

ESCOLA DE GUERRA

2-D-67

18

Curso C-PEM/86

Partido

Solução do P-III-5 (Mo) MONOGRAFIA

Apresentada por

ANTONIO ANIELLO TROCOLLI

CAPITÃO-DE-MAR-E-GUERRA (EN)

NOME E POSTO



RIO DE JANEIRO

19<sup>86</sup>

2-D-67



UMA POLÍTICA DE QUALIDADE PARA A MB

ANTONIO ANIELLO TROCOLLI  
Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN)

MINISTÉRIO DA MARINHA  
ESCOLA DE GUERRA NAVAL  
1986

MM - EGN  
BIBLIOTECA  
13/03/1984  
N: 460

GN-00001663-8

LIBRARY OF THE  
CITY OF TORONTO

RECEIVED AT THE  
CITY OF TORONTO

Ead. 81714  
Ex. 100631

TEMA: UMA POLÍTICA DE QUALIDADE PARA A MB.

PROPOSIÇÃO: Identificar requisitos gerais e analisar aspectos tecnológicos, gerenciais e organizacionais considerados essenciais ao estabelecimento de uma Política de Qualidade para a Marinha do Brasil, tomando por modelo básico um sistema de Garantia de Qualidade aplicável na construção de navios de superfície.

# ÍNDICE

	FOLHA
Introdução.....	III
CAPÍTULO 1 - HISTÓRICO DA QUALIDADE.....	1
O artesanão.....	1
A Revolução Industrial.....	1
O Advento da Inspeção.....	2
O Controle da Qualidade.....	3
A Garantia da Qualidade.....	3
CAPÍTULO 2 - CONCEITUAÇÃO BÁSICA DA FUNÇÃO QUALIDADE....	5
Qualidade Industrial.....	5
Classificação da Qualidade.....	6
Classificação de Defeitos.....	7
Componentes da Qualidade.....	8
Garantia de Qualidade x Controle de Qualida de.....	8
CAPÍTULO 3 - DIRETRIZES GOVERNAMENTAIS NACIONAIS E ES- TRANGEIRAS.....	10
Política Nacional de Normalização.....	10
Atuação do INMETRO.....	11
Elaboração/Revisão de Normas Brasileiras... Especificações Militares.....	13
O Posicionamento Brasileiro.....	16
Os Esforços de Normalização da M.B.....	17
CAPÍTULO 4 - O SISTEMA DE QUALIDADE DA MB.....	19
- SEÇÃO I - A CONSTRUÇÃO NAVAL.....	19
A Evolução do Sistema.....	19
O Desafio da Construção das Fragatas.....	20
A Estrutura atual Vigente no AMRJ.....	23
A Estruturação atual Vigente na DEN.....	25
- SEÇÃO II - O REPARO NAVAL.....	26
A Situação Atual.....	26
O Controle de Qualidade no Reparo de Subma- rinos no AMRJ.....	27
Perspectivas.....	27
CAPÍTULO 5 - A OBTENÇÃO DOS MEIOS DO PRM.....	30
- SEÇÃO I - POLÍTICA E DIRETRIZES BÁSICAS.....	30
- SEÇÃO II - A OBTENÇÃO DE NAVIOS DE SUPERFÍCIE....	31
Atuação da Garantia de Qualidade.....	31
Garantia de Qualidade do Projeto Básico....	33
Garantia de Qualidade da Construção.....	34
A Importância dos Requisitos Contratuais... A Importância da Qualificação do Pessoal... Considerações Básicas sobre Garantia de Qua lidade.....	35
37	37
39	39
- SEÇÃO III - A OBTENÇÃO DE SUBMARINOS NO BRASIL....	39
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES.....	41
ANEXO A - RELAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO.....	A- 1
ANEXO B - RELAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE REPARO.....	A- 3
BIBLIOGRAFIA.....	A-17

## INTRODUÇÃO

Desde o seu aparecimento, o "homo sapiens" tentou modificar os meios e instrumentos disponíveis na natureza para melhor conseguir os seus desígnios.

Passando pelo artesanato, atravessando a revolução industrial e a automação, a noção de qualidade vem evoluindo, até atingir as áreas tecnológicas da alta complexidade dos dias atuais, onde o simples Controle de Qualidade já não mais satisfaz aos requisitos de performance e confiabilidade exigidos.

Nem sempre estas transformações foram fáceis pela própria característica da condição humana, cuja tendência é de permanecer na inércia de uma rotina, recusando a aceitar qualquer transformação evolutiva do processo de trabalho.

A construção naval militar no Brasil não fugiu a esta regra geral. Após a construção no país dos contratorpedeiros "classe A" e "classe M", constatou-se um período de cerca de três décadas de estagnação, dificultando o desenvolvimento de atividades sistêmicas de qualidade na MB.

Somente na década de 1970, com o salto tecnológico provocado pela construção das Fragatas no Brasil, tornou-se possível o desenvolvimento de um sistema de qualidade, cuja evolução permitiu que se criasse, para o Programa de Reparagem da Marinha (PRM), uma estratégia de Garantia de Qualidade aplicável à construção dos novos meios flutuantes para a MB.

Estes empreendimentos não permitem mais hiatos. A continuidade dos programas de projeto e de construção é o fator decisivo para que os conhecimentos obtidos possam ser passados para outros, garantindo que os sistemas de qualidade também se aperfeiçoem nesse processo contínuo, visando o atingimento de metas cada vez mais ousadas, o que permitirá à MB ingres-

sar, até o final deste século, na tecnologia da construção de submarinos.

Como sub-produto deste aperfeiçoamento imposto pelo programa de construção naval, é de se esperar que se crie nos diversos níveis hierárquicos da MB uma mentalidade geral de valorização da qualidade, fator indispensável para que, a exemplo do AMRJ, os demais estabelecimentos reparadores e de apoio possam também desenvolver atividades sistemáticas, visando prover serviços não apenas com prazos e preços adequados, mas também, com a qualidade compatível com as condições materiais exigidas pelo setor operativo.

## CAPÍTULO 1

### HISTÓRICO DA QUALIDADE

O Artesão - O sentimento de qualidade já nasceu com o Homem. Motivado pela necessidade, este sempre foi impulsionado através dos tempos a executar tarefas e produzir objetos vitais à sua sobrevivência. Na época em que cada um produzia para si próprio, é fácil compreender porque inexistiam conflitos de avaliação daquilo que era considerado bom.

Com a evolução da humanidade surge a ERA DOS ARTESÃOS, que representa um marco histórico no estudo da QUALIDADE. Os artesãos passam a zelar diretamente pela qualidade daquilo que produzem, escolhendo as melhores matérias primas e esmerando-se no processo produtivo. O objetivo era a obtenção de um produto que pudesse causar uma enorme satisfação ao seu usuário.

De modo geral, o artesão era um artista que colocava seu produto acima de qualquer interesse comercial, fazendo com que apenas a identificação de seu produto constituísse quase uma marca registrada de fábrica: "as espadas de Toledo", "os violinos Stradivarius", etc... Seus produtos eram verdadeiras "obras de arte", de que tanto se orgulhavam. Como o mercado se realizava mediante contato direto entre o produtor e o consumidor, pode-se perceber que não havia necessidade de se formalizar documentos que viessem a avaliar a qualidade.

A Revolução Industrial - Como advento da Revolução Industrial, o trabalho se deslocou da casa para a oficina, massificando o processo produtivo, promovendo uma radical transformação nas relações de trabalho, com profundos reflexos nos conceitos de qualidade.

Em 1893, através o trabalho intitulado "SHOP MANAGEMENT",

Frederic Winslow Taylor defendeu o conceito da subdivisão da produção por tarefas e a necessidade de adestramento específico para se executar cada etapa respectiva do ciclo operativo. Se por um lado a aplicação destas idéias tenha implicado na obtenção de altos índices de produtividade, tendo contribuído para um aumento significativo dos níveis de produção, por outro lado, trouxe sérios problemas relacionados com a qualidade final do produto. A queda observada nos níveis de qualidade pode ser explicada pelos seguintes fatores:

- desmotivação dos operários em face da desvinculação do trabalho individual ao produto final;

- maior freqüência de erros sistemáticos motivada pelo processo de fabricação em série, de característica repetitiva e mecanizada;

- maior probabilidade de discrepâncias no produto final causada por diferença de acuidade, habilidade e zelo profissionais entre dois ou mais operários participantes do processo de fabricação.

O Advento da Inspeção - Neste contexto, surgiu a necessidade de serem introduzidas medidas administrativas visando a normalização do processo produtivo, mediante critérios que viessem a possibilitar a obtenção do produto acabado dentro das características imaginadas, tanto pelo produtor como pelo comprador.

Verifica-se, a partir daí, a exigência de certos requisitos para o controle dos produtos:

- os materiais passam a ser especificados; passa a ser exigida a análise das matérias-primas empregadas; estabelecem-se sistemas de aferição e calibração de instrumentos de medidas; os processos de fabricação passam a ser acompanhados; além da verificação final, realizam-se ao longo do processo produtivo ensaios e testes.

A simples adoção destas medidas mostrou-se, no entanto, ineficaz para o controle de fabricação de certos itens, devido a complexidade e o campo de aplicação dos mesmos, tendo sido até utilizado durante a Primeira Guerra Mundial a inspeção cem por cento para todas as peças que compunham cada equipamento bélico. Os altos custos resultantes ensejaram a adoção da Inspeção Estatística, que tem por base a probabilidade de eventos. A evolução deste tipo de inspeção até os dias atuais foi notável, tendo sido largamente empregada durante a Segunda Guerra Mundial, quando então passou a ser adotada pelos Estados Unidos.

Controle da Qualidade - Como descrito anteriormente, o Controle de Qualidade sempre existiu. A evolução fez com que profundas transformações o modificassem como instrumento prático de trabalho. Várias técnicas foram adotadas com o objetivo de controlar os defeitos, de modo a se tentar evitar a possibilidade de que um item, eventualmente processado incorretamente em uma fase, pudesse passar para outra fase de processo produtivo.

Evoluiu-se paulatinamente de um sistema aberto, sem retorno de informações, para um sistema de controle de qualidade fechado, que permitisse a correção de defeitos antes, durante e ao final da fabricação.

A Garantia da Qualidade - A complexidade para projetar e fabricar sistemas mais sofisticados e de elevado custo produtivo, tornou o controle de qualidade insuficiente para abranger todos os aspectos fundamentais pertinentes, impondo-se a adoção de uma sistemática mais abrangente, que estabelecesse conceitos técnico administrativos adequados ao gerenciamento destes projetos, de modo a se atingir o nível de qualidade compatível. Surge assim o conceito de Garantia de Qualidade.

A implementação de um sistema de Garantia de Qualidade exige transformações sistemáticas e graduais de conceitos tecnológicos, gerenciais, organizacionais e de execução de trabalho. Quando aplicado adequadamente obter-se-á uma sensível redução de custos e tempo de produção, além de se atingir melhores índices de segurança, confiabilidade e eficiência no processo produtivo. Por outro lado, a prática inadequada gerará restrições e obstáculos ao trabalho produtivo, além de criar uma montanha de papéis inúteis.

## CAPÍTULO 2

### CONCEITOS BÁSICOS

Qualidade Industrial - Entre as inúmeras definições, será adotada a mais sintética e ao mesmo tempo a mais abrangente:

- "Qualidade é a adequabilidade para o uso" -

De um modo geral, pode se considerar a qualidade como um conjunto fechado de características que determinado produto deve atender, quando julgado do ponto de vista do utilizador e não do produtor, fabricante, reparador, etc.

Dentro deste enfoque os produtos industriais podem ser divididos em dois grupos:

- no primeiro grupo, consideram-se os produtos fabricados "em série", os quais são concebidos e produzidos não se pensando em atender a necessidade de um consumidor específico.

A sociedade de consumo convive com êstes produtos, sendo até comum que características pouco satisfatórias ou até mesmo inadequadas e prejudiciais podem passar a ser exigidas por consumidores mais desavisados, mediante processo de "marketing" inteligente. A indústria alimentícia é um bom exemplo disso, pois vem conseguindo, dia a dia, aproximar cada vez mais consumidores dos produtos artificiais e ou baixo valor nutritivo em detrimento dos produtos naturais.

Ao segundo grupo pertencem os produtos não disponíveis normalmente no mercado. Neste grupo, os clientes especificam o conjunto de características do produto para atender às suas necessidades. Estas características podem ser agrupadas nos seguintes fatores principais:

- Tecnológicos:

Propriedades físico-químicas, desempenho, etc.

- Psicológicos:

Beleza, sabor, "status", etc.

Além destas características principais, existem ainda outros fatores que podem ficar agregados à imagem do produto, contribuindo para a determinação do sucesso ou fracasso do mesmo:

- Humanos:

Cortesia e probidade no atendimento

- Confiança:

Garantia legal para tempo mínimo de funcionamento e assistência técnica eficiente.

Classificação da Qualidade - A Qualidade se divide em duas etapas bem diferenciadas:

- Qualidade de Projeto

- Qualidade de Conformação

Enquanto a primeira é estabelecida na concepção do projeto e visa atender ao grau de excelência esperado pelo consumidor a um custo adequado, a segunda, também conhecida como Qualidade de Fabricação ou Qualidade de Produção, é baseada na maior ou menor fidelidade obtida na fabricação do produto através o processo produtivo adotado.

A diferença entre estes dois conceitos fica mais nítida através dos seguintes exemplos:

- quando comparamos dois modelos de aviões diferentes como um "Bandeirante" e um "Jumbo", dizemos que os mesmos diferem pela qualidade de projeto.

- se compramos um carro e o mesmo quase nunca apresenta defeitos, costuma-se dizer que o mesmo deve ter sido fabricado em uma quarta-feira, pois sabe-se que no início da semana é comum que os operários trabalhem mal-humorados e agressivos e que no final da semana, ao contrário, se apresentam para o trabalho dispertos e irreverentes face a proximidade do des-

canso semanal. Tal fato serve para caracterizar o conceito de qualidade de conformação.

Em caso de eventual discrepância detetada no produto final, uma correta avaliação e identificação da etapa a ser corrigida é que vai determinar o vulto da solução a ser adotada. Se a falha for proveniente de erro de projeto, normalmente a correção implica em custos elevados, o que raramente ocorre com os erros da produção, facilmente corrigidos através de melhoria de determinada etapa do processo produtivo.

Em resumo, podemos dizer que a Qualidade de Projeto fixa o nível da qualidade, enquanto a Qualidade de Conformação procura atingi-lo.

Classificação de Defeitos - Qualquer característica do produto que seja discordante com as especificações do projeto devem ser anotadas pelo Controle de Qualidade e ser considerados como DEFEITO.

Se agíssemos pragmaticamente desta forma, tenderíamos a valorização de defeitos pouco importantes e à atenuação de outros graves. Para contornar tal dificuldade costuma-se aplicar a seguinte metodologia para correção de defeitos:

- em um estágio inicial todas as não conformidades são apontadas e anotadas pelos inspetores de qualidade como discrepâncias, sem qualquer julgamento de mérito.

- posteriormente, um grupo independente efetuará a classificação destas discrepâncias e definirá as ações corretivas a serem adotadas.

É comum dividir as discrepâncias em três categorias de defeitos:

- defeito crítico
- defeito maior ("major defect")
- defeito menor ("minor defect")

Como defeito crítico se enquadram aqueles que impedem a utilização do produto de acordo com o propósito desejado, ou aqueles que podem provocar acidentes ou condições insatisfatórias de segurança. Jamais poderão ser tolerados.

Como "major defect" se enquadram aqueles que não impedem o uso para o propósito especificado, contribuindo no entanto para reduzir a eficiência ou vida útil do produto. Normalmente exigem ação corretiva.

Como "minor defect" se enquadram aqueles que não prejudicam o desempenho nem a vida útil esperada do produto, podendo normalmente ser até tolerados em alguns casos.

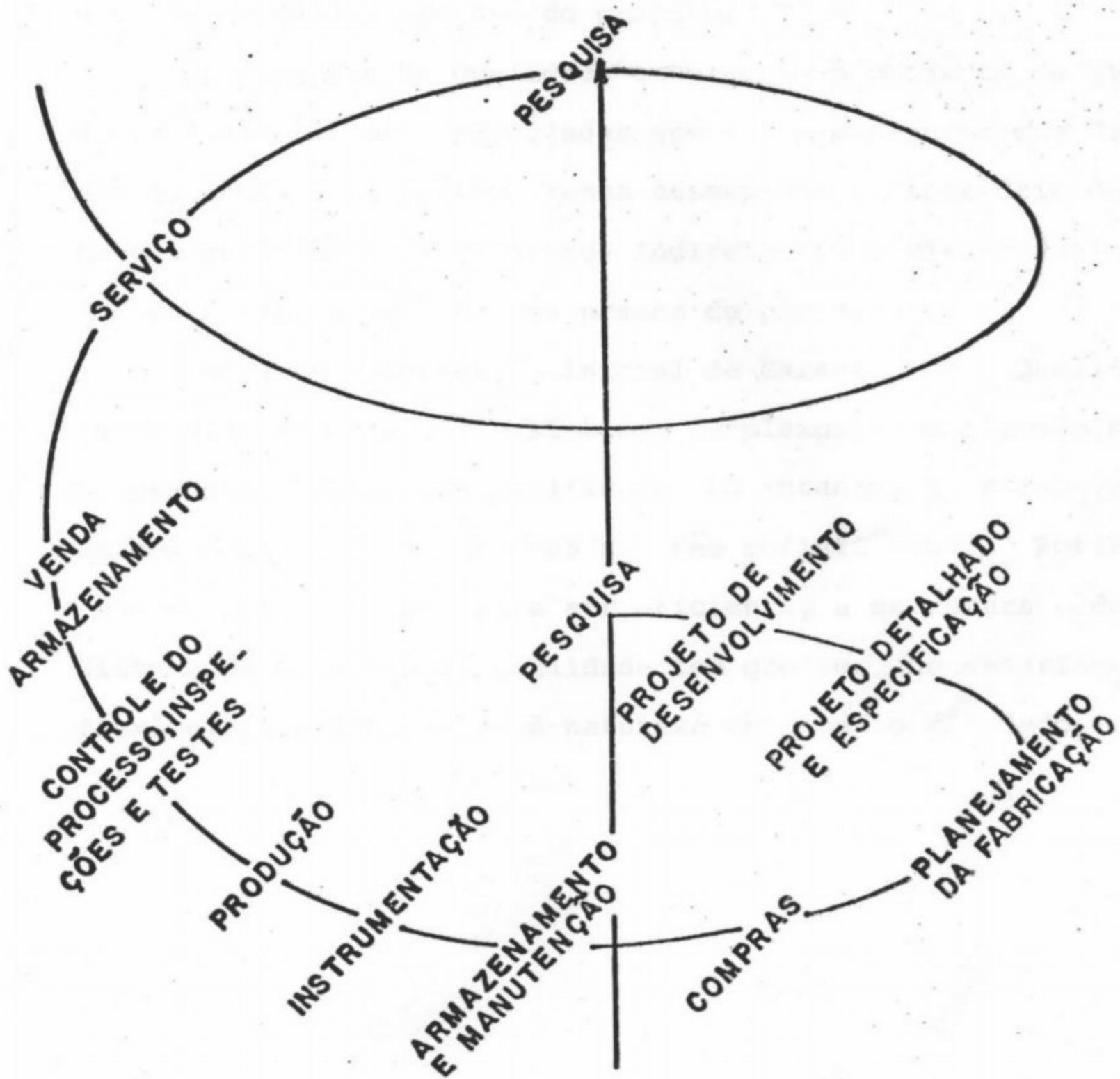
Componentes da Qualidade - A imagem da qualidade do ponto de vista do consumidor não pode ser associada exclusivamente à qualidade de projeto e à qualidade de conformação. Outros fatores de mérito também devem ser considerados, sendo a adequada avaliação destes itens fundamental para o sucesso de determinado produto.

Ao se pensar em lançar um produto industrial, as características de qualidade devem ser perfeitamente identificadas. Para tal, normalmente, torna-se necessário efetuar uma pesquisa de mercado para se conhecer as necessidades do consumidor e quanto ele está disposto a pagar pelo produto.

A procura do equilíbrio exige uma coordenação adequada de diversas atividades técnicas que podem ser representada graficamente através de uma espiral, conforme mostrada na figura 1.

Garantia de Qualidade x Controle de Qualidade - Por Controle de Qualidade entende-se a sistemática através a qual pode ser verificada se determinados padrões estabelecidos estão sendo realmente alcançados.

O Controle de Qualidade de per si não visa à redução de



ESPIRAL DA QUALIDADE

FIGURA 1

custos, nem a redução de tempo na produção. Muito menos visa à identificação de defeitos do projeto do produto.

Em resumo, o Controle de Qualidade apenas coteja o produto com o projeto ou seja apenas serve para certificar se um produto atende determinadas características previamente especificadas, não se importando no entanto se tais características são adequadas ao uso do produto.

Por Garantia de Qualidade entende-se o conjunto de atividades sistemáticas e planejadas que visam assegurar que determinado produto ou sistema tenha desempenho satisfatório durante sua utilização. Além disso, indiretamente, visa reduzir custos e incertezas quanto aos prazos de produção.

Conquanto a concepção inicial de Garantia de Qualidade tenha sido relacionada a sistemas complexos e de elevado custo produtivo, tem sido verificado, no entanto, a abrangência de sua aplicação em sistemas não tão sofisticados. Portanto pode-se concluir que, para ser eficiente, a estrutura de um Sistema de Garantia de Qualidade tem que ser necessariamente flexível para adequar-se à natureza do produto desejado.

## CAPÍTULO 3

### DIRETRIZES GOVERNAMENTAIS NACIONAIS E ESTRANGEIRAS

Política Nacional de Normalização - Até o ano de 1973 podia-se observar no país duas grandes correntes no campo de normalização de produtos industriais. Uma representada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que reunia e coordenava o esforço privado nesse setor. Outra, desempenhada por diversos organismos governamentais, na maioria das vezes, com atuação estanque e descoordenada nas áreas de normalização e certificação de qualidade de produtos industriais.

Através da Lei nº 5966 de 11 de dezembro de 1973, foi instituído no país, o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SNMNQI), com a finalidade de coordenar e executar a política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação de qualidade de produtos industriais. (4)

O sistema é coordenado por um conselho normativo - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), integrado por 14 ministérios, pela Secretaria de Planejamento da Presidência da República, pelo Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), além de representações da Confederação Nacional da Indústria, da Confederação Nacional do Comércio, de entidades nacionais ligadas a qualidade industrial e ainda de representante dos consumidores.

Compete ao CONMETRO as seguintes atribuições:

a) Formular e coordenar e supervisionar a política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação de qualidade de produtos industriais, prevendo mecanismos de consulta que harmonizam os interesses públicos, das empresas industriais e do consumidor;

b) Assegurar a uniformidade e a racionalização das unida

des de medidas utilizadas em todo o território nacional;

c) Estimular as atividades de normalização voluntária no país;

d) Estabelecer normas referentes a materiais e produtos industriais;

e) Fixar critérios e procedimentos para certificação da qualidade de materiais e produtos industriais;

f) Fixar critérios e procedimentos para a aplicação das penalidades no caso de infração a dispositivos da legislação referente à metrologia, à normalização industrial, à certificação de qualidade de produtos industriais e aos atos dela decorrentes;

g) Coordenar a participação nacional nas atividades internacionais de metrologia, normalização e certificação de qualidade.

Integra ainda o Sistema, como seu órgão executivo central, uma Autarquia Federal - O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Ao INMETRO compete fazer cumprir a política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação de qualidade de produtos industriais, podendo, mediante autorização do CONMETRO, credenciar entidades públicas ou privadas para execução de atividades de sua competência, exceto as de metrologia legal.

Atuação do INMETRO - Para a consecução destes objetivos a INMETRO atua basicamente nas seguintes áreas: (15)

- METROLOGIA - aferição de instrumentos de medidas; acondicionamento e pré-medição de mercadorias, credenciamento de laboratórios metrológicos; provimento de padrões de unidades físicas, intercâmbio metrológico internacional.

- NORMALIZAÇÃO - compatibilização dos interesses governamentais; fomento de atividades normativas mediante elaboração

e uso crescente de normas; participação em atividade normativa internacional.

- QUALIDADE INDUSTRIAL - certificação de conformidade às normas ou especificações, mediante concessão de licenças para uso da Marca de Conformidade e da emissão de Certificados de Conformidade; credenciamento de entidades em apoio à atividade de certificação.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - criada em 1940, foi a precursora do SNMNQI nas atividades de normalização. Ao ser identificada pelo CONMETRO como foro nacional de compatibilização dos interesses privados e dos consumidores, reunindo considerável acervo de realizações e experiências no campo da normalização industrial, a ABNT passou a se constituir numa das mais importantes peças do sistema. A ABNT conta hoje com vinte e dois "Comitês" de Normalização abrangendo os mais variados campos industriais, conforme relacionado a seguir:

- a) CB 1 - Mineração e Metalurgia;
- b) CB 2 - Construção Civil;
- c) CB 3 - Eletricidade (Eletrotécnica, Eletrônica e Iluminação);
- d) CB 4 - Mecânica;
- e) CB 5 - Automóveis, Caminhões, Tratores, Veículos Similares e Auto Peças;
- f) CB 6 - Equipamento e Material Ferroviário;
- g) CB 7 - Construção Naval;
- h) CB 8 - Aeronáutica e Transporte Aéreo;
- i) CB 9 - Combustível (inclusive nucleares);
- j) CB 10 - Química, Petroquímica e Farmácia;
- l) CB 11 - Matérias-Primas e Produtos Vegetais e Animais;
- m) CB 12 - Agricultura, Pecuária e Implementos;
- n) CB 13 - Alimentos e Bebidas;

- o) CB 14 - Finanças, Bancos, Seguros, Comércio, Administração e Documentação;
- p) CB 15 - Hotelaria, Mobiliário, Decoração e Similares;
- q) CB 16 - Transportes e Tráfego;
- r) CB 17 - Têxteis;
- s) CB 18 - Cimento, Concreto e Agregados;
- t) CB 19 - Refratários;
- u) CB 20 - Energia Nuclear;
- v) CB 21 - Computadores e Processamento de Dados; e
- x) CB 22 - Isolação Térmica.

A Elaboração/Revisão de Normas Brasileiras - De acordo com a Resolução 06/75 do CONMETRO, as Normas Brasileiras foram classificadas em 4 (quatro) classes:

NBR1 - NORMAS COMPULSÓRIAS - de uso obrigatório em todo o território nacional (aprovação pelo CONMETRO);

NBR2 - NORMAS REFERENDADAS - de uso obrigatório para o Poder Público e Serviços Públicos concedidos (aprovação pelo CONMETRO);

NBR3 - NORMAS REGISTRADAS - normas voluntárias que venham a merecer registro no INMETRO de acordo com critérios do CONMETRO; e

NBR4 - NORMAS PROBATÓRIAS - em fase experimental com vigência limitada, registrada pelo INMETRO de acordo com critérios do CONMETRO.

As Normas Brasileiras visam:

- defesa dos interesses nacionais;
- racionalização na fabricação da produção através de operações sistemáticas e repetitivas;
- proteção dos interesses dos consumidores;
- segurança de pessoas e bens;
- uniformidade dos meios de comunicação e expressão.

A elaboração/revisão de normas é desenvolvida por meio dos vinte e dois "Comitês Brasileiros" situados na ABNT, obedecendo aos seguintes requisitos mais relevantes:

- através do "Comitê Brasileiro" respectivo - o projeto de norma é enviado à Secretaria Executiva da ABNT, sendo então encaminhado ao INMETRO por meio de uma solicitação para registro como Norma Brasileira. Para possibilitar a aprovação e classificação da norma, é produzido no INMETRO parecer técnico observando-se os seguintes critérios:

- . harmonização das normas no plano nacional com a indispensável compatibilidade com os interesses nacionais;

- . defesa da saúde e da segurança do usuário;

- . fortalecimento da tecnologia nacional;

- . utilização de tecnologia viável no país;

- . defesa do consumidor;

- . atendimento à legislação metrológica;

- . representação dos interesses do sistema produtivo, dos consumidores, do governo e do sistema nacional de produção de tecnologia;

- . estabelecimento de uma sadia competição de mercado;

- . elevação da eficiência do sistema produtivo nacional;

- . existência de consenso no âmbito dos respectivos Foruns;

- . proteção do meio-ambiente;

- . utilização, sempre que possível e conveniente, de matérias-primas nacionais;

- . harmonização no nível internacional, dentro das condicionantes impostas pelos interesses nacionais, tendo em vista as benéficas consequências dessa política para o comércio exterior;

- . consideração, quando necessário, na análise das normas, dos aspectos culturais e sócio-econômicos regionais.

Conforme exposto anteriormente, no caso de a norma ser

classificada como NBR1 e NBR2, a mesma deve ser submetida a aprovação do CONMETRO.

A sistemática para elaboração/revisão de normas pode ser representada pelo esquema que consta da figura 2.

Especificações Militares - As diretrizes governamentais estrangeiras, quanto ao aspecto qualidade vinculado a fornecimento de materiais ou serviços para uso militar, estão perfeitamente definidas em especificações militares referentes ao assunto. Dentre elas destacam-se pela sua abrangência:

a - Military Specification (Mil - Q - 9858A). Quality Program Requirements - aprovada pelo Ministério da Defesa dos EE.UU. em 1963, de uso obrigatório pelos Ministérios Militares daquele país.

b - Allied Quality Assurance Publications - AQAP - Estes documentos são publicados pela MILITARY AGENCY STANDARDIZATION (MAS) e adotados por países membros do NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION (NATO). De acordo com a abrangência e o nível de qualidade exigido pelo produto, existe uma especificação adequada para estabelecer os requisitos que devem ser atendidos pelos fornecedores. As mais importantes são:

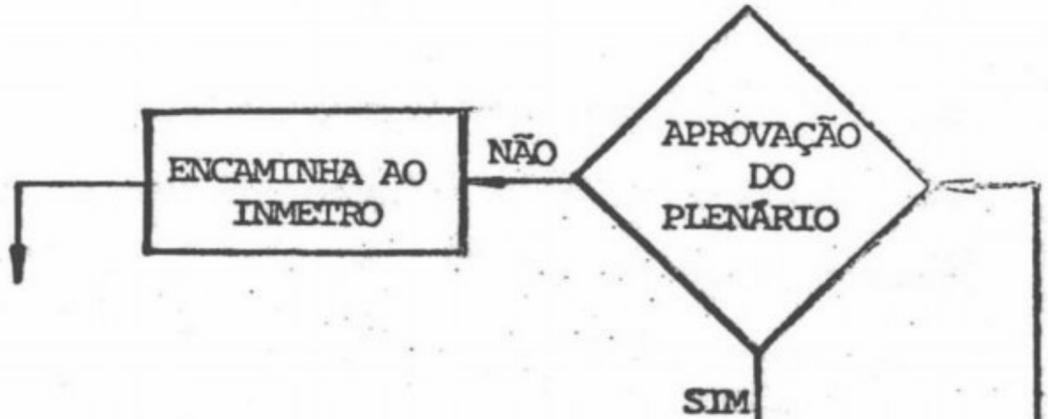
b1) AGAP-1 - NATO QUALITY CONTROL SYSTEM FOR INDUSTRY  
Estabelece os requisitos que devem satisfazer o sistema de garantia de qualidade dos fornecedores.

b2) AGAP-4 - NATO INSPECTION SYSTEM REQUIREMENTS FOR INDUSTRY - menos abrangente que a anterior, estabelece requisitos para um programa de inspeção a ser cumprido pelos fornecedores.

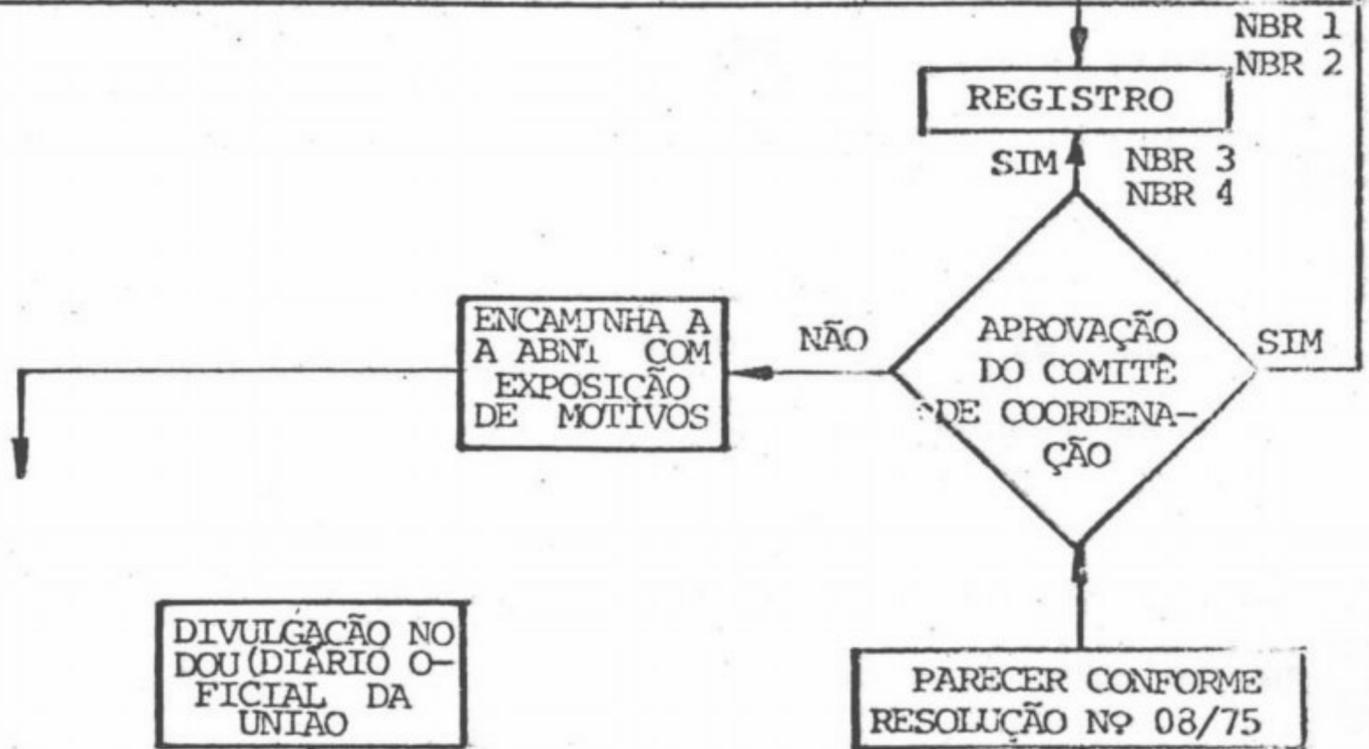
b3) AGAP-9 - NATO BASIC INSPECTION REQUIREMENTS FOR INDUSTRY - estabelece apenas os requisitos

ELABORAÇÃO/REVISÃO DE NORMA BRASILEIRA

CONMETRO



INMETRO



ABNT

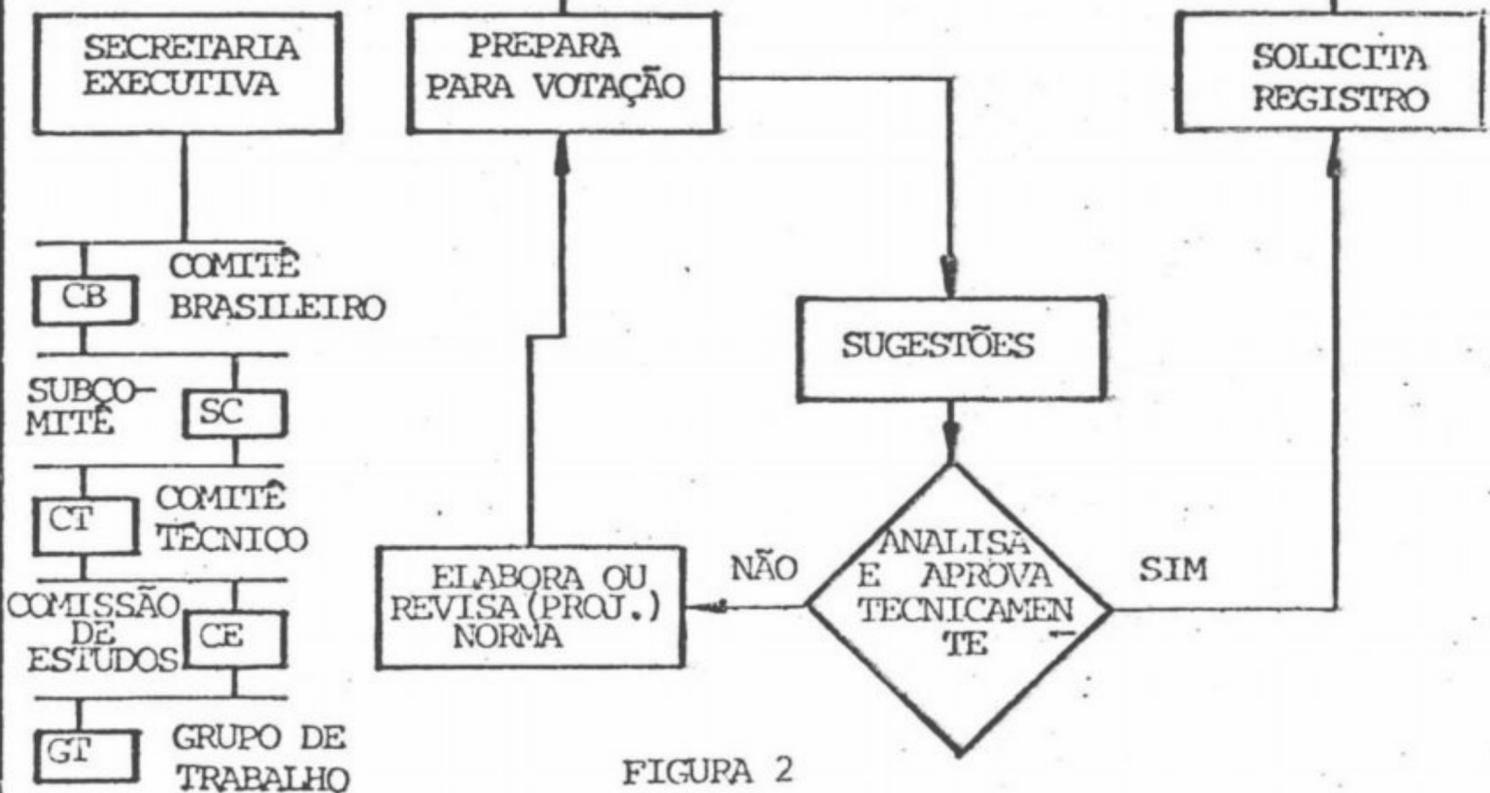


FIGURA 2

tos mínimos para inspeções a serem efetuados pelos fornecedores.

As especificações acima indicadas em a) e b1), quando referenciadas nos documentos de compra, exigem o estabelecimento de um programa de qualidade por parte de eventuais fornecedores de materiais ou serviços, visando garantir a conformidade do produto com os requisitos contratuais correspondentes. Tal programa de qualidade a ser desenvolvido pelo fornecedor, ficará sujeito à análise por autoridade governamental competente para verificação de sua adequabilidade. O programa para ser oficialmente aprovado deverá garantir o nível de qualidade em todas as áreas relevantes relacionadas com a performance do produto tais como: projeto, controle de aquisição de materiais, fabricação, montagem, inspeção, manutenção preventiva, embalagem, armazenamento, instalação, testes de performance, etc. (14,17)

O Posicionamento Brasileiro - No Brasil, infelizmente, ainda não existem documentos neste nível para atender às necessidades de materiais para as Forças Armadas.

A iniciativa para elaboração de tais especificações, comuns às três Forças Armadas, poderia caber ao Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), não apenas pela função militar que se reveste mas também por ser membro do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO).

No caso particular da Marinha do Brasil a atribuição para o estabelecimento destes requisitos para fornecimento de materiais para a indústria naval bélica poderia estar afeta à Diretoria Geral do Material da Marinha. A implementação das tarefas técnicas correspondentes poderia ficar a cargo das Diretorias Técnicas, Estaleiros militares a ela subordinados e dos subcontratantes, ou ainda a um determinado escritório de

projeto, estaleiro civil ou subcontratantes no caso de serem os serviços contratados fora do âmbito da MB.

Os Esforços de Normalização na MB - Motivada pelo pioneirismo da Construção das Fragatas Independência e União no Brasil na década de 70, e estimulada na década de 80 pelo Programa de Reparcelamento da Marinha (PRM), a Diretoria de Engenharia Naval (DEN), a partir de 1982, passou a se dedicar a árdua tarefa de examinar todos os documentos disponíveis adquiridos contratualmente através o MOD(N) e a VOSPER THORNYCROFT. Apesar de muitos deles já terem sido traduzidos e adaptados pelo AMRJ para atender ao desafio da construção das Fragatas naquele estaleiro, boa parte deles ainda estava em sua forma original. Este trabalho visou à elaboração de um conjunto de normas sobre Garantia de Qualidade que deveriam ser aplicados na Construção de Navios de Guerra de Superfície no Brasil, objetivando primeiramente a construção das Corvetas.

O esforço desenvolvido neste trabalho, superando as dificuldades naturais de tão penosa tarefa, tornou hoje possível a DEN dispor hoje de um conjunto de normas relativas a aspectos abrangentes de qualidade que se constitui no primeiro passo concreto para a obtenção de um sistema de Garantia de Qualidade para a MB.

Estas normas, recentemente publicadas pela DEN, são as seguintes:

- PRC-0010 - Garantia de Qualidade na Construção de Navios de Superfície;
- PRC-0017A- Inspeções Durante a Construção de Navios de Superfície;
- PRC-0021 - Proteção, Preservação e Manutenção Durante a Construção de Navios de Superfície;
- PRC-0018A- Requisitos de Limpeza Durante a Construção

de Navios de Superfície; e

- PRC-0019A- Planejamento e Controle da Construção de Na  
vios de Superfície.

## CAPÍTULO 4

### O SISTEMA DE QUALIDADE DA MB

#### SEÇÃO I - A CONSTRUÇÃO NAVAL

A Evolução do Sistema - Pode-se afirmar, sem medo de errar, que a estrutura sistêmica de qualidade existente hoje na MB nasceu com a decisão da construção de duas Fragatas MK10 no AMRJ em 1972, quando começaram a ser efetivamente desenvolvidos esforços de forma ordenada, racional e lógica em atividades relacionadas com a qualidade, que passaram a ser indispensáveis para se enfrentar o desafio imposto por aquela decisão.

Até então, as eventuais tarefas ligadas a qualidade existiam no AMRJ e se manifestavam de forma desordenada, em decorrência de necessidades locais e esforços isolados de alguns. A qualidade das obras era controlada pelo pessoal do Departamento de Produção, mediante critérios próprios adotados por cada oficina. Tal fato pode ser ilustrado pela cronologia abaixo, que mostra a evolução das medidas que foram tomadas até que se pudesse dotar aquele Arsenal com um moderno sistema de qualidade:

1940 - criação dos laboratórios de fundição, subordinado à Seção de Fundição;

1955 - criação da Seção de Tecnologia, subordinada à Divisão de Oficinas e voltada principalmente para dar suporte aos problemas de fundição;

1966 criação da Divisão de Controle de Qualidade (C.Q.), já dissociada da Divisão de Oficinas e subordinada ao Departamento de Planejamento da Produção;

1970 - ativada a Seção de Inspeção;

1972 - início de atuação do C.Q. na construção das Fraga

tas;

1981 - desenvolvimento e estruturação para atender ao sistema da Garantia de Qualidade na construção de navios de superfície.

O Desafio da Construção das Fragatas - Para que as Fragatas pudessem ser construídas no Brasil, foi necessário que o AMRJ tomasse uma série de medidas na área industrial, visando sua capacitação com os meios materiais e humanos necessários aos trabalhos de produção.

Além disso, para que aqueles navios pudessem ser construídos dentro dos padrões de qualidade exigidos pelo estaleiro projetista (VOSPER THORNYCROFT), tornou-se indispensável no entanto a implementação de ações gerenciais e administrativas na área de Controle da Qualidade tais como:

- estabelecimento de um programa de adestramento intensivo com a participação de engenheiros e técnicos brasileiros em diversos estágios programados no estaleiro líder;
- reformulação do organograma do C.Q.;
- aumento substancial do efetivo de pessoal qualificado;
- melhoria substancial das instalações;
- aquisição de equipamentos necessários.

Toda a documentação utilizada pelo C.Q. para garantir a conformidade final das Fragatas com os requisitos estabelecidos no projeto foi fornecida pelo VOSPER. Tais documentos passaram a ser dotados, com as necessárias adaptações, como principais instrumentos de orientação e registro das tarefas do Sistema de Controle de Qualidade aplicadas aos navios que foram construídos no Arsenal após as Fragatas: Navio Balisador, Navios de Assistência Hospitalar, Navio Patrulha Fluvial para o Paraguai.

Estes principais documentos são:

- Manual de Controle de Qualidade - é o documento básico que estabelece os requisitos gerais e os aspectos relevantes sobre a organização do Sistema de Qualidade a ser adotada na construção de navios no Arsenal, de acordo com a Especificação de Contrato. (7)

- Listas de Verificação - utilizadas como guia pelos inspetores de qualidade para "checar" itens relevantes aplicáveis a determinada área e/ou fase da construção do navio.

- Procedimentos de inspeção - estabelecem as instruções básicas a serem seguidas pelos inspetores durante a inspeção, estabelecendo instrumentação necessária, tolerâncias, etc.

- Formulários de Teste - são documentos que registram os resultados de performance dos principais sistemas do navio e que servem para indicar o grau de conformidade com o projeto. Para os sistemas "Não-Armaz", os Formulários de Teste são divididos nas 3 áreas de construção (ESTRUTURA, MÁQUINAS E ELETRICIDADE). Para estes sistemas os formulários são aplicados em quatro fases distintas:

- Verificação da instalação;
- Preparação para Teste de Funcionamento;
- Teste de Funcionamento;
- Aceitação do Sistema.

Para os sistemas de "Armas", os Formulários de Teste são aplicados em doze fases distintas em face da maior complexidade e sofisticação exigidas:

- Verificação da instalação;
- Verificação de ligações elétricas;
- "Flushing" (limpeza);
- Teste de pressão;
- Verificação de serviços auxiliares;
- Inspeção de instalação;
- Prova de Instalação;

- Prova de Instalação e Aceitação do Tiro;
- Prova de Tiro;
- Colocação em funcionamento;
- Inspeção final de aceitação;
- Prova de Aceitação no Porto.

- Formulário de Provas de Cais e Mar - são os documentos que registram os resultados de performance do navio quando os sistemas operam simultaneamente no cais e nas condições reais do mar. Servem para avaliar o desempenho do navio à vista das especificações de projeto.

Além destes documentos principais de Controle de Qualidade, passaram também a ser adotados pelo AMRJ os seguintes:

- Relatórios de Inspeção;
- Certificados Tecnológicos;
- Etiqueta de aferição de Instrumentos;
- Certificado de Aferição de Instrumentos;
- Ficha de Controle Metrológico;
- Envelope para Arquivo de Inspeção Radiográfica;
- Lista de Discrepâncias;
- Cartões de Manutenção;
- Cartões de Controle de Manutenção;
- Consulta Técnica; e
- Documentos de Perícia: Relatório de Rejeição, de Exigência, Etiquetas.

É claro que a adoção deste sistema exigiu investimentos iniciais que foram plenamente recompensados face aos excelentes resultados de performance alcançados pelas duas Fragatas construídas no Brasil, em muitos aspectos, superiores aos obtidos pelas quatro construídas na Inglaterra.

Em termos financeiros, pode-se verificar que o modelo inglês de sistema de qualidade adotado para construção naval se caracteriza pelo aspecto preventivo de detecção de defeitos,

ou seja, parte do princípio que, quanto mais tarde for identi-  
ficado um erro, mais cara será sua correção, tendo em vista a  
complexidade da construção de um navio de guerra.

Tal fato pode ser melhor visualizado através a ilustra-  
ção da figura 3, onde se procura mostrar simplificadamente o  
encadeamento básico dos principais eventos aplicáveis aos inú-  
meros sistemas de um navio de guerra, desde a sua concepção a-  
té a aceitação final.

Conforme se pode verificar, as atividades do Controle de  
Qualidade estão inseridas dinamicamente no processo, como elos  
da mesma amarra e contribuem tão decisivamente para a aceita-  
ção final do sistema, como qualquer outra atividade técnica  
e/ou produtiva.

É fácil imaginar, portanto, que se por uma errônea idéia  
de economia, deixarem de ser aplicadas as etapas de Controle  
de Qualidade e se ao final do processo os resultados de per-  
formance do sistema estiverem discrepantes dos valores especi-  
ficados, com certeza ficará extremamente mais difícil e even-  
tualmente mais dispendioso a tarefa de identificar e corrigir  
o defeito.

Estrutura atual Vigente no AMRJ - Em face do sucesso al-  
cançado na Construção de Fragatas, e levando em conta ainda, a  
experiência obtida na construção dos componentes estruturais  
para plataformas marítimas, em que se engajou a partir de  
1980, o AMRJ decidiu ampliar sua atuação no campo da qualida-  
de, mediante a implantação de um Sistema de Garantia de Quali-  
dade estruturado em metodologias gerenciais, técnicas e admi-  
nistrativas, voltado primordialmente para a construção de na-  
vios, mas com aplicação em todos os campos produtivos do Arse-  
nal. O sistema está organizado de modo a atuar principalmente  
nas seguintes áreas básicas: (7)

# INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA A BORDO

## — ETAPAS BÁSICAS —

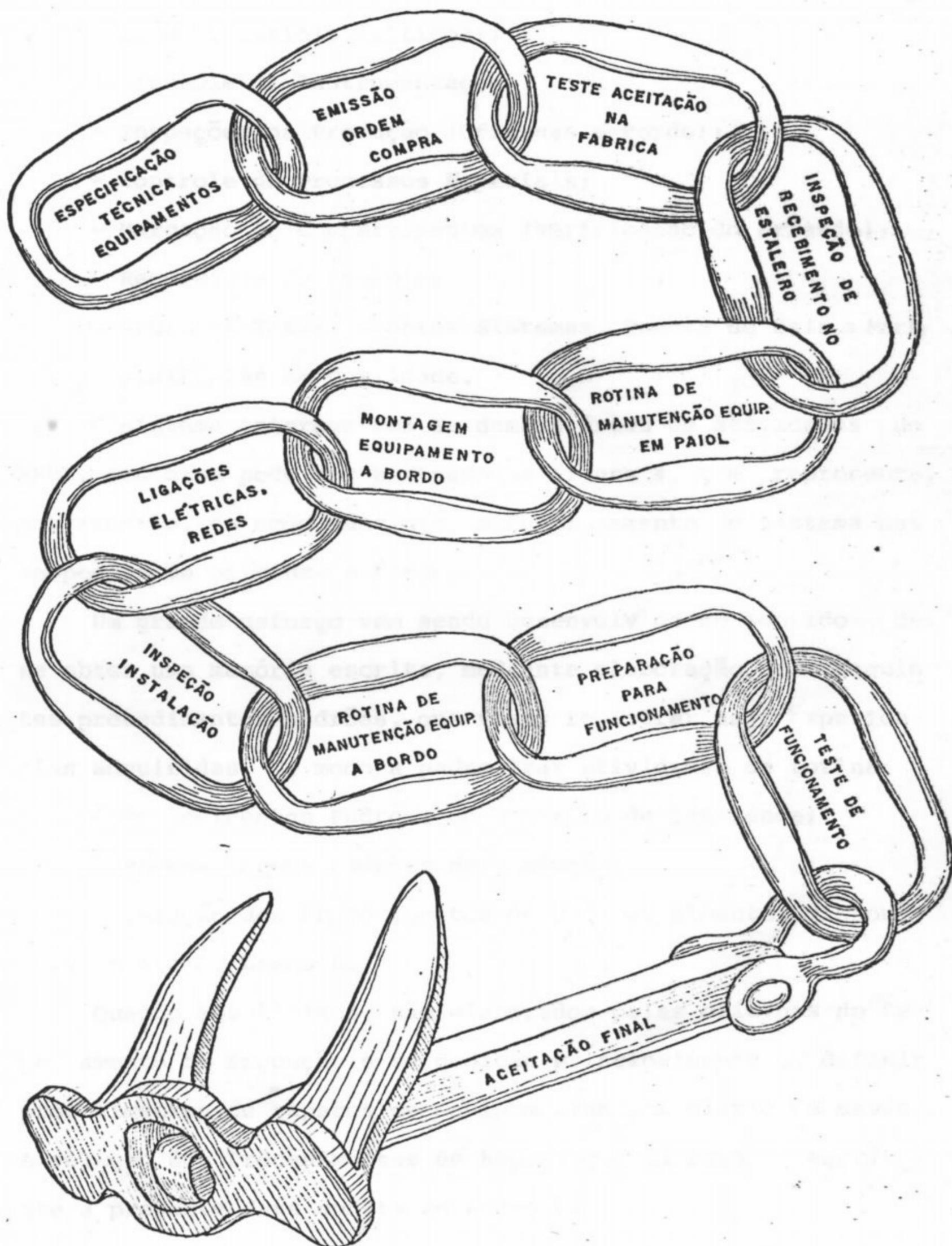


FIGURA 3

- Controle de Pêso;
- Controle de Fabricantes;
- Inspeções de Recebimento (Perícia)
- Controle de Armazenamento (cuidados especiais e controle de materiais críticos);
- Controle de Instrumentação;
- Inspeções na Produção (Oficinas e Bordo);
- Controle de Processos Especiais;
- Marcação de Compartimentos (verificação do arranjo);
- Requisitos de Limpeza;
- Grupo de Testes (Testes Sistemas, Provas de Cais e Mar);
- Auditorias da Qualidade.

O sistema interage com as demais áreas de atividades do AMRJ, conforme pode ser mostrado na figura 4, que representa, por exemplo, de modo sucinto, o funcionamento do sistema nas inspeções de oficinas e bordo.

Um grande esforço vem sendo desenvolvido no sentido de se obter uma memória escrita, mediante elaboração dos seguintes procedimentos padrões, que visam registrar as experiências adquiridas, de modo a padronizar atividades de rotina:

- Procedimentos Padrões de Controle de Qualidade;
- Procedimentos Padrões de Produção.

A relação dos Procedimentos de C.Q. atualmente disponíveis consta do Anexo A.

Quanto aos últimos, são elaborados pelas oficinas do Departamento de Produção e se dedicam principalmente a definir procedimentos de reparos de equipamentos por classe de navios. A relação dos Procedimentos de Reparo que já foram escritos até a presente data consta do Anexo B.

Para os navios adquiridos no estrangeiro e para os quais não há disponibilidade de uma documentação técnica adequada de manutenção e reparo, como os contratorpedeiros e os submari

INSPEÇÕES OFICINA/BORDO

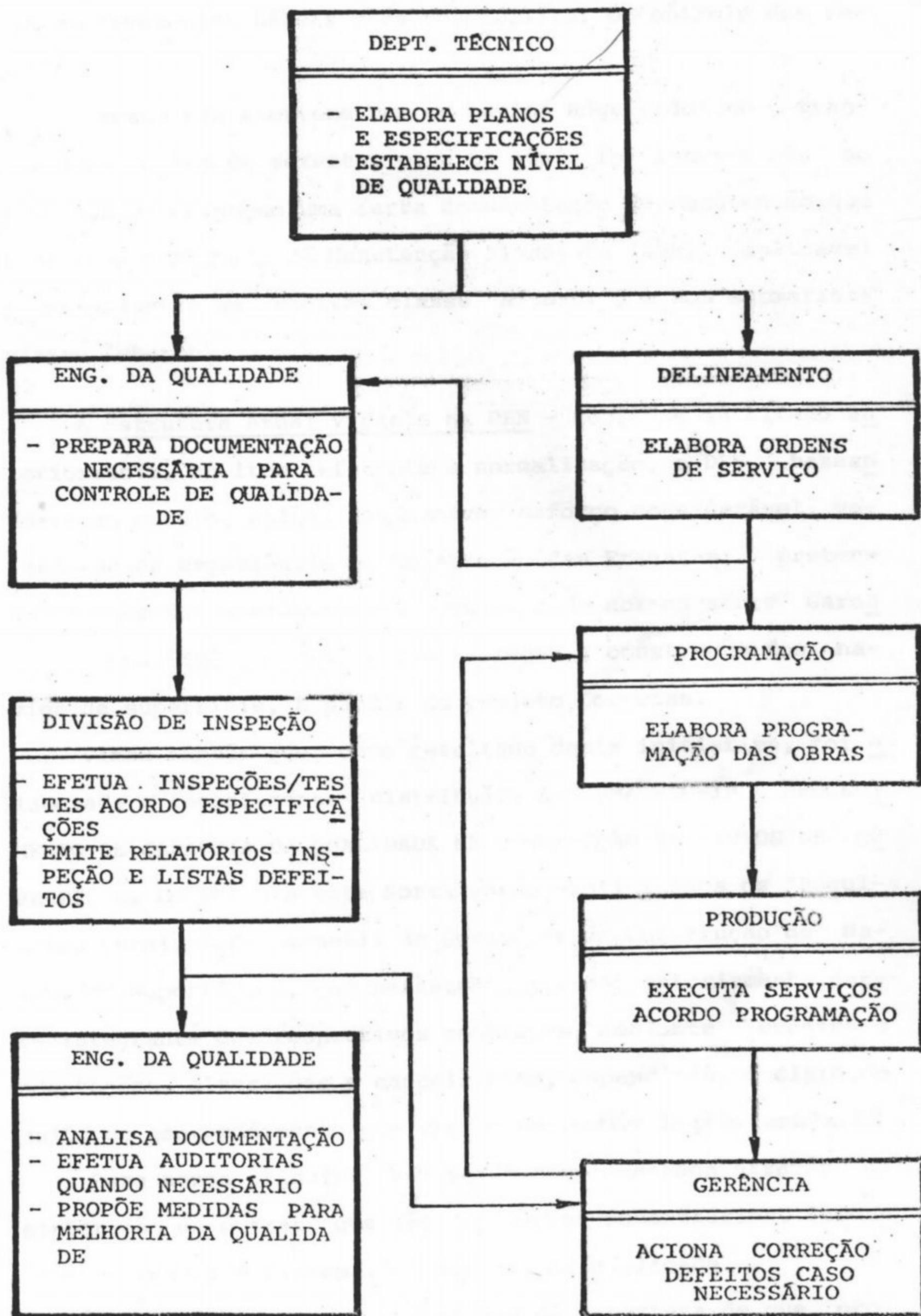


FIGURA 4

nos classe "Guppy", tais procedimentos, além de estabelecer as técnicas adequadas ao reparo, passam a se constituir também em documentos hábeis para possibilitar o controle dos reparos.

O mesmo não acontece com os navios adquiridos no estrangeiro na década de setenta, para os quais foi incorporada no processo de obtenção uma farta documentação de manutenção, que constitui o Sistema de Manutenção Planejada (SMP) aplicável principalmente às fragatas classe "Niterói", e aos submarinos classe "Oberon".

A Estrutura Atual Vigente na DEN - Conforme já citado anteriormente, no item referente a normalização, a DEN, baseando-se no modelo inglês, desenvolveu esforço considerável, valendo-se da experiência na Construção das Fragatas; pretendia-se que fosse elaborado um conjunto de normas sobre Garantia de Qualidade, o qual viesse a reger a construção dos navios de superfície, a partir do projeto Corvetas.

Vimos também que, como resultado desta iniciativa, foi elaborada e recentemente distribuída a NORMA PRC-10 - PROCEDIMENTO DE GARANTIA DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO DE NAVIOS DE SUPERFÍCIE. Em anexo a esta Norma estão explicitados os "Requisitos Gerais para Garantia de Qualidade de Construção de Navios de Superfície", que passaram a ser obrigatoriamente parte integrante dos respectivos contratos, mediante eventuais adaptações, alterações e cancelamento, dependendo, é claro, do vulto do empreendimento que vier a ser contratado pela Marinha. (5)

Essa norma principal vem sendo complementada através da elaboração de outras, que são documentos subsidiários, formando um verdadeiro Sistema de Garantia de Qualidade.

A existência dessas normas nos dá a certeza de que progrediremos de maneira sistemática, e com passos firmes, em dire

ção à auto-suficiência no projeto e na construção dos meios navais, tanto de superfície como submarinos, de que a Marinha do Brasil tanto necessita.

## SEÇÃO II - O REPARO NAVAL

A Situação Atual - Conquanto pode ser verificado que houve um vertiginoso progresso no sentido da implantação e, principalmente, na consciência dos escalões da MB sobre a necessidade da existência de um Sistema de Controle de Qualidade como parte importante das atividades da construção naval, não se pode afirmar o mesmo, no entanto, quanto ao setor de manutenção e reparo.

Através consulta ao documento do EMA denominado FIXAÇÃO DE FORÇAS E EFETIVOS datado de 1983, apesar de não estar atualizado, pode-se constatar que nas Organizações de Apoio Logístico da MB, principalmente nas Bases Navais, existe muito pouco envolvimento em atividades sistemáticas voltadas para Sistemas de Qualidade aplicáveis à manutenção e reparo. (6)

Fundamentalmente esta deficiência está ligada aos seguintes fatores:

- obsolescência de grande parte dos meios flutuantes disponíveis;

- pouca disponibilidade de pessoal especializado para exercer as atividades técnicas;

- deficiência de orientação técnica sistemática pelas Diretorias Técnicas especializadas e inexistência de procedimentos padrões de inspeção e de reparo;

- insuficiência de documentação técnica disponível, notadamente nos navios de procedência estrangeira;

- ausência de uma mentalidade voltada para a importância das funções de qualidade;

- inexistência de diretrizes emanadas por escalões superiores;

riores;

- dificuldade de obtenção de firmas locais prestadoras de serviços de engenharia voltadas para o controle de qualidade.

*Alcides*

O Controle de Qualidade no Reparo de Submarinos no AMRJ-  
Deste contexto, excetua-se a estrutura já existente no AMRJ para controlar a qualidade de reparos de 3º Escalão efetuados em submarinos.

Conforme mostrado na figura 5, dentro do organograma do Departamento de Controle de Qualidade do AMRJ foi implantada a Divisão de Inspeção de Submarinos, responsável para assegurar que os reparos executados pelo AMRJ estejam em conformidade com os requisitos de projeto e que sejam atingidos os resultados de performance e os padrões de segurança exigidos.

Esta Divisão, chefiada por um Engenheiro Naval experiente, atua mediante inspeções sistemática nos diversos sistemas "Não Armas", nas várias etapas do reparo, por intermédio de três grupos especializados, conforme indicado abaixo:

ESTRUTURA E ACABAMENTO - 1 ENG + 5 Técnicos

MÁQUINAS E REDES - 1 ENG + 6 Técnicos

ELETRICIDADE - 1 ENG + 4 Técnicos

A implantação desta estrutura só se tornou possível após longo período de conscientização, de endoutrinamento, de qualificação do pessoal, de análise da documentação técnica disponível, de elaboração de documentos de controle e de obtenção de equipamentos específicos.

Perspectivas - Por analogia, é de se esperar que a exemplo do AMRJ, a implantação de sistemas de qualidade nas Bases Navais possa ser efetuada também por um processo lento, com a participação efetiva dos chefes dos setores industriais das mesmas. Para tal, é indispensável que se estabeleça desde já

ORGANOGRAMA DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DA QUALIDADE DO AMRJ

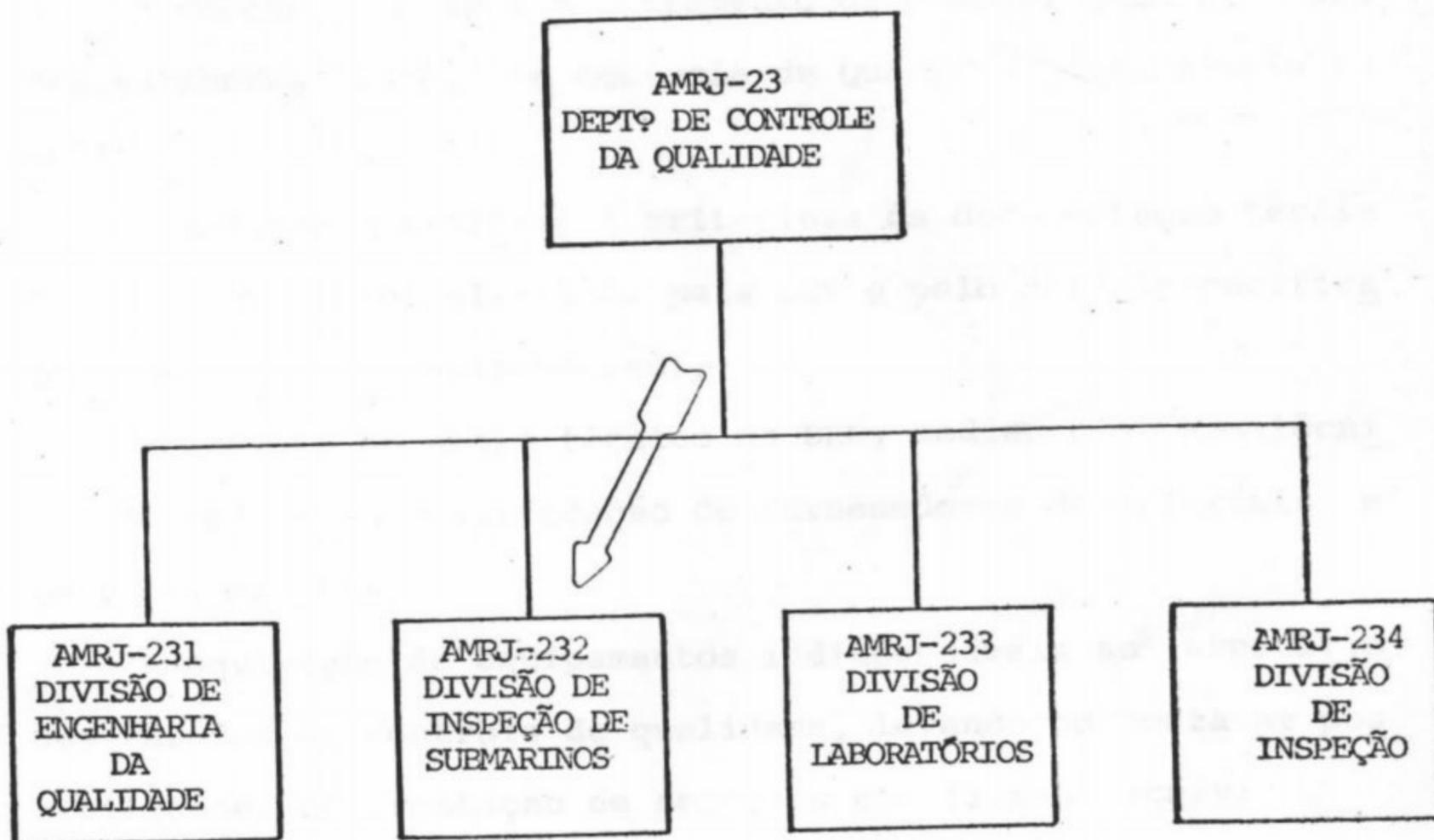


FIGURA 5

um planejamento para que se torne possível dotar as nossas bases, a médio prazo, de uma estrutura básica de Controle de Qualidade que possa contribuir eficazmente para melhorar cada vez mais o apoio ao setor operativo.

Neste planejamento os principais aspectos a serem considerados são os seguintes:

- fortalecimento do intercâmbio com o AMRJ;
- disseminação e adaptação dos Procedimentos de Produção elaborados pelo AMRJ;
- reconhecimento e adestramento de pessoal quanto aos Procedimentos Padrões de Controle de Qualidade disponíveis no AMRJ;
- análise e utilização criteriosa da documentação técnica sobre qualidade elaborada pela DEN e pelo AMRJ (especificações técnicas de equipamentos);
- aumento do apoio técnico da DEN, mediante visitas técnicas periódicas e qualificação de fornecedores de materiais e serviços na área;
- aquisição de equipamentos indispensáveis ao exercício das tarefas de controle de qualidade, levando em conta as possibilidades de prestação de serviços por firmas locais;
- aprimoramento e qualificação de mão-de-obra, através da participação de engenheiros e técnicos em cursos e visitas técnicas a estabelecimentos industriais da MB e extra MB.

Em resumo, pode-se afirmar que a criação de qualquer estrutura para controle de qualidade voltada para manutenção e reparo nas Bases Navais só poderá ser implementada a partir da vontade e do envolvimento das chefias, mediante um planejamento adequado. É de se esperar que uma mentalidade voltada para a valorização do controle da qualidade em atividades industriais das Bases possam a vir a ser implantadas como sub-produto do aperfeiçoamento do sistema de Garantia de Qualidade

de imposto pelas atividades de construção naval.

## CAPÍTULO 5

### OBTENÇÃO DOS MEIOS DO PRM

#### SEÇÃO I - POLÍTICA E DIRETRIZES BÁSICAS

Até o final da década de 1970, a MB vinha recebendo meios flutuantes oriundos principalmente da Marinha americana ou então, mediante aquisição no estrangeiro. Em ambos os casos, o processo de obtenção era administrado por Grupos de Fiscalização e Recebimento, criados especificamente para este fim, os quais eram fortemente apoiados pelas Marinha e/ou Estaleiros construtores mediante acordos e convênios.

O sucesso da Construção das Fragatas no país representou um salto tecnológico na capacitação do Brasil em construção e projeto de modernos navios de guerra.

Visando a total emancipação tecnológica que pudesse dotar o Brasil com uma Marinha moderna, foi a partir daí, então, estabelecida como política nacional que, salvo casos especiais, os novos meios flutuantes da MB passariam a ser concebidos, projetados e construídos no Brasil.

As normas e diretrizes básicas visando a sistemática de obtenção dos meios flutuantes para a Marinha foram aprovadas através a Portaria nº 1060 de 18/7/83 do Ministério da Marinha.

Através da ARMADAINST nº 428301 de 9/8/83, foram estabelecidos pelo EMA os documentos de alto nível considerados essenciais ao processo de obtenção dos novos meios flutuantes e bem como foram definidas os ODS responsáveis pela elaboração e aprovação.

Como coordenadora das atividades envolvidas, a Diretoria Geral do Material da Marinha estabeleceu pela MATERIALMARINST nº 188401 de 2/1/84 os procedimentos a serem seguidos, não só

pelas OM subordinadas, como também, por aquelas subordinadas a outros ODS que também participam do processo de obtenção.

Hoje, em 1986, com bastante entusiasmo, podemos nos orgulhar de termos ultrapassado a fase de formulação de planos e decisões. Vivemos hoje uma fase historicamente estimulante na engenharia naval militar do país, representada pelo atingimento dos seguintes eventos simultâneos: um Navio Escola em fase de comissionamento; duas Corvetas em fase adiantada da construção já tomando corpo de um navio na carreira um do AMRJ; a construção de duas outras Corvetas iniciando-se em estaleiro privado (VEROLME); um submarino convencional a meio de construção na Alemanha, e outros em fase de preparação para o início de sua construção no Brasil; e, nas pranchetas projetos de Navio-Patrolha, Navio Polar e submarino convencional de última geração.

Estamos, portanto, efetivamente progredindo, não apenas nas técnicas de construção e no projeto, mas também, paralelamente, em outras disciplinas cuja sistematização são também indispensáveis no processo de obtenção de um navio, tais como o apoio logístico integrado, a avaliação operacional, a gerência de obtenção, etc.

## SEÇÃO II - A OBTENÇÃO DE NAVIOS DE SUPERFÍCIE

Atuação da Garantia de Qualidade - No processo de obtenção de um navio de guerra, de natureza complexa e sofisticada, de alto valor e de produção pouco repetitiva, deverá ser adotado um Sistema de Garantia de Qualidade que necessariamente possa atuar: (12)

- a - em todas as fases do projeto;
- b - na especificação técnica do contrato para construção;
- c - nas especificações técnicas dos diversos componentes e seus respectivos contratos de aquisição;

- d - na documentação técnica de inspeção e testes nas fábricas (agendas de teste nos fabricantes);
- e - na aplicação das agendas de teste nas fábricas;
- f - na documentação técnica do sistema de garantia de qualidade do estaleiro construtor;
- g - na aplicação e execução das atividades de controle de qualidade do estaleiro construtor;
- h - na documentação técnica do projeto de construção afeto ao estaleiro construtor;
- i - na documentação de produção do estaleiro construtor (procedimentos padrão);
- j - na documentação técnica para aplicação de testes ou sistemas de bordo, provas de cais e mar afetas ao estaleiro construtor; e
- l - na aplicação e execução dos testes dos sistemas, provas de cais e mar efetuados pelo estaleiro construtor.

Deverão participar deste Sistema os seguintes componentes básicos:

- autoridade inspetora, geralmente representada pelas Diretorias Técnicas especializadas;
- estaleiro, representado pelo AMRJ ou por estaleiro ci-vil tecnicamente qualificado para construir o navio;
- subcontratantes, de materiais e/ou serviços dos diversos componentes do navio.

A atuação das Diretorias Técnicas tende na realidade a se restringir a tarefas de simples auditoria, quanto melhores forem os sistemas de Garantia de Qualidade dos demais compontes do conjunto (estaleiro e subcontrantes).

Daí conclui-se a importância com que se reveste o trabalho de qualificação de fornecedores que devem ser desenvolvidos pelas Diretorias Técnicas, pelo estaleiro, e até mesmo pelos subcontratantes quando empreitam outros serviços.

Critérios suficientemente rígidos devem ser adotados sistematicamente por estas entidades de modo a reduzir, o mais possível, a possibilidade de que firmas possam se habilitar a fornecer componentes para os quais não estejam tecnicamente qualificadas.

Garantia de Qualidade do Projeto Básico - Para que um navio de guerra possa ser entregue a uma Força com as características de desempenho especificadas, é imprescindível, antes de mais nada, que se possa garantir a qualidade de seu Projeto Básico.

É necessário portanto que sejam efetuadas verificações sistemáticas por pessoal altamente qualificado, visando:

- verificar se estão sendo aplicados ao projeto normas adequadas para as especificações dos materiais e da documentação técnica;

- verificar se os cálculos aplicados estão corretos;

- verificar se estão sendo envidados esforços para que as características exigidas pelo armador estão sendo corretamente atendidas ao projeto;

- verificar se as especificações para aquisição dos equipamentos principais (Motores Principais, Redutoras, Quadros Elétricos, etc) são tecnicamente suficientes, de modo a evitar que os fabricantes deixem de atender a requisitos que possam vir a comprometer a performance do navio;

- verificar se o projeto e a especificação de contrato são suficientemente completos de modo a permitir que se possa assinar um contrato de construção com um estaleiro com preços e prazos adequados;

- verificar se as cláusulas e os eventos financeiros estabelecidos pelo contrato com o estaleiro construtor estão adequados.

Garantia de Qualidade da Construção - Conforme política adotada, a construção do navio poderá ser contratada no AMRJ ou em estaleiro civil qualificado, sendo conveniente que o primeiro navio de uma classe seja preferencialmente construído no Arsenal.

O sistema de Garantia de Qualidade do estaleiro construtor deverá atuar tanto no Projeto de Construção como na Construção propriamente dita.

As tarefas referentes ao projeto de construção muito se assemelham as já apresentadas para o Projeto Básico com as adaptações convenientes.

O documento básico que orientará o controle do projeto é a "Especificação do Contrato para a Construção". A atuação da Garantia de Qualidade nesta fase tem como objetivo assegurar o atendimento às exigências da Especificação do Contrato. É indispensável que seja estabelecida uma sistemática de acompanhamento para evitar desvios ou modificações sejam efetuadas na especificação, sem uma análise sistêmica de suas eventuais repercussões.

Apesar da importância da participação no projeto, evidentemente a parcela mais ponderável do sistema refere-se às tarefas de Garantia de Qualidade da Construção a cargo do estaleiro. Daí ser fundamental que por ocasião da qualificação técnica dos estaleiros licitantes para construção, deve ser cuidadosamente verificada a real capacitação quanto a pessoal qualificado, controle de documentação, disponibilidade de equipamentos, de modo a atender a diversidade de tarefas exigidas durante a construção, tais como:

- aplicação de inspeções e testes em fábricas, nas oficinas do estaleiro e a bordo;

- elaboração e aprovação de toda a documentação de Garantia de Qualidade necessária;

- controle da execução e arquivamento de toda a documentação de G.C.;

- coordenação de atividades de G.C. que envolvam o estaleiro, as Diretorias Técnicas e subcontratantes, mormente quando estão relacionados com os equipamentos principais, tais como MCPS, TURBINAS, LINHAS DE EIXO, HPC, REDUTORAS etc;

- elaboração de Programas de Inspeções, Testes e Provas de Cais e de Mar em consonância com o planejamento da construção (Cronograma de Eventos Principais).

Estas atividades e grande parte da documentação necessária já foram detalhadas no capítulo IV, quando se procurou mostrar o excepcional desenvolvimento do sistema de qualidade experimentado pelo AMRJ para a construção de Fragatas, o qual passou a ser adotado para a construção dos demais meios flutuantes da MB.

A Importância dos Requisitos Contratuais - O fato de a construção poder ser contratada em estaleiro privado fez com que estes conceitos tivessem que ser sistematizados e padronizados pela NORMA-PRC-010 - da DEN, que estabelece os requisitos gerais sobre Garantia de Qualidade para navios de superfície. Isto porque, por mais competente que seja o estaleiro civil na construção mercante, será flagrante sua desvantagem frente ao AMRJ, por não ter tido qualquer experiência com a construção de navios de guerra.

Estes requisitos devem obrigatoriamente fazer parte dos contratos de construção dos navios do PRM com o estaleiro selecionado, devendo ser complementado pelas demais normas da DEN relacionadas diretamente com a Garantia de Qualidade.

Apresentamos a seguir um breve comentário sobre aspectos fundamentais referentes a estes requisitos gerais: (5)

a - RESPONSABILIDADE DO ESTALEIRO E AÇÃO DA MARINHA - é

atribuição do estaleiro construtor a responsabilidade indiv  
sível perante a MB pela qualidade do navio, devendo propiciar  
a Marinha facilidades de exercer auditorias em suas dependên-  
cias e/ou subcontratantes.

b - ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE GARANTIA DE QUALIDADE DO  
ESTALEIRO - disponibilidade de um Manual de Garantia de Quali-  
dade que é o documento em que o estaleiro estabelecerá a orga-  
nização, os métodos, os procedimentos, a documentação e os re-  
cursos humanos e materiais destinados a assegurar o atingimen-  
to da qualidade exigida contratualmente.

- estabelecimento do nível hierárquico do responsável  
pela Garantia de Qualidade dentro da estrutura organizacional  
do estaleiro.

- verificação se os requisitos organizacionais básicos  
do estaleiro atendem à organização paradigma estabelecida na  
Norma, visando atender aos sistemas de Armas e "Não Armas" do  
navio.

- verificação da disponibilidade, em tempo, de toda do-  
cumentação técnica necessária conforme relação prevista na  
Norma.

c - GARANTIA DE QUALIDADE DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
SERVIÇOS DE SUBCONTRATADAS DO ESTALEIRO:

- atribuição das responsabilidades do Estaleiro Constru-  
tor;

- estabelecimento de obrigatoriedade de fornecimento  
de materiais, equipamentos ou serviços apenas por empresas tec-  
nicamente qualificados pela Marinha, para as quais exige-se a  
existência de uma adequada organização de garantia de qualida-  
des.

- definição das obrigações recíprocas entre o estalei-  
ro e as subcontratadas;

d - LIMPEZA, PROTEÇÃO, PRESERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

- estabelecimento de preceitos relativos à obtenção de diferentes graus de limpeza ambiental nos compartimentos do navio em função dos equipamentos que neles serão instalados, conforme especificado na NORMA PRC-0021 - Proteção, Preservação e Manutenção de Equipamentos Durante a Construção de Navios.

e - INSPEÇÕES, TESTES E PROVAS

- atendimento às exigências que constam das NORMAS PRC-0017A e PRC-0020 que tratam de inspeções, testes e provas durante a construção de navios.

f - FUNCIONAMENTO E PROVAS

- definição de atribuições, responsabilidades e composição do Grupo de Testes, tendo em vista a aplicação e o preenchimento dos Formulários de Testes.

- criação e estabelecimento de atribuições de engenheiros e técnicos da MB residentes nos estaleiros selecionados para a construção.

A Importância da Qualificação do Pessoal - A eficácia das inspeções e testes de qualquer sistema de Garantia de Qualidade depende de vários fatores tais como:

- procedimentos escritos adequados;
- disponibilidade de equipamentos e instrumentos de testes compatíveis;
- calibração de equipamentos e disponibilidade de testes adequados;
- pessoal técnico qualificado, não apenas na execução das inspeções e testes, mas também nas interpretações dos resultados obtidos.

A política de qualificação de pessoal de controle de qualidade de uma empresa deve se apoiar nos seguintes fatores fundamentais:

- capacitação técnico-profissional do pessoal deve ser obrigatoriamente compatível com a linha de produção;

- sistemática flexível, visando o treinamento e a preparação do pessoal técnico sempre que novos requisitos passarem a ser exigidos, caso a linha de produção tiver que ser alterada.

Após o vertiginoso salto tecnológico experimentado com a construção das Fragatas no AMRJ, pode-se afirmar que a Marinha passou a adotar esta política quanto a qualificação de seu pessoal técnico que exerce atividades ligadas a construção e ao reparo naval, pelo menos no âmbito do Arsenal de Marinha.

Esta afirmativa pode ser comprovada pelo engajamento do AMRJ, no início da década de 80, no esforço nacional da auto-suficiência em petróleo. Naquela oportunidade, para atender ao elevado grau de confiabilidade exigido na fabricação de componentes estruturais para plataformas marítimas, o Arsenal teve que desenvolver as seguintes ações relacionadas com o pessoal envolvido na obra:

- qualificação imediata de grande contingente de soldados e operadores de ensaios não destrutivos (END), para atender as várias frentes de obras, elevando consideravelmente o nível técnico do pessoal;

- criação de uma sistemática que estabelecesse a necessidade de treinamento permanente, de requalificação periódica e de registros atualizados de soldadores e operadores de END em atividade;

- criação de uma sistemática que estabelecesse as regras para os testes de qualificação de soldadores e operadores de END.

Como resultado prático, o AMRJ passou a adotar as seguintes sistemáticas quanto a estas atividades: (9,17)

- qualificação de seus soldadores de acordo com Procedi

mento Técnico, elaborado pela Superintendência Industrial (PRATA Nº 20-011 de 23/12/83), a qual atende aos requisitos da Norma STRUCTURAL WELDING CODE-STEEL" da AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS). A validade da qualificação é de 1 (um) ano, havendo após este período automaticamente requalificação do soldador;

- qualificação de operadores de acordo com as regras estabelecidas na MIL-STD-271D de 11/3/65, utilizando instalações e recursos externos disponíveis na Petrobrás e no EBQN, para atender aos seguintes ensaios não destrutivos (END):

- END utilizando radiação penetrante: radiografia e gama grafia;

- END utilizando energia acústica: ultrassom;

- END utilizando energia eletromagnética: ensaio por partícula magnética e ensaio por correntes parasitas;

- END utilizando inspeção visual: líquido penetrante.

### SEÇÃO III - A OBTENÇÃO DE SUBMARINOS NO BRASIL

#### Considerações Básicas sobre Garantia de Qualidade - A

Marinha iniciou um programa de projeto e construção de submarinos. Este programa prevê inicialmente:

- construção de 4 (quatro) submarinos IKL-1400, sendo um construído em estaleiro da Alemanha (HDW) e três construídos no Brasil;

- projeto e construção de 1 (um) submarino brasileiro (SNAC-1). Se é verdade que o projeto e a construção destes submarinos vai exigir um formidável esforço técnico e gerencial, não é menos verdade, porém, que face a complexidade, aos altos custos envolvidos e ao ineditismo, não poderíamos pensar em levar adiante tal empreendimento sem que nos capacitemos também na sua Garantia de Qualidade.

A construção na Alemanha representa, portanto, a grande

oportunidade para que a Marinha possa:

- identificar os fundamentos de todos os aspectos construtivos de submarinos, mediante assistência técnica da HDW na construção;

- efetuar os estudos iniciais para a concepção e o desenvolvimento de projetos de submarinos através assistência da IKL no projeto;

- tomar contato com sistemas de qualidade aplicáveis a submarinos através da ação da BWB, que é a Autoridade Inspectora da Marinha Alemã, tanto para o Projeto Básico como para a construção.

Para que essa variedade e complexidade de conhecimentos sejam efetivamente aplicados nas atividades de projeto e construção no Brasil, é necessário que vários cursos previstos em contrato sejam ministrados ao pessoal técnico qualificado - (DEN-DACM-AMRJ).

Quanto ao submarino SNAC-1, os estudos sobre o projeto tiveram início em 1984 pela DEN. Na impossibilidade de BWB assumir o papel de Autoridade Inspectora, a DEN cogita em contratar a IKL para, além de prestar assistência técnica, executar as tarefas de Autoridade Inspectora do Projeto Básico.

Para a construção propriamente dita, espera-se de que sua Garantia de Qualidade já esteja suficientemente consolidada através o sistema que se pretende implantar para a construção dos três submarinos IKL-1400 no Brasil.

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSÕES

Procurou-se mostrar, até então, os esforços que vêm sendo desenvolvidos no Brasil e na MB para que a Garantia de Qualidade cada vez mais seja tratada como um ramo de conhecimento de engenharia indispensável, para que um determinado produto atinja as características de desempenho para ele especificadas.

Para que o sucesso seja alcançado, não basta apenas que sejam aplicados os conceitos emitidos e que sejam aprimorados os conhecimentos técnicos obtidos pelo pessoal envolvido diretamente com a obtenção do nível de qualidade a ser alcançado.

É preciso, antes de tudo, que em todos os setores da MB seja criada uma mentalidade e uma sedimentada cultura de modo que além do prazo e do custo, o requisito da Qualidade seja também exigido quando se estiver tratando de qualquer atividade técnica ligada ao material da Marinha.

Esta cultura deve ser difundida na MB em todos os níveis, principalmente através da oficialidade, através das escolas de formação, dos cursos de aperfeiçoamento. Poderiam, também ser incluídos no currículo do C-CEM e do C-PEM palestras de especialistas em Qualidade. Deste modo a complexidade e os aspectos organizacionais poderiam ser divulgados pelos oficiais mais antigos os quais, quando tivessem que atuar como chefes, poderiam contribuir mais eficazmente, exigindo cada vez mais a aplicação dos conceitos de qualidade, sempre que necessário.

ANEXO A

RELAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO (PROCEDIMENTOS PADRÕES)  
DE CONTROLE DE QUALIDADE

- Execução de Ensaio por Partículas Magnéticas.
- Aceitação de Ensaio por Partículas Magnéticas.
- Execução de Radiografias.
- Aceitação por Ensaio Radiográficos.
- Execução de Ensaio por Líquido Penetrante.
- Aceitação de Ensaio por Líquido Penetrante.
- Execução e Aceitação de Ensaio por Ultra-Som.
- Aferição, Calibração e Certificação de Instrumentos de Medidas.
- Instrumentos, Equipamentos de Medidas (Utilização e Acompanhamento de Testes).
- Inspeção Visual.
- Inspeção Dimensional.
- Inspeção em Bases de Máquinas Principais e Auxiliares.
- Inspeção Visual em Solda de Alumínio.
- Inspeção de Instalação de Equipamentos a Bordo.
- Perícia de Recebimento.
- Inspeção de Testes de Estanqueidade dos Tanques, Compartimentos, Portas Estanques, etc...
- Inspeção de Alinhamento dos Eixos Propulsores.
- Teste de Aterramento de Equipamentos.
- Verificação de Sequência de Fase.
- Teste de Isolação.
- Inspeção de Instalação de Peças de Passagem e Caminho Mecânico.
- Inspeção de Instalação de Equipamentos Elétricos.
- Testes de Motores e Controladores.
- Teste de Continuidade.

- Testes de Fabricação de Redes (Curvaturas).
- Teste Hidrostático na Fabricação de Redes.
- Inspeção Visual de Solda de Redes.
- Inspeção de Limpeza Química de Redes.
- Inspeção de Galvanização e/ou Pintura de Redes.
- Inspeção de Instalação de Tubulação.
- Teste Hidrostático e/ou Pneumático de Sistemas (Tubulação).
- Inspeção de Peças de Passagem.
- Flushing - Lavagem Interna de Tubulação.
- Identificação de Redes.
- Identificação de Sistemas.
- Inspeção de Tratamento e Pintura.
- Proteção Catódica.
- Instalação de Cabos.
- Instalação de Isolamento Térmico e Acústico.
- Plano de Radiografias.

## ANEXO B

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
24-7001	80	Reparo em Domo de Fibra de Vidro das Fragatas Cl. "NITERÓI"	15.05.85	
241-7001	00	Reparo em Rachaduras nos Coletores e Tubulões		PSE
241-7002	00	Retificar Sedes e Portas de Visitas dos Coletores	31.07.85	
241-7003	00	Procedimento de Reparo Estrutural Naval (Geral)		PSE
241-7004	00	Instalação de Tubos em Caldeira		PSE
241-7005	00	Instalação e Alinhamento de Tubos de Ramagem		PSE
241-7006	00	Reparo de Ovalizações nas Aberturas dos Tubos nos Tubulões e Coletores em Aço Carbono		PSE
241-7007	00	Reparo de Ovalizações nas Aberturas dos Tubos nos Tubulões e Coletores em Aço Molibdênio		PSE
241-7008	00	Reparo de Meios de Fechamento		PSE
241-7009	00	Reparos em Isolamento Térmico e Acústico (Geral)		PSE
241-7010	00	Reparo em Carcaças de Ferro Fundido (Geral)		PSE
241-7011	00	Enchimento Duro em Sedes e Contra-Sedes de Válvulas		PSE
241-7012	00	Desempeno à Chama	31.03.85	
241-7013	00	Reparo em Tubulação de Caldeiras	31.03.85	
241-7014	00	Desempeno à Frio		PSE
241-7015	00	Substituição de Elementos Estruturais		PSE
241-7016	24	Reparo em Alvenaria de Caldeiras (Geral)	31.05.85	
241-7017	24	Procedimento de Reparo de Casco Abaixo da Linha D'Água com o Navio Flutuando		PSE
241-7018	24	Remoção e Colocação de Painéis de Caldeiras	25.04.85	
241-7019	24	Remoção de Tubos em Geradores de Vapor		PSE
241-7020	50	Reparo com Solda em Carcaças de Turbinas de Alta Pressão de Aço-Carbono-Molibdênio dos CP's	31.03.85	

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

NR DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
241-7021	70	Reparo do Casco Resistente na Região do Grupo de Válvulas de Descarga em Sub. Cl. "HUMAITÁ"	31.03.85	
241-7022	70	Reparo por Solda em Válvulas de Ni-Al Bronze de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
241-7023	70	Reparo das Bóias Marcadoras dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
241-7024	80	Cladeamento de Eixos (Eixos Propulsores, Madres de Estabilizadores de Fragatas, etc.)	31.03.85	
241-7025	80	Reparo de Trincas em Hélices de Fragatas Cl. "NITERÓI"	31.03.85	
241-7026	80	Reparo por Solda nos Anéis de Exaustão de Turbinas a Gás das Fragatas Cl. "NITERÓI"	31.03.85	
241-7027	50	Reparo e Manutenção do Sistema de Frigoríficas (Freon, Compressores, Paredes e Pisos) do NAEL		PSE
242-7001	00	Revisão de Bombas Alternativas Duplex	31.03.85	
242-7002	00	Revisão de Bombas Alternativas WARREN	31.03.85	
242-7003	00	Revisão de Bombas Alternativas WEIR		PSE
242-7004	00	Revisão de Eixos de Manivelas de Compressores	31.03.85	
242-7005	00	Revisão de Mancais Fixos e Móveis de Compressores	31.03.85	
242-7006	00	Revisão de Camisas de Compressores	31.03.85	
242-7007	00	Revisão do Sistema de Resfriamento de Compressores		PSE
242-7008	00	Revisão do Sistema de Lubrificação		PSE
242-7009	00	Revisão de Bloco de Compressores		PSE
242-7010		NÚMERO VAGO		
242-7011	00	Revisão dos MCP's dos Sub. Cl. "OBERON"	30.09.85	
242-7012	00	Revisão de Selos Tipo SIMPLEX	31.03.85	
242-7013	00	Reparo e Manutenção em Motores até 300 HP	31.07.85	
242-7014	00	Revisão de Embolo de Compressores	31.07.85	

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
242-7015		NÚMERO VAGO		
242-7016	50	Revisão de BEI		PSE
242-7017	50	Revisão de BAE		PSE
242-7018	50	Revisão de BAP	31.05.85	
242-7019	50	Revisão de BIS		PSE
242-7020	50	Reparo de Eixos e Buchas dos Eixos de CT's	31.03.85	
242-7021	50	Reparo do Engaxetamento de Navios de Superfície		PSE
242-7022	50	Revisão do Eixo de Manivelas do MCP de Navios de Superfície	31.03.85	
242-7023	50	Revisão de Cabeças Cilíndricas de Motores de Navios Superfície		PSE
242-7024	50	Revisão de Camisas e Jaquetas de Motores de Navios Superfície		PSE
242-7025	50	Revisão de Embolos de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7026	50	Revisão de Conectoras de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7027	50	Revisão de Mancais Fixos e Móveis de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7028	50	Revisão de Eixo de Cames de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7029	50	Revisão do Registro de Navios de Superfície		PSE
242-7030	50	Revisão do Eixo de Acoplamento de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7031	50	Revisão de Bombas Injetoras de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7032	50	Revisão do DAMPER de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7033	50	Revisão de Supercarregadores de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7034	50	Revisão da Bomba de O/L de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7035	50	Revisão de Bombas de AS e AD de Motores de Navios de Superfície		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

NR DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
242-7036	50	Revisão do Regulador de Velocidade de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7037	50	Revisão do Bloco de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7038	50	Revisão do Alojamento dos Mancais de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7039	50	Revisão de Resfriadores de Motores de Navios de Superfície		PSE
242-7040	50	Revisão de Turbo-Gerador	31.03.85	
242-7041	50	Revisão de Turbo-Ventilador	31.07.85	
242-7042	70	Retirada do Leme de um CT Classe "DD 445"	31.03.85	
242-7043	50	Revisão de BTOC		PSE
242-7044	50	Revisão de BECA		PSE
242-7045	50	Revisão das Bombas Hidráulicas do Guincho do NT "MARAJÓ"		PSE
242-7046	50	Revisão de BCIP		PSE
242-7047	50	Reparo e Funcionamento do Turbo-Bomba de Carga do NT "MARAJÓ"	31.05.85	
242-7048	70	Revisão da Bomba de Serviços Gerais de Sub.Cl. OBERON		PSE
242-7049	70	Revisão da Bomba de Resfriamento de Baterias do Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7050	70	Revisão da Bomba de Trimagem de Sub. Cl. "OBERON"	31.07.85	
242-7051	70	Reparo de Linhas de Eixo de Submarinos		PSE
242-7052	70	Revisão do Ejetor de Lixo de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7053	70	Revisão da Bomba Hidráulica Principal de Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
242-7054	70	Revisão da HPSU, RTU, OTB, dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7055	70	Revisão dos Motores Hidráulicos de Convês de Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
242-7056	70	Revisão de Mancais e Moentes de GEP's e MEP's de Sub. Cl. "OBERON"		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
242-7057	70	Revisão do Trem de Engrenagens do MCP de Sub. Cl. "OBERON"	31.05.85	
242-7058	70	Revisão de Cabeças de Cilindros do MCP de Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
242-7059	70	Revisão de Camisas e Jaquetas do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7060	70	Revisão de Embolos do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7061	70	Revisão de Conectoras do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7062	70	Revisão de Mancais Fixos e Móveis do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7063	70	Revisão do Eixo de Cames do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7064	70	Revisão do Registro do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7065	70	Revisão do Eixo de Acoplamento do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7066	70	Revisão de Bombas Injetoras e Injetoras do MCP Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7067	70	Revisão do "DAMPER" do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7068	70	Revisão do Supercarregador do MCP de Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
242-7069	70	Revisão da Bomba de Óleo Lubrificante do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7070	70	Revisão da Bomba de AD do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7071	70	Revisão do Regulador de Velocidade do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7072	70	Revisão do Bloco do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7073	70	Revisão do Alojamento dos Mancais Fixos do MCP Sub. "OBERON"		PSE
242-7074	70	Revisão dos Resfriadores do MCP de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7075	70	Revisão do Selo Crane de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7076	70	Revisão dos Atuadores dos Suspiros dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7077	70	Revisão de Válvula de Descarga Interna dos MCP's de Submarinos		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
242-7078	70	Reparo de Válvulas de Casco de Submarino em Oficina		PSE
242-7079	70	Revisão da Bomba de Compensação dos Submarinos Classe "OBERON"	31.03.85	
242-7080	70	Reparo do Compressor de Ar de Alta Pressão de Sub. Cl. "GUPPY"	30.11.85	
242-7081	70	Reparo de Compressor de Ar de Baixa Pressão de Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7082	70	Reparo de Compressor de Ar Cond. de Sub. Cl. "GUPPY"	31.07.85	
242-7083	70	Reparo do Sistema do SHP dos Sub. Cl. "GUPPY"	31.10.85	
242-7084	70	Revisão em Válvulas de Planos Hidráulicos do Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
242-7085	70	Reparo dos Mecanismos Hidráulicos dos Kingstons e Suspiros dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7086	70	Reparo de MCP's - FM Sub. Cl. "GUPPY" (Geral)	30.09.85	
242-7087	70	Revisão dos Atuadores dos Lemes dos Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
242-7088	70	Reparo da Bomba de Trimagem, Esgoto, da Bomba de Escorva do Sub. Cl. "GUPPY"	30.11.85	
242-7089	70	Reparo do CONGOP dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7090	70	Reparo das Válvulas de Casco e Interceptações dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7091	70	Reparo do Plano de Trimagem do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7092	70	Reparo de Escotilhas de Acesso do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7093	70	Reparo de Purificadores e Clarificadores dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7094	70	Reparo dos Eixos Propulsores, Mancais e Hélices dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7095	70	Reparo das Válvulas "A", "B" e "C" de Descarga do Snorkel do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7096	70	Reparo da Válvula Mestre do Snorkel do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7097	70	Reparo dos Mastros de Admissão e Descarga do Snorkel do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
242-7098	70	Reparo da Máquina de Suspende e Cabrestante do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
242-7099	70	Reparo de Trens de Engrenagens dos MCP's dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7100	70	Revisão de Acumuladores do SHP de Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
242-7101	80	Revisão de Motores Hidráulicos de Convés de Fragatas		PSE
242-7102	80	Revisão W-5 e W-6 do Eixo de Manivelas de Motores MTU	31. 03.85	
242-7103	80	Revisão W-6 do Trem de Engrenagens de Motores MTU 12 e 2 16V956		PSE
242-7104	80	Revisão W-5 e W-6 de Cabeças de Cilindros de Motores MTU 2 12 e 26 V 956 TB 91	31.03.85	
242-7105		NÚMERO VAGO		
242-7106	80	Revisão W-6 de Camisas de Cilindros de Motores MTU		PSE
242-7107	80	Revisão W-6 de Embolos de Motores MTU		PSE
242-7108	80	Revisão W-6 de Conectoras de Motores MTU		PSE
242-7109	80	Revisão W-6 de Mancais Fixos e Móveis de Motores MTU		PSE
242-7110	80	Revisão W-6 do Eixo de Cames de Motores MTU		PSE
242-7111	80	Revisão W-5 do Registro de Motores MTU		PSE
242-7112	80	Revisão W-6 do Registro de Motores MTU		PSE
242-7113	80	Revisão W-6 do Eixo de Acoplamento de Motores MTU		PSE
242-7114	80	Revisão W-5 de Bombas Injetoras e Injetoras de Motores MTU		PSE
242-7115	80	Revisão W-6 de Bombas Injetoras e Injetoras de Motores MTU		PSE
242-7116	80	Revisão W-5 do "DAMPER" de Motores MTU		PSE
242-7117	80	Revisão W-6 do "DAMPER" de Motores MTU		PSE
242-7118		NÚMERO VAGO		
242-7119	80	Revisão W-6 da Bomba de Óleo Lubrificante de Motores MTU		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
242-7120	80	Revisão W-5 das Bombas de AS e AD de Motores MTU		PSE
242-7121	80	Revisão W-6 das Bombas de AS e AD de Motores MTU		PSE
242-7122	80	Revisão W-6 do Regulador de Velocidade de Motores MTU		PSE
242-7123	80	Revisão W-6 do Bloco de Motores MTU		PSE
242-7124	80	Revisão W-6 do Alojamento dos Mancais Fixos de Motores MTU		PSE
242-7125	80	Revisão W-5 dos Resfriadores de Motores MTU		PSE
242-7126	80	Revisão W-6 dos Resfriadores de Motores MTU		PSE
242-7127	80	Revisão de Pitch Setter das Fragatas	31.03.85	
242-7128	80	Revisão do Selo de Popa das Fragatas		PSE
242-7129	80	Revisão de Hélices de Fragatas	30.08.85	
242-7130	80	Revisão de Acoplamentos Fluídos de Fragatas		PSE
242-7131	80	Reparo e Encamisamento de ACTUATING-ROD de Fragatas		PSE
242-7132	80	Revisão da Bomba de Incêndio da Fragata Cl. "NITERÓI"	31.03.85	
242-7133	70	Montagem de Selo CRANE no Sub. Cl. "OBERON"	31.11.85	
242-7134	70	Reparo da Válvula Principal de Admissão (S6) de Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7135	70	Reparo do Compressor de Ar de Alta do Sub. Cl. "OBERON"		PSE
242-7136	50	Reparo Geral da Frigorífica de CT's (Máquina e Acabamento)		PSE
242-7137	50	Reparo e Manutenção da Catapulta do NAcL		PSE
242-7138	50	Reparo e Manutenção do Aparelho de Parada do NAcL		PSE
242-7139	50	Reparo e Manutenção dos Elevadores de Aeronaves do NAcL		PSE
242-7140	50	Reparo e Manutenção do Guindaste Fixo do NAcL		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

NR DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
242-7141	50	Reparo e Manutenção da Barricada do NAeL		PSE
242-7142	50	Reparo e Levantamento de Folgas dos Eixos Propulsores do NAeL		PSE
242-7143	50	Reparo dos Turbos-Ventiladores de Tiragem Forçada do NAeL		PSE
242-7144	50	Reparo das Engrenagens Redutoras das Turbinas Principais do NAeL		PSE
242-7145	50	Reparo e Manutenção das Válvulas de Fechamento Rápido "CUPEDO" do NAeL		PSE
242-7146	50	Reparo das Válvulas de Segurança das Caldeiras do NAeL		PSE
242-7147	50	Reparo nas Turbinas de Alta e Baixa Pressão do NAeL		PSE
242-7148	50	Reparo dos Mancais de Escora/Sustentação dos Eixos Propulsores do NAeL		PSE
242-7149	50	Reparo e Manutenção da Máquina de Suspender do NAeL		PSE
242-7150	50	Reparo e Manutenção da Máquina do Leme do NAeL		PSE
243-7001	00	Reparo e Manutenção de Quadros Elétricos	31.05.85	
243-7002	00	Reparo e Operação da Fonte de Alimentação de Medida de Distorção		PSE
243-7003	00	Reparo e Operação do Analizador de Amplificadores Operacionais		PSE
243-7004	50	Reparo e Montagens dos GEP's dos Rebocadores		PSE
243-7005	50	Reparo de BIS dos CT's	30.08.85	
243-7006	50	Reparo dos Fornos - Fogões dos CT's	31.12.85	
243-7007	50	Reparo do Sistema de Comunicação Interna dos CT's		PSE
243-7008	50	Reparo e Aferição de Salinômetros dos CT's		PSE
243-7009	70	Instalação de Sonar em Sub. Cl. "OBERON" (Geral) mais 11 Volumes	31.05.85	
243-7010	70	Calibração do Sistema de Proteção dos MCP's em Sub. Cl. "OBERON"	31.03.85	
243-7011	70	Reparo do Sistema de Iluminação de Emergência dos Sub.Cl. "GUPPY"		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
243-7012	70	Reparo, Instalação e Testes dos "SYNCHROS" Diferenciais do CONGOP dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7013	70	Reparo de Geradores Elétricos Principais e Motores Elétricos Principais dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7014	70	Reparo em Conversores de 400 Hz dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7015	70	Reparo em Conversores de 60 Hz dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7016	70	Reparo dos Detetores de Hidrogênio dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7017	70	Reparo dos Salinômetros dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7018	80	Revisão da Parte Elétrica dos MCP's (W-6) das Fragatas		PSE
243-7019	00	Reparo, Ajuste e Teste no Circuito Monitor de Frequência do Banco de Cargas	30.09.85	
243-7020	70	Reparo e Calibração dos Liquidômetros do Sub. Cl. "OBERON"	30.08.85	
243-7021	70	Reparo de Disjuntores Tipo NC-2 do Sub. Cl. "OBERON"	30.12.85	
243-7022	70	Reparo e Calibragem de Liquidômetros Elétricos do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7023	70	Reparo do Cubículo do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7024	50	Reparo Geral dos MEP's (Classe Rebocador)		PSE
243-7025	50	Revisão dos Diesel Geradores de Corrente Alternada do NAeL		PSE
243-7026	50	Reparo e Manutenção dos Retificadores do Apresto para Partidas de Aeronaves do NAeL		PSE
243-7027	70	Reparo do Sonar 2007 de Submarinos		PSE
243-7028	70	Reparo na Oficina do Sonar 187 de Submarinos		PSE
243-7029	70	Reparo na Oficina do Sonar BQR-2 B de Submarinos		PSE
243-7030	50	Reparo de Salinômetros de Contratorpedeiros		PSE
243-7031	50	Reparo de Fonte de Partida de Helicópteros e Motores a Jato do NAeL MINAS GERAIS		PSE
243-7032	70	Reparo de Voltímetros Individuais de Sub. Cl. "GUPPY"		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
243-7033	50	Reparo de Reguladores Automáticos de Frequência de Contratorpedeiros		PSE
243-7034	70	Reparo e Teste do Circuito "EG" de Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7035	50	Reparo e Teste do Telégrafo da Máquinas de Navios de Transporte		PSE
243-7036	80	Reparo do Inversor MK10, 115 VCA, 400 HZ, 300 VA das Fragatas Classe "NITERÓI"		PSE
243-7037	70	Reparo de Mastro de Comunicações CME de Sub.Cl."GUPPY"		PSE
243-7038	70	Reparo do Mastro do CME de Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7039	70	Reparo, Instalação e Teste dos Termômetros de MEP's do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7040	70	Retirada, Reparo, Instalação e Teste do Detetor de Terra dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7041	70	Reparo do Sistema de 60 HZ dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7042	70	Reparo e Instalação dos Amperorâmetros das Baterias dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7043	70	Reparo, Instalação e Teste do Alarme Diferencial da Bomba de Ar de Lavagem dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7044	50	Reparo dos Geradores de 400 HZ dos CT's		PSE
243-7045	50	Reparo do Motor Elétrico do Cabrestante dos CT's		PSE
243-7046	50	Reparo do Gerador Elétrico de Emergência dos CT's		PSE
243-7047	50	Reparo dos FANFARES dos CT's		PSE
243-7048	50	Reparo do Motor Elétrico do Guincho da Popa dos CT's		PSE
243-7049	50	Reparo dos Motores Elétricos da Máq.do Leme dos CT's		PSE
243-7050	50	Reparo dos Motores Elétricos dos Sistemas de Extração e Ventilação dos CT's		PSE
243-7051	50	Reparo do Controlador do Motor da BIS		PSE
243-7052	50	Reparo dos Disjuntores dos QEP's dos CT's		PSE
243-7053	50	Reparo do Sistema de Comunicação Interna dos CT's		PSE

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
243-7054	50	Reparo e Aferição de Salinômetros dos CT's		PSE
243-7055	50	Reparo do Motor Elétrico da Bomba de Incêndio e Sanitária dos CT's		PSE
243-7056	50	Reparo do Motor Elétrico da Bomba de Óleo Combustível Elétrico dos CT's		PSE
243-7057	50	Reparo do Motor da Bomba de Incêndio Elétrica dos CT's		PSE
243-7058	70	Reparo em Disjuntores de Baterias dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7059	70	Reparo das Luminárias Fluorescentes de 15 W dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7060	70	Reparo das Luminárias Fluorescentes de 6 W dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7061	70	Reparo dos Controladores das Bombas de Compensação dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7062	70	Reparo dos Controladores do Sistema de Ar Condicionado dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7063	70	Reparo dos Reguladores de Tensão e Frequência dos CI's de 60 HZ dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7064	24	Mãntença de Máquinas Elétricas Instaladas a Bordo	26.02.85	
243-7065	50	Reparo do Sistema Elétrico da Frigorífica dos CT's		PSE
243-7066	80	Reparo e Teste dos Inversores do Controle da Propulsão das Fragatas Cl. "NITERÓI"		PSE
243-7067	50	Reparo do Quadro de Controle da Luz de Navegação do NHi SIRIUS		PSE
243-7068	70	Reparo no Circuito TP/TR do Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7069	70	Revisão do Equipamento de Controle da Propulsão (Cubículo) de Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
243-7070	70	Ajuste e Teste em Oficina nos A.F.R.'s dos Conversores de 100 KW dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7071	70	Ajuste e Teste em Oficina nos A.F.R.'s dos CIs de 60 HZ dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
243-7072	70	Ajuste e Teste em Oficina nos A.F.R.'s dos CIs de 400 HZ dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
244-7001	00	Reparo de Trocadores de Calor		PSE
244-7002	50	Reparo de CT's, Recomendações Especiais	31.03.85	

## PROCEDIMENTOS DE REPARO

Nº DO PRATA	ÁREA DE APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	DATA DE EMISSÃO	OBS.
244-7003	70	Reparo de Submarinos - Revisão do Sistema de Redes	26.03.85	
244-7004	70	Tratamento de Redes dos Submarinos Cl. "OBERON"	30.03.85	
244-7005	70	Reparo nas Juntas Brasadas das Redes dos Sub. Cl. "OBERON"		PSE
244-7006	70	Tratamento e Limpeza, Pintura e Instalação de Redes dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
244-7007	70	Reparo dos Resfriadores dos MCP's dos Sub.Cl."GUPPY"		PSE
244-7008	70	Reparo dos Resfriadores dos GEP's dos Sub.Cl."GUPPY"		PSE
244-7009	70	Reparo dos Resfriadores dos MEP's dos Sub.Cl."GUPPY"		PSE
244-7010	70	Reparo dos Resfriadores das Baterias dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
244-7011	70	Reparo dos Pré-Aquecedores dos Destiladores dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
244-7012	70	Reparo dos Desmineralizadores dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
244-7013	70	Preparação de Redes para Recebimento de Baterias do Sub. Cl. "GUPPY" a Bordo		PSE
244-7014	70	Reparo dos Evaporadores do Ar Condicionado dos Sub. Cl. "GUPPY"		PSE
244-7015	80	Rotinas de SMP em Períodos Normais de Reparo (PNR) das Fragatas	31.03.85	
244-7016	50	Reparo e Manutenção da Fábrica de CO <sub>2</sub> do NAeL		PSE
244-7017	50	Reparo e Manutenção do Grupo Destilatório do NAeL		PSE
245-7001	00	Confecção de Remendos dos Hélices		PSE
245-7002	24	Desempeno dos Hélices	31.05.85	
245-7003	50	Reparo dos Hélices dos Navios da Força de Transporte		PSE
245-7004	70	Reparo dos Hélices dos Submarinos		PSE
245-7005	80	Reparo dos Hélices das Fragatas		PSE
246-7001	00	Raspagem de Casco		PSE



BIBLIOGRAFIA

1. BRASIL. Ministério da Marinha. Normas para Obtenção de Meios Flutuantes para a Marinha. Portaria nº 1060 de 18/7/83 do M.M.
2. Obtenção de Meios Flutuantes. ARMADAINST nº 428301. 1983.
3. Obtenção de Meios Flutuantes para a Marinha. MATERIALMARINST nº 018401. 1984.
4. BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. A Norma Brasileira. Transcrições taquigráficas das sessões da Semana de Tecnologia Industrial. Outubro/1978.
6. BRASIL. Ministério da Marinha. Garantia de Qualidade na Construção de Navios de Superfície. Procedimento. NORMA TÉCNICA PRC-0010B. Outubro/1985.
6. Estado-Maior da Armada. Fixação de Forças e Efetivos. 1983.
7. Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. Manual de Garantia de Qualidade das Corvetas. Outubro/84.
8. Manual de Procedimentos - MAPRO. 2ª edição. Março/86.
9. Qualificação de Soldadores. Procedimento Administrativo-Técnico do Arsenal - PRATA nº 20-11. Dezembro/83.
10. CALEGARE, Álvaro José de Almeida. Técnicas de Qualidade. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos. Editora S/A 1985.
11. CAPETTI, Ruy Barcellos. Garantia de Qualidade na HDW. Tradução adaptada Naval Forces VI/82. 1985.
12. FREITAS, Elcio de Sá. Garantia de Qualidade na Construção de Navios de Guerra para a MB. Palestra proferida na EGN. Outubro/85.
13. JURAN, Joseph M. et alii. Quality Control Handbook. Mc Graw Hill Book Company. 3th Edition. 1974.
14. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. NATO Quality Control System Requirements for Industry - AQAP-1. 1968.
15. SANTOS, Walter dos. A atuação do INMETRO. Palestra na EGN. Painel "Transferência de Tecnologia". Setembro/84.
16. U.K. Ministry of Defence - Ships Department. Naval Ship Production Quality Handbook. DG SHIPS 199. 1970.
17. U.S.A. U.S. Department of Defence. Military Specification. Quality Program Requirements. MIL - STD - 9858A. 1963.
18. U.S.A. Department of Defence. Nova Destructive Testing Requirements for Metals. MIL-STD-271D. 1965.

Troccoli, Antonio Aniello

Uma politica de qualidade para  
a MB

2-D-67

DEVOLVER NOME LEIT. (760/87)

NOV 87

CC PAULO COZAR

3 ABR 88

CE MARCONO BUENIRA

27 MAI 88

CMG SALGADO

2 JUN 88

RENOVADO

15 MAR 89

MENDES

29 MAR 89

BOREL

ANGEL

17 JUL 90

Elcio CMG COM

17 MAR 92

CMG DUTRA

2 ABR 92

CMG DUTRA

19 NOV 1994

CMG GERALDO

29 JUN 1995

CMG(14) PIMENTA

25 AGO 1995

RENOVADO S/APRES.

RETIROU EM

NOME DO LEITOR

15 MAI 1997

ONG JEAN CHRISTOPHE

ESTE LIVRO DEVE SER DEVOLVIDO NA ÚLTIMA  
DATA CARIMBADA

1 NOV 87			
3 ABR 88			
27 ... 88			
27 MAI 88			
15 MAR 89			
29 MAR 89			
17 JUL 89			
12 MAR 92			
12 ABR 92			
19 NOV 1994			
29 JUN 1995			
15 MAI 1997			

*MINISTÉRIO DA MARINHA*  
**ESCOLA DE GUERRA NAVAL**  
**Biblioteca**

Troccoli, Antonio Aniello

Uma politica de qualidade para  
a MB

2-D-67

(760/87)



00016530000760

Uma politica de qualidade para a MB  
2-D-67