navio de Apoio Logístico Fluvial Potengi	SisSMP (Parcial)
Aviso de Patrulha Classe Barracuda	SisSMP (Parcial)
Lancha de Patrulha e Polícia Naval	SisSMP (Parcial)
Meios de Pesquisa	
Navio de Apoio Oceanográfico Ary Rongel	Não existente
Navio Polar Almirante Maximiano	Não existente
Navio Oceanográfico Antares	Não existente
Navio Hidrográfico Sirius	Não existente
Navio Hidroceanográfico Far. Alm Graça Aranha	Não existente
Navio de Pesquisa Hidroceanográfico Vital de Oliveira	TM Master
Navio Hidroceanográfico Amorim do Valle	Não existente
Navio Hidroceanográfico Taurus	Não existente
Navio Hidroceanográfico Garnier Sampaio	Não existente
Navio Hidroceanográfico Cruzeiro do Sul	TM Master
Navio Hidroceanográfico Fluvial Rio Branco	SisSMP (Parcial)
Avisos Hidroceanográficos Fluviais Rio Tocantins	SisSMP (Parcial)
Aviso Hidroceanográfico Fluvial Caravelas	SisSMP (Parcial)
Navio-Balizador Comandante Varella	SisSMP (Parcial)
Navio-Balizador Tenente Castelo	Não existente
Navio-Balizador Comandante Manhães	Não existente

Meio	Modelo de SMP
Navio-Balizador Tenente Boanerges	Não existente
Navio-Balizador Faroleiro Mario Seixas	Não existente
Aviso de Pesquisa Aspirante Moura	Não existente
Avisos de Instrução	
Avisos de Instrução Classe Aspirante Nascimento	Não existente

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de pesquisa efetuada em SisSMP-Web (2006) e consultas via *email* aos navios.

Observações:

1 – No caso dos navios com SMP **não existente**, são utilizados os manuais dos fabricantes e, se for o caso, os Livros de Manutenção e Cartões de Manutenção isolados elaborados pelas DE. O controle da execução das rotinas e o registro histórico é elaborado pelo próprio meio.

2 – Para os meios com o SisSMP (Parcial), aplicasse a observação acima para os equipamentos não inseridos no sistema.

APÊNDICE B

ÍNDICE DAS DIVISÕES E SUBDIVISÕES DO SMP (IDSSMP)

QUADRO 2

Relação dos grupos

No. de Referência no SMP	Descrição
01	ESTRUTURA, CASCO E ACESSÓRIOS
02	PROPULSÃO
03	CONTROLE DO NAVIO
04	COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES
05	VAPOR
06	ÁGUA SALGADA
07	ÁGUA DOCE
08	AR COMPRIMIDO
09	HIDRÁULICA
10	AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO
11	DOMÉSTICO E SAUDE
12	REGRIGERAÇÃO
13	PROTEÇÃO DO NAVIO
14	GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
15	COMUNICAÇÕES INTERIORES
16	COMUNICAÇÕES EXTERIORES
17	NAVEGAÇÃO
18	ARMAS
19	MANUTENÇÃO
20	NÃO APLICÁVEL
21	OPERAÇÃO E APOIO DE AERONAVES
22	REABASTECIMENTO NO MAR
23	SOCORRO E SALVAMENTO
24	CONTROLE E MONITORAÇÃO

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de pesquisa efetuada no SisSMP-web, disponível em www.den.mb acesso em junho/2015.

QUADRO 3

Exemplo de desmembramento do grupo em sistemas e subsistemas

No. de Referência no SMP	Descrição
02	PROPULSÃO
0201	TURBINA A GÁS
020101	GERADOR DE GASES E TURBINA DE POTÊNCIA
020102	REDE DE ÓLEO COMBUSTÍVEL DA TURBINA
020103	REDE DE ÓLEO LUBRIFICANTE DA TURBINA
020104	PARTIDA DA TURBINA
020105	DETEÇÃO, ALARME E EXTINÇÃO DE INCÊNDIO DA TURBINA
020106	CONDICIONAMENTO AMBIENTAL DO MÓDULO DA TURBINA
020107	REDE DE LAVAGEM DA TURBINA
020108	REDES DE ADMISSÃO DE AR E DESCARGA DOS GASES DA TURBINA
020109	REDE ANTI-CONGELANTE DA TURBINA
0202	TURBINA A VAPOR
020201	TURBINA DE ALTA PRESSÃO
020202	TURBINA DE BAIXA PRESSÃO E DE MARCHA A RÉ
020203	TURBINA DE CRUZEIRO
0203	MOTOR DE COMBUSTÃO PRINCIPAL
020301	MOTOR DIESEL (MCP)
020302	REDE DE ÓLEO DIESEL DO MCP
020303	REDE DE ÓLEO LUBRIFICANTE DO MCP
020304	PRÉ-LUBRIFICAÇÃO DO MCP
020305	RESFRIAMENTO E PRÉ-AQUECIMENTO DO MCP
020306	ADMISSÃO DE AR E DESCARGA DE GASES DO MCP
020307	PARTIDA DO MCP

No. de Referência no SMP	Descrição
0204	PROPULSÃO ELÉTRICA
020401	MOTOR ELÉTRICO PRINCIPAL
0205	MÁQUINAS A VAPOR
020501	MÁQUINAS ALTERNATIVAS A VAPOR
0206	TRANSMISSÃO E PROPULSORES
020601	ENGRENAGEM REDUTORA
020602	LINHA DE EIXO
020603	MÓDULOS DE ACOPLAMENTO E EMBREAGEM
020604	ARRANJO HIDRÁULICO E MECÂNICO DO HPC ARRANJO HIDRÁULICO E MECÂNICO DO HPC
020605	ARRANJO ELÉTRICO DO HPC
020606	PROPULSORES A JATO D'ÁGUA OU AR
0207	DISPOSITIVOS DE PROPULSÃO AUXILIAR
020701	UNIDADE PROPULSORA
020702	TRANSMISSÃO
020703	UNIDADES DO HPC
0208	CONTROLE E MONITORAÇÃO
020801	CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PROPULSÃO
020802	CONTROLE E MONITORAÇÃO DA TURBINA A GÁS
020803	QUADRO ELÉTRICO DE MANOBRA DA PROPULSÃO
020804	CONTROLE DO PASSO DO HPC CONTROLE DO PASSO DO HPC
020805	CONTROLE AUTOMÁTICO DE VELOCIDADE (SB)
020806	CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PROPULSÃO DE EMERGÊNCIA (SB)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de pesquisa efetuada em SisSMP-Web (2006).

APÊNDICE C

QUADRO 4

Lista de Equipamentos do Navio (LEN) – Exemplo

No. de referência no SMP: 020102

Data: 19/07/2015

Grupo: PROPULSÃO

Sistema: GERAÇÃO DE ENERGIA

Subsistema: REDE DE ÓLEO COMBUSTÍVEL DOS MCP

Código	Nomenclatura	CODEQ	Fabricante	Manual	Localiz. no navio
		CODEMP	Identif do Fabricante	Plano	
1.0	MCP-1				- - -
1.1	BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL	C010380110012 D0859	BOSCH STUTTGART FP/KD22ZWC295-2	MT-201-1 SEC.2.11.3 191 106 D3	-SC020 -BE-MAQ
1.2	BOMBAS DE INJEÇÃO				- - -
1.2.1	BOMBA DA BANCADA "A"	C010380115017 D0859	BOSCH STUTTGART PE6ZW120/400/3RS53/2	MT-201-1 SEC.2.7.1 191 668	-SC020 -BE-MAQ
1.2.2	BOMBA DA BANCADA "B"	C010380115017 D0859	BOSCH STUTTGART PE6ZW120/400/3RS53/2	MT-201-1 SEC.2.7.1 191 668	-SC020 -BE-MAQ
1.3	VÁLVULAS DE INJEÇÃO				- - -
1.3.1	CILINDRO 1A	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.2	CILINDRO 2A	C290010009019	BOSCH STUTTGART	MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ

Código	Nomenclatura	CODEQ	Fabricante	Manual	Localiz. no navio
		CODEMP	Identif do Fabricante	Plano	
1.3.3	CILINDRO 3A	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.4	CILINDRO 4A	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.5	CILINDRO 5A	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.6	CILINDRO 6A	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.7	CILINDRO 1B	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.8	CILINDRO 2B	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.9	CILINDRO 3B	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.10	CILINDRO 4B	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.11	CILINDRO 5B	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.3.12	CILINDRO 6B	D0859 C290010009019	DN 0 S 243 KC57SD23/4 BOSCH STUTTGART	191 167 D2 MT-201-1 SEC.2.7.2	-SC020 -BE-MAQ
1.4	FILTRO DUPLO	C480050004014	Não excluir - Registro de Relacionamento	MT-201-1 SEC.2.11.2	-SC020 -BE-MAQ
1.5	PRÉ-FILTRO	_0000 C480080041012	FB410-37M FILTERWERK MANN UND HUMMEL GMBH	820 070 62 00 MT-201-1 SEC.2.11.1	-SC020 -BE-MAQ
1.6	CONTROLES	D8086	5131063023	192 128 D2	- - -
1.6.1	MICRO-SWITCHES DAS BOMBAS DE INJEÇÃO				- - -
1.6.1.1	BANCADA "A"			MT-201-1 SEC.2.12.7 820 539 03	-SC020 -BE-MAQ
1.6.1.2	BANCADA "B"	C210420007012 05588	COLT INDUSTRIES 0001537614	MT-201-1 SEC.12.7 2.12.7// 820 539 03	-SC020 -BE-MAQ
2.0	MCP-2				- - -
2.1	BOMBA DE	C010380110012	BOSCH STUTTGART	MT-201-1 SEC.2.11.3	-SC020 -BB-MAQ

Código	Nomenclatura	CODEQ	Fabricante	Manual	Localiz. no navio
		CODEMP	Identif do Fabricante	Plano	
	ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL BOMBAS DE INJEÇÃO	D0859	FP/KD22ZWC295-2	191 106 D3	
2.2					- - -
2.2.1	BOMBA DA BANCADA "A"	C010380115017 D0859	BOSCH STUTTGART PE6ZW120/400/3RS53/2	MT-201-1 SEC.2.7.1 191 668	-SC020 -BB-MAQ
2.2.2	BOMBA DA BANCADA "B"	C010380115017 D0859	BOSCH STUTTGART PE6ZW120/400/3RS53/2	MT-201-1 SEC.2.7.1 191 668	-SC020 -BB-MAQ
2.3	VÁLVULAS DE INJEÇÃO				- - -
2.3.1	CILINDRO 1A	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.2	CILINDRO 2A	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.3	CILINDRO 3A	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.4	CILINDRO 4A	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.5	CILINDRO 5A	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.6	CILINDRO 6A	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.7	CILINDRO 1B	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.8	CILINDRO 2B	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAG
2.3.9	CILINDRO 3B	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.10	CILINDRO 4B	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.11	CILINDRO 5B	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.3.12	CILINDRO 6B	C290010009019 D0859	BOSCH STUTTGART DN 0 S 243 KC57SD23/4	MT-201-1 SEC.2.7.2 191 167 D2	-SC020 -BB-MAQ
2.4	FILTRO DUPLO	C480050004014	Não excluir - Registro de Relacionamento	MT-201-1 SEC.2.11.2	-SC020 -BB-MAQ
		_0000	FB410-37M	820 070 62 00	
2.5	PRÉ-FILTRO	C480080041012	FILTERWERK MANN UND	MT-201-1 SEC.2.11.1	-SC020 -BB-MAQ

Código	Nomenclatura	CODEQ	Fabricante	Manual	Localiz. no navio
		CODEMP	Identif do Fabricante	Plano	
		D8086	HUMMEL GMBH 5131063023	192 128 D2	
2.6	CONTROLES				- - -
2.6.1	MICRO-SWITCHES DAS BOMBAS DE INJEÇÃO				- - -
2.6.1.1	BANCADA "A"			MT-201-1 SEC.2.12.7 820 539 03	-SC020 -BB-MAQ
2.6.1.2	BANCADA "B"			MT-201-1 SEC.2.12.7 820 539 03	-SC020 -BB-MAQ

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de pesquisa efetuada em SisSMP-Web (2006).

APÊNDICE D

ESTRUTURA DE DESMEMBRAMENTO DO MEIO DOS SUBMARINOS SBR

QUADRO 5

Relação de bigramas do *Logistic Support Analysis Control Number* (LCN)

Código	Descrição
AA	Built-In Tanks Sections
AB	Outer Hull Passages
AC	Pressure Hull Passages
AD	Non-Strength Internal Structures Closings
AE	Non-Strength External Structures Closings
AF	Bulkheads Floor Plates Non Resistant Capacities Passages
AG	Pressure Hull Closings
AH	Casing
AI	Seatings (Internal & External)
AK	Various Insulations And Painting
AL	Ladders, Framework Accessories (Internal & External)
AM	Aft Decoupled Structures
AO	Aft Framework
AP	Forward Decoupled Structures
AQ	Bridge Fin
AS	Coverings And Floor Plates
AT	Non Resistant Bulkheads And Floors Sections
AU	Resistant Hull
AV	Forward Framework
AW	Painting
AY	Resistant Structures
AZ	Anticorrosion Protections
BB	Main batteries of accumulators and related installations
BC	DC power supply
BD	Diesels generators sets
BE	Lighting Network
BF	115V/60 Hz Network
BH	Fresh air supply, snorting mast
BK	115V/400 Hz Network
BM	DG Sea-water cooling circuits
BQ	DG exhaust gas
BS	28 V Emergency Network
BT	220V 60 Hz Network

Código	Descrição
BX	DG Auxiliary fluids circuits
BZ	Ground connection of decoupled structures
DA	Bilge draining system
DB	Main Ballast Tanks, Draining and Filling
DG	Weighting and Stability
DJ	Trim Management System
DM	Weight Management System
DN	Depth, trim and list monitoring Systems
DP	Steering gear - Steering of the Submarine
DS	Production, Storage and Distribution of external HP Hydraulic fluid
DT	Production, storage and distribution of internal HP hydraulic fluid
DU	Emergency shut-off of sea-water systems
DV	Normal HP air Blowing
DW	Emergency HP air Blowing
DY	HP air production, Storage and Distribution System
DZ	Buoyancy material
EF	Fire Detection and fire control
EG	Diesel oil Service
EJ	Freshwater installation
EL	Lubricating oil installations
EM	Aft sea water cooling circuit
EN	Forward sea water cooling circuit
EQ	Submarine Salvage and crew rescue systems
ER	Centralized greasing installations
ES	Aft fresh water cooling circuit
EV	Forward fresh water cooling circuit
EW	Sea water filling of capacities and hygiene
EX	Mooring - Hauling - Towing - Boats – Masts
EZ	Breathing air
FA	Washing facilities and Hygiene
FC	Air conditioning system
FG	Galley / Bakery
FH	Ventilation system
FL	Accommodations
FM	Maintenance Facilities
FP	Garbage disposal unit
FQ	WC lock-out / sanitary room
FR	Air regeneration and atmosphere control
FV	Provision refrigeration and storage plant
GF	Navigation lights
GN	Navigation equipment and related installations
GS	Attack periscope (PA)
GV	Search optronic mast (MOV)
HD	Entertainment network

Código	Descrição
HE	Signaling equipment : Flares, whistle – Searchlight
HG	Sound-powered telephone network
HJ	Intercom system
HK	Klaxons
HP	Public address and voice pipe
HQ	Automatic telephones and domestic PC network
HX	Monitoring Television network
KD	Weapon Control System
KE	Weapon handling-system
KF	Combat equipment storage
KL	Counter measure system
KO	Command and control system
KT	Torpedo Launching Tubes and related installations
KX	Weapon embarkation equipment
MB	Shaft line installation
ME	Electrical Motor installation and related circuits
OO	Integrated Platform Management System (IPMS)
RA	Communication intelligence (CESM)
RC	Radar detection (RESM)
RD	Navigation radar
RE	IFF
RF	VLF - LF - HF buoyant wire antenna system
RH	HF, UHF and VLF communications
RM	Hoistable masts
UA	Underwater surveillance system
UE	Underwater telephone and Emergency telephone
UL	Multipurpose trunk
UN	Echosounder
UP	CTD equipment
UW	Self Noise Monitoring System

Fonte: Elaborado pelo autor com base na publicação DCNS (2014b).

QUADRO 6

Exemplo da estrutura de desmembramento do meio do *Logistic Support Analysis Control Number* (LCN)

LCN	Long LCN Nomenclature	LCN indenture Code	Equipment Code	CAGE	Reference Number
SBD	DIESELS GENERATORS SETS	B			
SBD01	DIESEL ALTERNATOR RECTIFIER 1 (DAR 1)	C	08DD000D00001	F0580	AAAA00014
SBD01AAA	DIESEL ENGINE 12V396SE84Z (RIGHT)	D	03MG000D00001	D8886	XZ599001-10233247
SBD01AAB	GENERATOR ANR 54/45/4 (ARR 1)	D	06AL000D00001	FAD59	ANR 54/454(ARR 1)
SBD02	DIESEL ALTERNATOR RECTIFIER 4 (DAR 4)	C	08DD000D00001	F0680	AAAA3300014
SBD02AAA	DIESEL ENGINE 12V396SE84Z (RIGHT)	D	02MG000D00001	D8886	XZ5939001-1025247
SBD02AAB	GENERATOR ANR 54/45/4 (ARR 1)	D	05AL000D00001	FAD59	ANR 54/4554(ARR 1)
SBD03	DIESEL ALTERNATOR RECTIFIER 2 (DAR 2)	C	01DD000D00002	F0480	AACAA00013
SBD03AAA	DIESEL ENGINE 12V396SE84Z (LEFT)	D	09MG000D00002	FAD59	XZ59ZZ9002-102247
SBD03AAB	GENERATOR ANR 54/45/4 (ARR 2)	D	04AL000D00002	FAD59	ANR 54/454(ARR 1)
SBD04	DIESEL ALTERNATOR RECTIFIER 3 (DAR 3)	C	07DD000D00002	F0580	AAAA0044013

Fonte: Elaborado pelo autor com base na publicação DCNS (2014b).

OBS: Os dados foram descaracterizados.

APÊNDICE E

QUADRO 7

Exemplo de codificação de rotinas do *Logistic Data Set* (LDS)

LCN	Task Code A	Task Code B	Task Code C	Task Code D	Task Code E	Task Code F	Long Task Identification
SDY	A	B	O	N	B	AA	CHECK THE HOSES (VISUAL INSPECTION)
SDY	B	B	O	N	A	AA	OPERATE THE VALVES
SDY	H	G	D	N	A	AA	REPLACE AIR HP CYLINDER STORAGE
SDY	H	G	H	N	A	AA	REMOVE AND REPLACE A HOSE
SDY01AAA	A	B	O	N	B	AA	CHECK HOSE
SDY01AAA	B	B	H	N	B	AA	VIBRATORY ANALYSIS, ELECTRIC COMPRESSOR
SDY01AAA	C	B	O	N	A	AA	DRAIN OIL AND CLEAN OIL SUCTION STRAINER
SDY01AAA	D	B	O	N	A	AA	CHECK AND ADJUST THE BELTS TENSION
SDY01AAA	H	G	O	N	A	AC	REPLACE A SOLENOID VALVE
SDY01AAA	H	G	O	N	B	AA	REPLACE A PRESSURE GAUGE

LCN	Task Code A	Task Code B	Task Code C	Task Code D	Task Code E	Task Code F	Long Task Identification
SDY01AAA	J	G	H	N	A	AA	REPARE OIL LEVEL ASSEMBLY
SDY01AAA	J	G	H	N	A	AB	REPLACE GATE STRAINER DRIVING COMPRESSOR BEARING
SDY01AAA	S	G	H	N	A	AA	REPLACE A COMPRESSOR
SDY01AAA002	A	B	H	N	A	AA	CLEAN AND INSPECT THE MOTOR
SDY01AAA002	J	G	D	N	A	AA	REPAIR ELECTRIC MOTOR
SDY01AAA002	K	B	D	N	A	AA	ELECTRIC MOTOR OVERHAUL
SDY01AAA003	A	B	H	N	A	AA	CLEAN AND INSPECT THE MOTOR
SDY01AAA003	J	G	D	N	A	AA	REPAIR ELECTRIC MOTOR
SDY01AAA003	K	B	D	N	A	AA	ELECTRIC MOTOR OVERHAUL

Fonte: Elaborado pelo autor com base na publicação DCNS (2014b).

APÊNDICE F

ESTRUTURA DE DESMEMBRAMENTO DO MEIO DO SISTEMA COSWIN

QUADRO 8

Relação do 2º nível de quebra

WBS	DESCRIÇÃO
T1A	PROPULSION
T1B	STRUCTURE
T1C	ARMAMENTS
T1D	ELECTRICAL SYSTEMS
T1E	COMMUNICATIONS
T1F	NAVIGATION
T1G	SURVEILLANCE
T1H	STEERING
T1J	HVAC
T1L	ELECTRONIC SYSTEMS
T1M	AUXILIARY
T1N	SURVIVABILITY
T1P	BULK ITEMS
T1Q	OUTFIT/FURNISHINGS
T1R	TRAINING
T1S	REPAIR, TEST, SUPPORT

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bae System (2013b).

QUADRO 9

Exemplo da estrutura de desmembramento até o nível de sobressalentes

WBS	DESCRIÇÃO
T1	TTS PORT OF SPAIN
T1A	PROPULSION
T1A01	MAIN ENGINE (PORT)
T1A0101	OIL SUMP
T1A012S	CYLINDER HEAD
T1A012S01	CYLINDER HEAD
T1A012S0101	SEALING PLUG
T1A012S0114	O-RING SEAL
T1A012S011D	SEAL
T1A012S011J	EXHAUST VALVE CONE
T1A012S011M	INLET VALVE CONE
T1A012S011P	SPRING
T1A012S011S	VALVE ROTATOR
T1A012S011V	CLAMPING SLEEVE
T1A012S011Y	VALVE GUIDE

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bae System (2013b).

APÊNDICE G

QUADRO 10

Quadro resumo dos modelos analisados e da proposta de SMP

Descrição	Modelo Atual	Submarino SBR	Coswin	TM Master	Proposta
Estrutura de desmembramento do meio	Grupos, sistemas, subsistemas (IDSSMP) e código de identificação na LEN.	Baseado no LCN especificando-se até o nível de sobressalente	Semelhante a estrutura dos Submarinos SBR, chegando também até o nível de sobressalentes.	Sistemas, componentes, subgrupos e subcomponentes	Adoção da estrutura do modelo da DCNS, utilizando nos níveis dois, três e quatro, como padrão, os grupos, sistemas e subsistemas que compõe a estrutura do modelo atual.
IDSSMP	Apresenta os grupos, sistemas e subsistemas baseado no índice padrão.	Parte integrante da estrutura de desmembramento do meio (LCN)	Parte integrante da estrutura de desmembramento do meio (LCN)	Contém também um padrão de estrutura que pode ser particularizada para cada situação.	Parte integrante da estrutura de desmembramento do meio (LCN)
LEN	Equipamentos, componentes e acessórios por subsistema para fins de apoio.	Parte integrante da estrutura de desmembramento do meio (LCN)	Parte integrante da estrutura de desmembramento do meio (LCN)	Denominada como Inventário de Componentes, possui uma série de informações adicionais.	Parte integrante da estrutura de desmembramento do meio (LCN). A exceção do campo código de identificação na LEN, todos os demais campos

Descrição	Modelo Atual	Submarino SBR	Coswin	TM Master	Proposta
Cartão de Manutenção	Contém todas as informações necessárias à execução de uma dada rotina de manutenção, distinguindo-a das demais. São elaborados a nível de subsistema.	Semelhantes ao modelo da MB, possuindo entretanto, uma quantidade maior de informações. São elaborados a nível de itens reparáveis a partir do LCN.	Denominados como Ordens de Serviço. Contém também todas as informações necessárias. São elaborados a nível de itens reparáveis.	Denominados como “Trabalhos de componentes”, podem ser de três diferentes tipos: trabalhos programados; ações corretivas; e trabalhos de serviço. Possui uma série de informações adicionais	constantes do modelo atual, permanecem e adicionalmente os campos descritos nas seções 4.3.2.2 e 4.6.2.2. Propõe-se a sistemática descrita na seção 4.3.2.3 e adicionalmente a inserção dos campos prioridade do trabalho, grupo de unidades, intervalo de horas e horas descritos na seção 4.5.2.3, bem como as sistemáticas de documentos de análise de risco e de disponibilização de imagens, desenhos e documentos que podem ser úteis ou necessários à execução de uma rotina, conforme descrito nessa mesma seção.
Cartão de Condução	Contém todas as informações necessárias para a correta e segura condução de um dado equipamento ou subsistema.	Não fornecido. As informações sobre a condução dos equipamentos constam dos respectivos manuais.	Não fornecido. As informações sobre a condução dos equipamentos constam dos respectivos manuais.	Não fornecido. As informações sobre a condução dos equipamentos constam dos respectivos manuais.	Permanece o mesmo formato do modelo atual.
Cartão de	Relaciona as	Não fornecido. As	Não fornecido nos	Não fornecido. As	Propõe-se a sistemática

Descrição	Modelo Atual	Submarino SBR	Coswin	TM Master	Proposta
Defeitos, Causas e Correções	prováveis falhas de um dado equipamento ou subsistema, indicando para cada uma as possíveis causas e as respectivas correções.	informações sobre a condução dos equipamentos constam dos respectivos manuais.	moldes do modelo atual da MB, mas possui um módulo denominado <i>Equipment Defcts</i> , no qual são registradas as avarias ocorridas e todas as informações associadas.	informações sobre a condução dos equipamentos constam dos respectivos manuais.	descrita na seção 4.4.2.5
Plano Mestre de Manutenção	Relaciona, baseado em condições médias de disponibilidade de mão-de-obra, por incumbência, as rotinas de manutenção que deverão ser executadas em cada período de manutenção previsto no ciclo de atividades do navio.	Não fornecido.	Não fornecido nos moldes do modelo atual da MB, entretanto possui algumas funcionalidades, para o planejamento e controle de execução das rotinas de manutenção.	Não fornecido nos moldes do modelo atual da MB. Na medida em que as rotinas de manutenção vão sendo cadastradas no sistema, são, automaticamente, programadas em função da frequência de execução, cabendo ao usuário a reprogramação	Propõe-se a inclusão de novas funcionalidades que permitam a reprogramação de rotinas, a projeção de vencimento das rotinas horárias e ocasionais, de modo a facilitar a programação destes tipos de rotina, bem como a criação de novas opções de filtragem e visualizações, conforme mencionado na seção 4.5.2.6. Propõe-se ainda, a possibilidade de criação de períodos de manutenção especiais, não previstos no ciclo de atividades do navio e consequentemente não constantes do Plano Mestre .

Descrição	Modelo Atual	Submarino SBR	Coswin	TM Master	Proposta
Cartão-Registro de Manutenção	Registra a execução das rotinas de manutenção, com a indicação da data, nome do executor e observações importantes. Este documento não é informatizado.	Não fornecido.	Não fornecido nos moldes do modelo atual da MB. O registro é feito pelo mantenedor na Ordem de Serviço, para posterior lançamento no sistema.	Lançado diretamente no sistema	Deverá ser informatizado. Os campos constantes do modelo atual permanecem e adicionalmente os campos descritos na seção 4.5.2.7. Propõe-se também a mesma sistemática de inserção dos dados descritos na seção 4.5.2.7.
Cartão de Avaria e Reparo	Registra detalhadamente, uma avaria considerada grave, ocorrida em um equipamento ou sistema. Deve conter detalhes dos procedimentos realizados durante a faina de correção da avaria, bem como a indicação das peças de substituição, ferramentas e outros materiais utilizados. Este documento não é informatizado.	Não fornecido.	Não fornecido nos moldes do modelo atual da MB. O registro é feito pelo mantenedor na Ordem de Serviço, para posterior lançamento no sistema.	Denominado como Trabalhos de serviço e lançados diretamente no sistema.	Deverá ser informatizado. Os campos constantes do modelo atual permanecem. Propõe-se a criação de um campo para o registro das horas de funcionamento do equipamento, conforme sugerido na seção 4.5.2.3. Propõe-se também a inserção automática no Registro Histórico e nos Cartões de Defeitos, Causas e Correções.
Cartão-Registro Histórico	Sua finalidade é prover uma sintética visão retrospectiva das	Não fornecido.	Todos os registros no sistema são incluídos	Todos os registros no sistema são incluídos	Deverá ser informatizado. Os campos constantes do modelo atual permanecem.

Descrição	Modelo Atual	Submarino SBR	Coswin	TM Master	Proposta
	principais ocorrências do equipamento ou sistema. Este documento não é informatizado.		automaticamente no histórico do equipamento. O módulo Histórico é utilizado para pesquisa, edições e cancelamentos e possui uma série de facilidades de filtragem e visualizações.	automaticamente no histórico do equipamento. O módulo Histórico é utilizado para pesquisa, edições e cancelamentos e possui uma série de facilidades de filtragem e visualizações.	Propõe-se a mesma sistemática descrita na seção 4.5.2.9.
Lista de Ferramentas Especiais, Instrumentos de Teste Especiais e Equipamentos de Teste Especiais	Relaciona todas as ferramentas, instrumentos e equipamentos de teste especiais necessários ao cumprimento das rotinas de manutenção. Este documento não é informatizado.	Fornecido de forma informatizada e associada as rotinas de manutenção.	Não fornecido.	Não fornecido.	Deverá ser informatizada e gerada automaticamente a partir dos Cartões de Manutenção.
Lista de Combustíveis, Lubrificantes e Produtos Químicos	Reúne todas as informações sobre os combustíveis, lubrificantes e outros produtos químicos, necessários à operação e manutenção dos equipamentos do navio, obtida a partir	Fornecido de forma informatizada e associada as rotinas de manutenção.	Não fornecido.	Não fornecido.	Deverá ser informatizada e gerada automaticamente a partir dos Cartões de Manutenção.

Descrição	Modelo Atual	Submarino SBR	Coswin	TM Master	Proposta
	dos Cartões de Manutenção e da documentação técnica dos fabricantes. Este documento não é informatizado.				

Fonte: Elaborado pelo autor.