



BASE NAVAL DO RIO DE JANEIRO

PORTA-BATEL

Edição III - 2º Semestre de 2016





Editorial



Nesta edição teremos vários artigos interessantes e importantes, onde será explicada a razão dos diques da BNRJ não serem adequados para a realização de tilt test, abordaremos o contrato de manutenção dos motores MTU com o fabricante na Alemanha e os seus desdobramentos para a Base e para a Marinha, e por fim falaremos sobre a faina inédita e pioneira da retirada de eixos do NE Brasil realizada neste ano.

Desejo a todos uma ótima leitura e que os artigos possam fomentar a reflexão e a discussão de temas tão importantes e atuais.

Neste contexto, concito aos leitores que participem conosco com observações, sugestões e críticas construtivas, visando a ajudar-nos a ser uma OMPS-I moderna e cada vez mais eficiente.

Esta é a última vez que me dirijo aos leitores como Comandante da Base da nossa Esquadra e gostaria de dizer que foi uma grande satisfação e alegria ter lançado essa revista que já proporcionou muitos frutos na troca de experiências entre a nossa OMPS e os diversos setores da MB, bem como com organizações civis interessadas no Poder Naval.

Esta Base também é sua!

Boa leitura.

ALEXANDRE TITO DOS SANTOS XAVIER

Capitão de Mar e Guerra
Comandante

Sumário

REALIZAÇÃO DE TILT TESTS NA BNRJ

Páginas 3 - 7

CONTRATO DE MANUTENÇÃO DOS MOTORES MTU

Páginas 8 - 11

RETIRADA DAS LINHAS DE EIXO DO NAVIO ESCOLA "BRASIL"

Páginas 12 - 18

Expediente

Coordenador

CMG ALEXANDRE TITO DOS SANTOS XAVIER

Supervisão

3º SG-ET MANASSÉS DE LUCENA MORAES

Diagramação

3º SG-AD DANIEL TEODOLINO B. TORRES

CB-EO THIAGO OLIVEIRA NASCIMENTO

Fotografia Oficial

CB-EO ANDRÉ RICARDO VIANA

Equipe de Apoio

CB-ML LUMENA COSTA GOMES

MN-QAP LEONARDO DOS SANTOS





REALIZAÇÃO DE TILT TESTS NA BNRJ

1. O TILT TEST

A nossa Esquadra possui navios dotados de Sistemas de Armas formados pela operação integrada de radares, lançadores de mísseis, canhões e plataformas com equipamentos óticos e optrônicos. Para que esse sistema funcione corretamente, faz-se necessária uma precisa troca de dados entre todos os seus componentes. Para tal, os diversos equipamentos - sensores, armamentos etc - devem estar alinhados em relação a uma referência comum.

Os alinhamentos dos Sistemas de Armas passam por uma fase denominada Tilt Test (Teste de Inclinação), ocasião em que são verificadas as inclinações das bases de todas as plataformas e armamentos integrados ao aludido sistema, em relação a um nível mestre de referência do navio, conhecido como Master Level.

Os tilt tests são realizados com o emprego de clinômetros analógicos para a verificação das inclinações das aludidas bases. Para sua execução os navios devem estar abrigados em diques, rigorosamente sem banda. Todas as medições e ajustes do tilt test são realizados, durante a noite, para evitar interferências nos clinômetros, causadas por vibrações no casco ou por possíveis alterações estruturais, provocados por pequenas variações dimensionais, devidas às oscilações térmicas, comuns durante o dia, em função da insolação. Assim, para a necessária precisão das medições, os navios necessitam ser mantidos docados com escoramento lateral, por três a cinco dias, com o dique parcialmente alagado com um nível estável.

Uma vez o navio docado, com seus costados escorados às paredes laterais do dique, são iniciadas as medições e ajustes a bordo, pela atuação conjunta do pessoal do Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOP) e do Centro de Manutenção de Sistemas da Marinha (CMS). Os necessários “ajustes finos” de banda são conseguidos pela ação do pessoal do setor de docagem da Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais (OMPS-I), que realiza os apertos ou afrouxamentos das escoras laterais, mediante orientação dos técnicos do CASOP a bordo, até que seja alcançada a condição de banda ideal.

2. REALIZAÇÃO DE TILT TESTS NA BNRJ

Historicamente, a BNRJ realizou, com sucesso, vários tilt tests nos antigos Contratorpedeiros das Classes Fletcher, Allen M. Summer e Gearing, pois havia uma situação propícia a sua execução, pelo fato dos seus cascos poderem apoiar nos picadeiros, numa condição de “leve encalhe”. Com isso, os ajustes de banda eram realizados com emprego de escoramento lateral posicionado nos seus costados, em apenas um nível, com a quilha do navio “pivotando” sobre os picadeiros centrais do dique. Outra situação favorável propiciada pelo “leve encalhe” do navio era a manutenção da sua imobilidade, mesmo ocorrendo pequenas variações no nível de alagamento do dique, ou pela ação de rajadas de vento.

Diferentemente dos citados Contratorpedeiros, embora as Fragatas da Classe Niterói (FCN), durante o tilt test, não possam apoiar suas quilhas nos picadeiros, permanece a necessidade de total imobilidade e manutenção de banda zero, mesmo com o navio flutuando. Devido a essas condições, a imobilização do navio e os “ajustes finos” de banda se tornaram bem mais difíceis, comparados aos antigos Contratorpedeiros. Conseqüentemente, para execução do tilt test, faz-se necessário um escoramento lateral especial, de forma a permitir que as correções de bandas sejam feitas, apenas, com ajustes no escoramento lateral. Para isso, dezesseis escoras devem ser posicionadas simetricamente, oito por costado, em dois níveis distintos. O desenho a seguir apresenta as condições específicas a serem cumpridas para a execução dos tilt tests das FCN na BNRJ:

- **folga entre a quilha e os picadeiros de 0,20m** - para isso, o dique deve ser mantido alagado com 4,60m, a FCN calando 4,40m e seu domo do sonar alinhado com o fosso existente no dique Alte. Branco; e
- **colocação de escoras laterais** – em cavernas predefinidas e apoiadas em dois níveis diferentes de bancadas nas paredes laterais do dique.

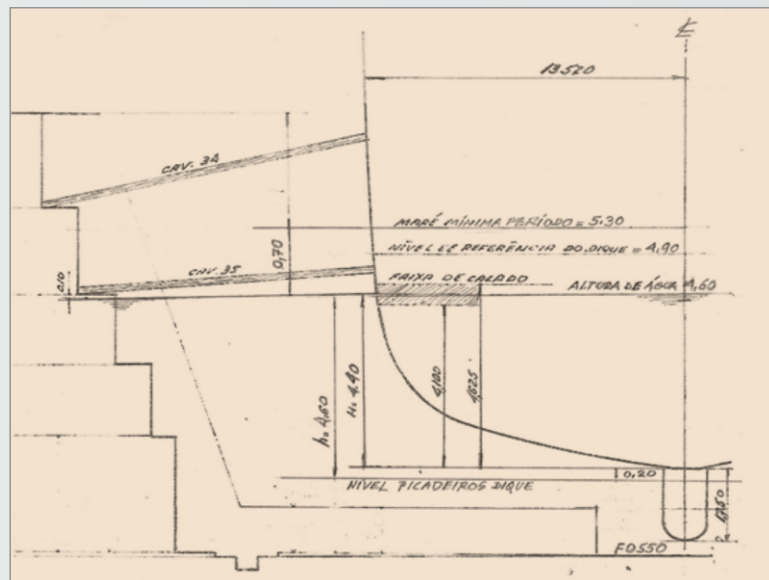


Figura 1 – Exemplo de uma docagem para o Tilt Test altura de água no dique $h = 4,6\text{m}$ e calado $H = 4,4\text{m}$.

3. DIFICULDADES PARA A REALIZAÇÃO DE TILT TEST DE FCN NA BNRJ

Pela necessidade das FCN serem mantidas flutuando, durante o tilt test, surgiram situações complicadoras para sua realização na BNRJ, que seguem relacionadas, conforme os seus crescentes graus de interferência:

- **ação do vento** - diferentemente do dique Alte. Jardim do AMRJ, onde, normalmente, são realizados os tilt tests, as FCN, quando docadas na BNRJ, não ficam protegidas dos ventos (foto 1). Esse inconveniente dificulta a estabilização do navio nas condições do teste, nas ocorrências de ventos, mesmo com baixa intensidade. Tal ação é agravada pelo desfavorável azimute do dique Alte. Branco, que faz os navios docados ficarem com suas maiores áreas vélicas – costados e superestruturas – voltadas para o sudoeste.



Foto 1 – F Liberal docada no Alte. Branco, destacando as extensas áreas vélicas do costado e superestrutura, não protegidas pelas paredes do dique e expostas à ação do vento.

Já os antigos Contratorpedeiros, pelo fato de possuírem menores calados, silhuetas mais baixas e áreas vélicas reduzidas, em relação as FCN, e, principalmente, por realizarem seus tilt tests com um nível de alagamento do dique bem mais baixo, ficavam mais protegidos da ação do vento, enquanto docados.

- **baixa profundidade do dique** - além de expor uma extensa área vélica das FCN, a ação dos ventos e a baixa profundidade do Alte. Branco (4,90m, no Nível de Redução) fazem com que, na “maré zero”, haja uma diferença de 0,30m, apenas, entre o nível do mar e do dique (4,60m), durante a realização dos tilt tests. Tal situação, durante as baixa-mares, causa uma acentuada redução na pressão que o mar exerce na porta-batel, externamente, o que reduz a condição de vedação do seus engaxetamentos, que ficam localizados entre os batentes da porta e a cantaria do seu portal rochoso. Essa perda de pressão no engaxetamento causa uma inconveniente penetração da água do mar no dique. Como consequência, há uma constante tendência de elevação no nível de alagamento no dique, que pode provocar o afrouxamento das escoras e a instabilidade nas condições necessárias ao teste.

Com os Contratorpedeiros essa situação não ocorria, pois o nível de alagamento do dique, durante a realização dos tilt tests, era mantido a 3,60m, ou seja, um metro abaixo do exigido para as FCN (4,60m). Consequentemente, não ocorriam as supramencionadas perdas de vedação no engaxetamento da porta-batel.

Para minimizar a citada perda de estanqueidade no engaxetamento da porta-batel, os tilt tests necessitariam ser realizados, durante as marés de quadratura, períodos em que as amplitudes de marés são menores (mais baixas preamares e mais altas baixa-mares). Ocorre que, por necessidade operativa, há uma condição oposta, pois devido ao elevado calado de navegação das FCN, elas são obrigadas a docar e desdocar do Alte. Branco, somente nos períodos de sizígias, quando ocorrem as maiores amplitudes de marés (mais altas preamares e mais baixas baixa-mares); e

- **precariedade na estanqueidade entre os dois diques** - os diques Alte. Branco e Alte. Brazil são interligados por uma grande galeria, onde se encontram as aspirações das suas bombas de esgoto. A segregação dos diques, da citada galeria, é feita por intermédio de duas grandes válvulas tipo comporta, cujas sedes possuem sessenta polegadas de largura por setenta de altura. Seus corpos em ferro fundido estão alojados na rocha, abaixo do fundo dos diques. São operadas por grandes atuadores hidráulicos no interior da Casa das Bombas de Esgoto dos diques. Como a vedação dessas centenárias válvulas não é perfeita, sempre que um dos diques está alagado, há passagem de água para o interior da citada galeria e, se não houver bomba de esgoto auxiliar em funcionamento, a água, inevitavelmente, fluirá para o outro dique, caso ele esteja seco. Consequentemente, a precária estanqueidade entre os diques causa uma queda no nível de alagamento do dique em tilt test, provocando um perigoso “enforcamento” das escoras posicionadas entre o casco e as paredes laterais do dique, com possíveis riscos de ruptura de escoras ou, ainda, ocorrência de mossas nos costados do navio. Tal problema inexistia nos tilt tests dos Contratorpedeiros, pois, como eles permaneciam levemente assentados nos picadeiros, mesmo na ocorrência de abrupta redução no nível de alagamento do dique, não havia riscos de “enforcamento” das escoras laterais.

Para corrigir a falta de estanqueidade entre os diques, foram realizados dois grandes reparos nas suas válvulas de aspiração - Alte. Branco, em 1992 e Alte Brazil, em 1996, que consistiram no encamisamento das suas grandes sedes de ferro fundido (foto 2) e na fabricação de novas comportas, em substituição às antigas (foto 3), que se encontravam muito degradadas, por mais de meio século de uso contínuo. Embora o problema tenha sido bem mitigado com os citados reparos, a perfeita estanqueidade daquelas válvulas não foi alcançada.



Foto 2 – Detalhe do reparo da válvula de aspiração do dique Alte. Branco, com instalação de encamisamento não ferroso na sua sede.



Foto 3 – Antiga comporta (1,7 t) degradada retirada para servir de modelo para a fabricação de outra nova, em ferro fundido nodular.



Foto 4 – Detalhe da “caixa de areia” (forma) para fundição da nova comporta.

A opção pela revitalização das referidas válvulas, em vez de suas substituições, foi devido aos proibitivos custos financeiros e às grandes dificuldades operativas para sua realização, pois envolveria vultosas e complexas obras de natureza civil e de mecânica pesada. Tal complexidade se deu pelo fato do corpo das válvulas, em ferro fundido, possuírem mais de dez toneladas de peso próprio e, principalmente, por estarem inseridos, em concreto, no subsolo rochoso, abaixo do nível do fundo dos diques e sob a sua casa de bombas. Ademais, as dificuldades e o tempo para execução de uma obra com tal magnitude acarretaria um período muito longo de inoperância dos diques da BNRJ, com inaceitável impacto para o PROGEM.

4. CONCLUSÃO

Até hoje, houve a realização de apenas três tilt tests de FCN na BNRJ (F Liberal, em 1985; F Defensora, em 2006; e F Niterói, em 2007), que envolveram grandes dificuldades para execução e resultados não almejados.

Excetuando a instabilidade ocasionada pela ação do vento, aquela causada pelas oscilações no nível do dique necessitam ser controladas mediante um intensivo acompanhamento e ações realizadas por militares qualificados na operação da porta-batel e das bombas de esgoto dos diques. Basicamente, além da precisão na leitura no nível de alagamento do dique, suas ações consistem em:

- ocorrendo elevação no nível de alagamento do dique – acionar bombas auxiliares para seu esgoto controlado, a fim de evitar que o nível suba e cause o afrouxamento das dezesseis escoras; e



- correndo queda no nível – abrir válvulas no interior da porta-batel, para um alagamento controlado do dique, a fim de evitar que o seu nível caia, enforcando as escoras, com possíveis danos ao navio.

Depreendem-se, portanto, que são muitas e arriscadas as dificuldades (humanas/equipamentos) envolvidas para manter o nível de alagamento do dique estável, durante os quatro dias, em média, necessários à execução do teste.

Assim, pela situação apresentada, os tilt tests de FCN na BNRJ, sempre que possível, devem ser evitados, em virtude das dificuldades envolvidas e os riscos do desperdício de recursos numa operação, cujos resultados são duvidosos.

Felizmente, foi desenvolvida recentemente uma metodologia alternativa e mais rápida para realização de tilt test, com os navios atracados e sem necessidade de onerosas docagens. O novo método consiste na instalação de clinômetros eletrônicos no Master Level e nos armamentos do navio, conectados a um computador que recebe, em tempo real, as medições das inclinações, que são fornecidas pelos aludidos clinômetros, de forma simultânea e contínua. Esse novo teste, que já vem sendo realizado pelo CASOP, passou a ser denominado “TILT TEST ELETRÔNICO”.

JÚLIO FRANCISCO DE ARAÚJO ALFRADIQUE
Capitão de Fragata (T-RM1)
Assessor para Operação e Manutenção dos Diques



CONTRATO DE MANUTENÇÃO DOS MOTORES MTU

1. INTRODUÇÃO

A Marinha do Brasil possui vários navios equipados com motores fabricados pela empresa MTU, tanto propulsores quanto geradores. Estes motores, que equipam também navios de outras marinhas, se mostram muito confiáveis, mesmo após as várias crises orçamentárias vividas pela MB desde a década de 1990, que impediram a realização de importantes manutenções de caráter preventivo. Por outro lado, a aquisição de sobressalentes tem se mostrado um problema crescente, pois a cada período de manutenção mais itens que inicialmente não constavam como substituíveis apresentam necessidade de troca. Ocorre que muitos destes itens não são identificáveis antes do início da manutenção e também não são de pronto fornecimento (itens de prateleira), incrementando o prazo de prontificação, pois por vezes os mesmos devem ser solicitados à Alemanha.

Neste contexto, o Comando de Operações Navais, a fim de mitigar o problema de prontificação dos motores dos meios da Esquadra, pois nem o AMRJ e nem a MTU-Brasil estavam, juntos, conseguindo suprir a demanda reprimida de manutenção de tais equipamentos, decidiu, em 2014, atribuir à Base Naval do Rio de Janeiro (BNRJ) a tarefa de implementar junto a MTU alemã (MTU-F), sediada na cidade de Friedrichshafen, um contrato de manutenção W6 nos motores das séries 956 e 493, pertencentes as Fragatas Classe Niterói e Corvetas Classe Inhaúma (956) e Submarinos Classe Tupi (493).

2. NEGOCIAÇÃO

As negociações iniciaram em 2014 com um pequeno grupo de três militares liderado pelo Comandante da BNRJ. Na época eram grandes as incertezas, mas as tratativas avançaram. Em 2015 o processo de negociação se tornou mais formal, as responsabilidades foram elencadas, decisões foram formalizadas e todos os setores envolvidos foram convidados a participar, como as Seções de Logística do Comando de Operações Navais, do Comando em Chefe da Esquadra, da Força de Submarinos e da Força de Superfície, o Depósito Naval do Rio de Janeiro, a Diretoria do Abastecimento, o Centro de Controle de Inventário e o Depósito de Sobressalentes da Marinha, além da BNRJ, que liderou todas as negociações.

Foram realizadas várias reuniões na BNRJ e na sede da MTU no Rio de Janeiro até que se chegasse a termos vantajosos para ambas as partes. Seguem os principais itens:

- Revisão geral dos motores (W6) com fornecimento de todos os sobressalentes necessários, exceto os major components (bloco, cárter e eixo de manivelas);
- Prazo para a realização das revisões de 8 meses para motores da série 956 e 15 meses para a série 493;
- Cronograma físico-Financeiro até 2021;
- Contrato de compensação (offset) no valor de 22% do total do contrato a ser aplicado na revitalização da capacidade industrial da BNRJ. Tal compensação será fundamental para propiciar uma maior eficiência e eficácia no atendimento aos diversos meios da MB, com a instalação de uma super grua com capacidade de 30T, capaz de retirar os eixos das FCN, revitalização da casa de bombas dos diques, entre outros.
- Definição dos melhores termos para a MB referentes ao seguro e fretes marítimos no envio e no retorno dos motores. Nesse item, cabe destacar a importante participação do DepNavRJ nas negociações;
- Cláusula de garantia específica sobre a utilização do regulador Woodward nos motores que empregam o sistema de controle SCAMPA, o que não era reconhecido pela MTU.
- Ao final foi confeccionado o Estudo de Viabilidade Orçamentária – EVO para o Compromisso Futuro – CP e enviado ao Comandante da Marinha, sendo aprovado em 2015 na reunião do COFAMAR.



Foto 1 – Assinatura do contrato BNRJ x MTU-F.

3. LIÇÕES APRENDIDAS

As negociações trouxeram vários ensinamentos, o principal deles, a necessidade de unificar a forma de negociar da MB com a MTU, posto que até aquele momento cada OM realizava tratativas com objetivos individuais em relação a MTU. Tal necessidade levou a BNRJ a realizar um workshop com o tema: O relacionamento MB x MTU. Neste workshop foi constituído um Grupo de Trabalho – GT que, ao término do evento, apresentou propostas para melhorar o relacionamento com a MTU, bem como aperfeiçoar o sistema de manutenção planejada.

O evento contou com a presença maciça do setor Operativo e de Abastecimento. Várias palestras foram ministradas e muitas dúvidas foram elucidadas. Os seguintes temas foram abordados:

- Práticas de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (Offset) no âmbito da Marinha do Brasil - CC (IM) Alex Lôbo, Diretoria de Coordenação do Orçamento da Marinha (DCorM);
- Controlador Eletrônico de Rotação do Motor - CMG (RM1) Ferreira Costa, CTMSP;
- Relacionamento AMRJ x MTU - CT (EN) Felipe Barbosa, AMRJ;
- MTU x MB - Sr. Carlos Levy, MTU Brasil;
- Contrato DAbM x MTU - CC (IM) Fernandes Lima, DAbM; e
- Relacionamento MB x MTU na gestão de sobressalentes - CF (IM) Pereira, DGMM.

Foi a primeira vez que a MB teve essa iniciativa, visando a melhorar o relacionamento com a referida empresa, bem como possibilitando estudar as melhores maneiras de como negociar com ela.



Foto 2 – Mosaico composto por quatro fotografias do 1º Workshop MTU.

3.1 PRINCIPAIS LIÇÕES APRENDIDAS

- a) Ter uma equipe dedicada a realizar as negociações de offset e que tenha experiência em contratos de compensação. Tal procedimento permitirá que os objetivos estratégicos da MB sejam atendidos, devido ao volume de negociação, mesmo com diferentes empresas e objetos. Vislumbrou-se que a a equipe fosse da DCOrM;
- b) Concentração dos contratos de serviços e negociações em apenas um setor da MB. Na visão do GT, o local mais adequado hoje deverá ser na C-MM com subsídios das forças;
- c) É importantíssimo que se dê atenção à capacitação técnica das OMPS, em especial à oficina de motores do AMRJ. Um investimento em equipamentos, um pequeno incremento na quantidade de funcionários e o treinamento adequado poderá aumentar a capacidade para até 12 motores/ano.



Foto 3 – CC Anderson proferindo palestra.



Foto 4 – Representante MTU Brasil..

4. IMPLEMENTAÇÃO DO CONTRATO

Superadas todas as dificuldades e obstáculos, bem como cumpridos todos os procedimentos administrativos e jurídicos, assinou-se em 29 de outubro de 2015 o contrato com a MTU-F, sendo o primeiro par de motores enviado em maio de 2016. Os motores, por ocasião da criação deste artigo, encontram-se desmontados na bancada no fabricante. Conforme preconizado no contrato, um Oficial Engenheiro Naval (EN) da BNRJ compareceu ao local, a fim de inspecionar e certificar a qualidade do serviço realizado até o momento. A próxima inspeção ocorrerá por ocasião do teste de bancada, previsto para dezembro de 2016.

Um novo par está sendo prontificado para envio ainda em 2016.



Foto 5 – Motor sendo retirado do AMRJ.

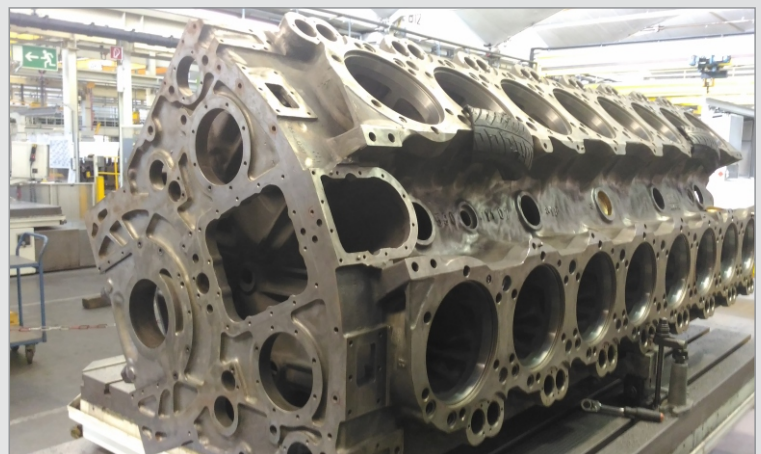


Foto 6 – Bloco do motor após desmontagem e limpeza na MTU-F. Não será substituído.

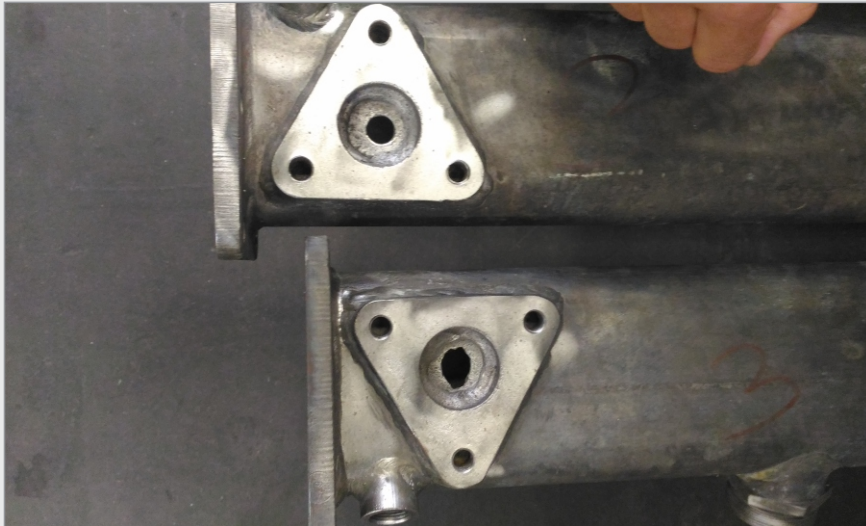


Foto 7 – Rede de água de resfriamento dos cabeçotes onde se verificou furos de passagem de água aumentados em função de corrosão. Item será substituído.

5. CONCLUSÃO

O contrato com a MTU-F trouxe uma gama de ensinamentos e trará vários benefícios para o setor operativo como a prontificação dos motores dos Navios da Esquadra sem surpresas e dentro do prazo, possibilitando uma manutenção confiável. Além disso, possibilitará à BNRJ que melhore muito a sua eficiência e eficácia no atendimento aos Navios.

Com o exposto, concluímos que o contrato possibilitará um salto em qualidade da BNRJ, trouxe a tona alguns pontos fracos nas negociações com empresas e o mais importante é que contribuirá com o esforço para reduzir a demanda reprimida de manutenção dos motores das FCN, CCI e SCT.

JÚLIO CESAR DE PAULA BEZERRA
Capitão de Fragata (RM1)
Gerente de Motores



RETIRADA DAS LINHAS DE EIXO DO NAVIO-ESCOLA "BRASIL"

1. BREVE HISTÓRICO

Nos Períodos de Manutenção Geral (PMG) anteriores do Navio-Escola Brasil (NE Brasil), foi constatado, por ocasião da substituição das gaxetas das linhas de eixo de BB e BE, que a camisa dos moentes, de ambos os eixos, encontrava-se bastante desgastada, na altura do tubo telescópico, na região do engaxetamento e do selo inflável. Tal fato, permitia o embarque excessivo de água no navio e estava sendo contornado com a utilização de gaxetas de diâmetro superior ao preconizado.

Apesar dos fatos, as linhas de eixo apresentavam níveis de vibração e temperatura de operação dentro dos parâmetros normais. Com isso, a retirada das linhas de eixo para reparo vinha sendo postergada.

Contudo, durante o PMG-2015, foi realizada uma inspeção e verificado que a folga das buchas dos pés de galinha principal e intermediário das linhas de eixo estavam próximas do limite máximo permissível, possibilitando ao navio a realização de apenas mais uma Viagem de Instrução de Guardas Marinhas (VIGM). Esse parâmetro foi determinante para que a retirada da linha de eixo fosse realizada durante o PMG-2016.

Sendo assim, a Base Naval do Rio de Janeiro (BNRJ) iniciou, desde então, o planejamento para a realização de uma das fainas mais sensíveis e crítica, durante o PMG do NE Brasil: a retirada das linhas de eixo.

2. RETIRADA DAS LINHAS DE EIXO

O desafio era grande e temeroso, haja vista a concomitância com obras de grande vulto, como o jateamento e a pintura de 100% das Obras Vivas e Linha D'água, acompanhado de prazo curto para a realização dos serviços. Entretanto, as experiências, adquiridas nas fainas de retirada das seções das linhas de eixo da ex CV FRONTIN e da faina de afastamento das seções exposta e propulsora da linha de eixo de BE, no PMG-2015, para substituição do selo inflável avariado, proporcionaram segurança e confiança à BNRJ para a realização desse serviço.

A fase de planejamento foi fundamental para o sucesso da missão, pois qualquer tarefa ou sobressalente que não fossem previstos poderiam acarretar atrasos ou até a impossibilidade de conclusão dos serviços dentro do cronograma e do calendário de eventos do navio.

A faina foi realizada em duas etapas, uma com o navio docado e outra com o navio atracado e o escopo dos serviços foram:

a) Serviços realizados com o navio docado:

- Desmontagem, inspeção, balanceamento e montagem dos hélices de BB e BE (incluindo manobra de peso e transporte);
- Desmontagem, substituição e montagem das luvas SKF (externas e internas) das linhas de eixo de BB e BE;
- Desmontagem, inspeção, recuperação dos moentes e montagem das seções de eixo propulsores e expostos de BB e BE (incluindo manobra de peso e transporte);
- Remoção das buchas (Thordon) dos pés de galinha principal e intermediário de BB e BE;
- Desmontagem, usinagem e montagem das buchas flangeadas de bronze dos pés de galinha principal e intermediário de BB e BE;
- Encamisamento do moente, na região das gaxetas, das linhas de eixo de BB e BE;
- Usinagem e instalação das novas buchas (Thordon) dos pés de galinha principal e intermediário de BB e BE;
- Desmontagem, substituição, teste e montagem dos novos selos infláveis de BB e BE; e
- Desmontagem, inspeção e montagem das caixas de gaxetas, inclusive substituição das gaxetas, de BB e BE.

b) Serviço realizado com o navio atracado:

- Medição e avaliação das cargas dos 6 mancais de sustentação, das linhas de eixo de BB e BE (04 mancais de BB e 02 mancais de BE).

c) Os sobressalentes adquiridos e utilizados na faina foram:

- Acoplamentos SKF OK330HB (4 unidades);
- Buchas (Thordon) dos pés de galinha (4 unidades);
- Câmaras de ar dos selos de casco, incluindo suas válvulas (2 unidades); e
- Tarugo cilíndrico, dimensões de 380mm de diâmetro externo, 338mm de diâmetro interno, comprimento de 772mm, material ASTM-B 584 C92200 (2 unidades).

Os serviços de desmontagem, inspeções, usinagens e montagem das linhas de eixo foram executados pela empresa NOBRE SERVICE. Para as fainas de manobra de peso, foram utilizados dois guindastes: o guindaste da BNRJ, com capacidade de 30Ton (para remoção dos hélices e acessórios) e um guindaste de 120Ton, para faina de retirada das seções de eixo, da empresa TRANSRETA. Ambas as empresas foram contratadas pela BNRJ através de processo licitatório.

O planejamento, a coordenação e a fiscalização dos serviços foram realizados pela seção de Gerência do NE Brasil, do Departamento Industrial da BNRJ. O prazo de execução dos serviços foram de 100 dias com o navio docado e 45 dias com o navio atracado, conforme planejado.

A seguir será apresentado o relatório fotográfico das atividades realizadas, divididas em três fases distintas: Desmontagem das linhas de eixos e seus acessórios, Serviços de oficinas (inspeções e usinagens) e Montagem da linha de eixo e seus acessórios.

3. FASE I - DESMONTAGEM



Foto 1 – Desmontagem dos Hélices.



Foto 2 – Retirada dos Hélices do dique e transporte para oficina da Nobre Service..



Foto 3 – Desacoplamento das luvas SKF.



Foto 4 – Desmontagem das Luvas SKF.



Foto 5 – Desmontagem das seções de eixo Expostas e Propulsoras das linhas de eixo de BB e BE.



Foto 6 – Posicionamento das seções de eixo Expostas e Propulsoras para retirada do Dique.



Foto 7 – Preparação para retirada das seções de eixo Expostas e Propulsoras.



Foto 8 – Retirada das seções de eixo Expostas e Propulsoras do Dique.



Foto 9 – Retirada das seções de eixo Expostas e Propulsoras do Dique.



Foto 10 – Transporte para a oficina da empresa Nobre Service.

4. FASE II - SERVIÇO DE OFICINA

Foto 11 – Inspeção de Líquido Penetrante (LP) nas Pás dos Hélices.



Foto 12 – Inspeção de Líquido Penetrante (LP) nas Pás dos Hélices.



Foto 13 – Inspeção de Líquido Penetrante (LP) no rasgo de chaveira na seção de eixo Propulsor.



Foto 14 – Inspeção de Líquido Penetrante (LP) no rasgo de chaveira da seção de eixo Propulsor.

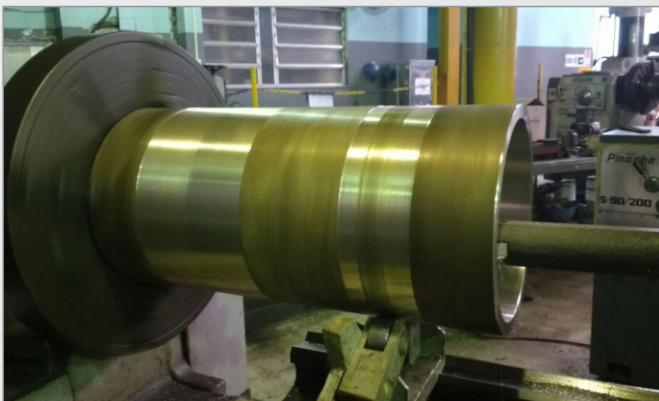


Foto 15 – Usinagem da camisa dos moentes da seção de eixo Exposta



Foto 16 – Usinagem dos moentes das seções de eixo Exposto e Propulsor.



Foto 17 – Secção da bucha THORDON para montagem.



Foto 18 – Usinagem dos moentes das seções de eixo Exposto e Propulsor.



Foto 19 – Fibragem da seção do eixo de BB.



Foto 20 – Fibragem da seção do eixo de BB.



Foto 21 – Teste do selo inflável de BE.



Foto 22 – Teste do selo inflável de BB.

5. FASE III - MONTAGEM



Foto 22 – Retorno das seções de eixo expostas e Propulsoras para o Dique.



Foto 23 – Retorno dos Hélices de BB e BE para o Dique.



Foto 24 – Montagem da bucha THORDON no pé de galinha principal.

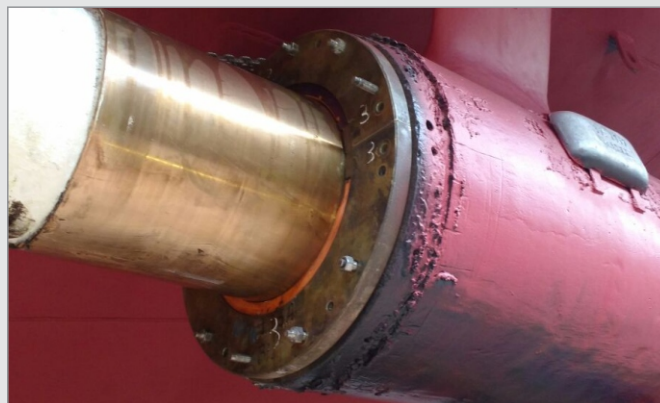


Foto 25 – Montagem da bucha THORDON no pé de galinha intermediário.



Foto 26 – Montagem das seções de eixo Expostos e Propulsores das linhas de eixo de BB e BE.



Foto 27 – Montagem dos Hélices de BB e BE.



Foto 28 – Acoplamento da luva SKF.



Foto 29 – Montagem da carenagem da luva SKF.



Foto 30 – Fibragem da luva SKF.



Foto 31 – Pintura e fixação de anodo de zinco.



Foto 32 – Pintura



Foto 33 – Conclusão da montagem.



Após a desdocagem do navio foi realizada a medição de carga dos mancais de sustentação, a fim de verificar se as cargas estavam distribuídas dentro dos limites máximos e mínimos permissíveis de cada mancal. Foram realizadas medições em três condições: com o navio flutuando no dique, com o navio atracado e uma após a realização da prova de mar. As cargas medidas estavam dentro dos limites permissíveis.

6. CONCLUSÃO

Sem dúvidas, a faina de retirada da linha de eixo do NE Brasil foi importante não somente para o navio, prolongando a vida útil das linhas de eixo, como também para a Base Naval do Rio de Janeiro que ampliou sua capacidade técnica para atender aos navios, permitindo assim apoiar seus clientes com mais qualidade e confiabilidade.

MARCOS CAETANO MELADO

Capitão-Tenente (EN)

Gerente do NE Brasil

1972

A Base



BASE NAVAL DO RIO DE JANEIRO



“A Base da Nossa Esquadra”



AMAZÔNIA AZUL[®]

MARINHA DO BRASIL
PROTEGENDO NOSSAS RIQUEZAS, CUIDANDO DA NOSSA GENTE