

RELATO DE EXPERIÊNCIA: ENGENHARIA ELÉTRICA NO ARSENAL DE MARINHA DO RIO DE JANEIRO

Mavio José Torres Cavalcanti Junior

Graduando em Engenharia Elétrica, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM)
mavio.torres@yahoo.com.br

Antônio José Dias da Silva

Mestre em Informática, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Professor, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM)
antoniojoseds@gmail.com

André Luís da Silva Pinheiro

Doutor em Engenharia Nuclear, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Professor, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM)
apinheiro99@gmail.com

RESUMO

O presente relatório de experiência aborda os 5 meses de convivência com os meios navais no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ), período onde foi obtido a oportunidade de exercer a função de estagiário nesta organização militar. Tempos em que a manutenção e preparação dos navios para viagens em comissão de paz ou manobras de defesa nacional foram constantes. Com as particularidades dos navios da Marinha do Brasil, prazos curtos e a responsabilidade de manter as fronteiras marítimas seguras, cada movimento é pensado estrategicamente buscando a qualidade e eficiência das atividades. Este texto aborda as experiências vividas pelo autor nos processos de melhorias das instalações internas e das embarcações.

Palavras chave: Navio, Marinha, Manutenção.

EXPERIENCE REPORT: ELECTRICAL ENGINEERING IN THE ARSENAL DE MARINHA DE RIO DE JANEIRO

ABSTRACT

This experience report covers the five months of contact with the naval means at the Navy Arsenal of Rio de Janeiro (AMRJ), during which time was be able to exercise the function of trainee in this military organization. Times in which the maintenance and preparation of ships for travel in peace commission or maneuvers of national defense were constant. With the particularities of Brazilian Navy ships, short deadlines and the responsibility to keep maritime boundaries safe, each movement is strategically thought of as seeking the quality and efficiency of its activities. This text shows the experiences of the author improvements to internal facilities and vessels.

Keywords: Ships, Navy, Maintenance.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A EMPRESA

Com seus 253 anos de experiência servindo a Marinha do Brasil (PORTAL NAVAL, 2017), através das construções e manutenções de navios de superfície e Submarinos além de suas atividades com uma carteira de relevantes clientes. De acordo com o (AMRJ, 2017) entre os serviços de manutenção extra marinha, estão algumas das maiores empresas do Brasil, como Petrobras, Subsea 7 e outras empresas que necessitam utilizar mão de obra especializada e meios físicos, como os Diques secos, para manutenção de seus navios e plataformas.

O AMRJ contribui diretamente para a melhoria dos meios navais, com mão de obra de qualidade e específica para o tipo de equipamentos que constituem as casas de máquinas e estruturas dos navios (MARINHA, 2017). Com a implantação da Escola Técnica do Arsenal de Marinha (ETAM), que forma semestralmente alunos capacitados para realizar manutenção nos meios navais através dos cursos técnicos oferecidos, os alunos ingressão por meio de prova de conhecimento de nível médio em formato de concurso público, a fim de proporcionar a ampla concorrência e transparência nas admissões de seus alunos (ETAM, 2017).

Criado em 29 de dezembro de 1763 pelo Vice-rei Antônio Álvares da Cunha, 1º conde da Cunha, tinha o fim de reparar os navios da Marinha de Portugal. À época, acontecia a transferência da capital da Colônia, de Salvador para o Rio de Janeiro, entre outras razões, para a melhor proteção do ouro que provinha das Minas Gerais pela Estrada Real (AMRJ, 2017). O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) é uma Organização Militar (OM) da Marinha do Brasil. Localiza-se na ilha das Cobras, conforme mostrado na figura 1, no interior da baía de Guanabara, na cidade do Rio de Janeiro, possibilitando atracagem em todos os lados, permitindo uma ampla variedade de atividades simultâneas. Principal centro de manutenção da Marinha do Brasil, destaca-se pela excelência das suas atividades técnicas e industriais, envolvendo o projeto, construção e manutenção dos meios navais, não apenas da Armada Brasileira, mas também de embarcações de nações amigas.

Figura 1: Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, Ilha das Cobras.



Fonte: Adaptado de Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro.

De acordo com (AMRJ, 2017), por ser uma Organização Militar, o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro tem como princípios básicos em sua estrutura a Hierarquia e Disciplina, porém, como parque industrial e referência em manutenção de embarcações de grande porte, o AMRJ possui também os indicadores de Missão, Visão e Valores, que são descritos a seguir:

MISSÃO

Gerenciar e executar programas de construção e reparo naval, prover facilidades portuárias aos meios navais da MB e manter a infraestrutura de apoio às Organizações Militares sediadas no Complexo Naval da Ilha das Cobras, com excelência em qualidade, contribuindo para a prontidão operativa do Poder Naval, com respeito ao indivíduo, à sociedade e ao meio ambiente.

VISÃO

Ser reconhecido, até o ano 2018, como Organização Militar Estratégica que coordena, simultaneamente, atividades de construção e reparo naval, adotando em seus processos industriais tecnologias que atendam com qualidade às necessidades da MB, respeitando as normas do meio ambiente, de segurança e de saúde ocupacional.

VALORES

HONRA – Ser honesto, profissional e ético.

CORAGEM PARA INOVAR – Buscar conhecimento e competência para obter soluções inovadoras que resolvam os problemas do dia a dia, dentro dos limites de responsabilidade e segurança.

COMPROMISSO COM O RESULTADO – Dedicar-se na execução das tarefas atribuídas, de modo a obter os resultados esperados pela Marinha do Brasil, com qualidade e dentro dos custos e prazos estabelecidos.

1.2. FACILIDADES INDUSTRIAIS

Como facilidades industriais podemos citar os diques, que de acordo com (AM-246, 2017), estão entre os maiores da América Latina. Com elevadas dimensões e sistema de controle modernizado no ano de 2015, operam com qualidade e confiabilidade para as manobras de docagem e desdocagem dos navios que necessitam de manutenções ou instalações abaixo da linha d'água. Existe também uma área denominada Carreira, onde são executadas as construções de navios para a frota nacional, tendo como sua última construção a corveta Barroso, que está em operação durante um período superior a 14 anos, com lançamento em 20 de dezembro de 2002, em atividade com eficiência, provando o poder de construção da indústria naval, em particular o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (NAVAL, 2017).

Em toda orla dos diques existe um circuito de trilhos, onde circulam os guindastes de suporte as embarcações que estão em manutenção ou construção. Com alimentação elétrica e manutenção própria, estes cooperam em facilitar as manobras de peso dentro dos diques e seus arredores. Fundamental para grandes eventos como retirada ou instalação de motores de

propulsão, que possuem tamanho que se assemelham a um micro-ônibus, podendo pesar até 30 toneladas (AMRJ, 2017).

De acordo com (MARINHA, 2017), o AMRJ possui instalações específicas para suas atividades de manutenção dos navios de superfície e Submarinos. Dentre elas destacam-se as seguintes: Dique Almirante Régis: tem capacidade para docar navios da Marinha do Brasil ou navios mercantes de até 80.000 DWT. Comprimento: 254,58 m; Largura: 35,96m e Altura:15,51 m, Dique Almirante Jardim: tem capacidade para docar navios da Marinha do Brasil ou navios mercantes de até 16.000 DWT. Comprimento: 165,15 m; Largura: 19,00 m e Altura: 11,21 m, Dique Santa Cruz: tem capacidade para docar navios da Marinha do Brasil ou navios mercantes de até 2.500 DWT. Comprimento: 88,45 m; Largura: 9,15 m; Altura: 8,50 m, Dique Flutuante Almirante Schieck: tem capacidade para docar navios da Marinha do Brasil ou navios mercantes de até 5.000 DWT, essencial para docagem de submarinos, pois o mesmo é capaz de submergir, posicionar o submarino e imergir com o mesmo devidamente acomodado em sua estrutura. Além de sua mobilidade, podendo atracar em qualquer porto que tenha sua extensão disponível em orla. Comprimento: 100,00 m; Largura: 14,00 m, Carreira: Comprimento: 116,00 m; Declividade: 6%; Boca: 25,00 m, Guindastes: 3 x 30 ton; 5 x 10 ton; 1 x 5 ton; 1 x 6 ton; 1 x 11 ton; 1 x 13 ton; 1 x 20 ton; 1 x 70 ton. Informações das dimensões dos diques e capacidades das ferramentas de manobras de peso atuais (AMRJ,2017).

2. ATIVIDADES EXERCIDAS

Conforme definido por (MATOS, 2010), foi gerenciado o planejamento e execução da mão de obra constatando a qualidade do trabalho executado na Empresa com segurança e confiabilidade usando equipamento e produtos de altíssima qualidade comprovada no mercado, para a manutenção de motores de corrente alternada, que são os mais empregados nas indústrias (CREDER, 2007), garantindo o funcionamento adequado dos equipamentos, preservando os tempos e prazos de manutenções exigidos e recomendados pelos fabricantes, zelando pela redução de custo de materiais e mão de obra, comparando os melhores preços sem perder qualidade, negociando com diversos fabricantes e assim achar a melhor condição de acordo com cada projeto e otimizando o tempo para evitar despesas como retrabalhos desnecessários preservando e orientando as equipes como um todo.

Figura 2: Colaboradores do AMRJ na oficina de manutenção elétrica.



Fonte: os autores.

Com a redução de mão de obra ocorrida em função da aposentadoria dos servidores civis, que trabalham em Regime Jurídico Único (RJU), o AMRJ precisou se adequar aos novos desafios de manter a qualidade do serviço com número reduzido de operários, em sua maioria utilizados em mão de obra direta (AMRJ, 2017). Na figura 2 é possível observar o trabalho de requalificação profissional ocorrido na oficina de manutenção elétrica, reorganizando a estrutura de mão de obra direta, mantendo a qualidade e confiabilidade dos serviços prestados pelo pessoal do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro.

As equipes de instalação foram gerenciadas pelo autor, para definir melhor solução para aplicação em cada condição, bem como de materiais específicos para cada projeto. De acordo com (MAMEDE, 2001), um condutor mal dimensionado, além de implicar a operação inadequada da carga, representa um elevado risco ao patrimônio. Com intermédio de acompanhamento de gastos, planilha de orçamentos buscando sempre o melhor preço sem perder qualidade, é possível garantir que a verba orçada não seja ultrapassada, mantendo os custos conforme planejado, atendendo as necessidades sem comprometer os pilares do projeto (LIMMER, 1996).

Segundo (TORO, 1990), os transformadores são conversores de energia, ao passo que o transformador envolve troca de energia entre dois ou mais sistemas elétricos e necessita de manutenção programada assim como os conversores eletromecânicos. Para manter a estabilidade do sistema, o autor estabeleceu suporte técnico nos serviços com elevado grau de complexidade garantindo o perfeito funcionamento do serviço prestado na manutenção das subestações, as figuras 3 e 4 apresentam a estrutura da subestação do AMRJ, local de realização da manutenção dos equipamentos elétricos, determinando as peças de reposição e qualidade da energia elétrica necessária para o correto funcionamento dos equipamentos.

Figura 3: Transformadores da subestação do AMRJ.



Fonte: os autores.

Figura 4: Chaves de manobra da subestação do AMRJ.



Fonte: os autores.

As atividades foram desempenhadas visando a integridade física dos funcionários da equipe de montagem e manutenção das instalações elétricas, com intuito de evitar acidentes, utilizando os devidos EPI's e EPC's pelos funcionários que estão executando as tarefas, apoiado pelo grupo de pessoas da garantia da segurança no trabalho. Foi prestado suporte técnico aos oficiais de planejamento e controle da produção para a execução dos serviços solicitados, mediante análise de viabilidade técnica e financeira (LIMMER, 1996), sempre atendendo o melhor interesse da Marinha do Brasil.

Foram realizadas reformas e melhorias nos equipamentos e instalações, garantindo que os serviços solicitados sejam executados após verificar viabilidade técnica custo/benefício, realizando adequações e substituições de equipamentos quando necessários. De acordo com (MAMEDE, 2001), existem duas formas de modernizar uma subestação de potência, são elas: automatização e digitalização. No AMRJ, foi realizada a automação da subestação, onde são utilizados relés estáticos, com recursos de inteligência artificial, para comunicação com o painel de comando. Durante o período de estágio o autor colaborou com a reforma do painel de comando da subestação do AMRJ, conforme visto na figura 5.

Figura 5: Quadro de comando da subestação do AMRJ.



Fonte: os autores.

Foi realizada junto a equipe de manutenção de emergência, a manutenção preventiva dos geradores a diesel, atendendo ao cronograma de manutenção preventiva, realizamos testes operacionais que constataram perfeito funcionamento dos equipamentos de emergência. Por voltado século XVI a manutenção começou a ser realmente reconhecida, com a Revolução Industrial tomou corpo e firmou-se na Segunda Guerra Mundial (PINTO & XAVIER, 2001). No Departamento de Orçamentos o autor auxiliou no recebimento de obras/serviços, para garantir que os painéis elétricos atendam a necessidade dos navios, instalações, vistorias, manutenções e certificação de todos os materiais empregados para a execução e posteriormente na manutenção dos serviços prestados.

De acordo com a necessidade de planejamento da contratação de mão de obra terceirizada para atender serviços que não são atividades fins do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, foi realizado estudo de viabilidade financeira para garantir desta forma o funcionamento da Organização Militar atendendo às novas necessidades e dispendo de um planejamento financeiro para projeções das atividades a serem executadas no ano seguinte. Assim os pedidos ao Departamento de compras (de materiais elétricos) para garantir a manutenção dos ativos da empresa, também passaram por minuciosa análise de viabilidade financeira antes das aquisições (FERNANDES, 2003).

Empenhando atividades de gestão, foi possível a colaboração no âmbito administrativo, colaborando na organização dos documentos de controle de pessoal, somando conhecimentos para otimizar a gestão de recursos humanos (LUCENA, 1997). Este processo ocorreu no Departamento da Produção, mostrado na figura 6, local que concentra todas informações sobre as obras de manutenção e/ou instalação de equipamentos realizados no AMRJ. Realizando programações e delimitando atividades, mantendo o conjunto funcionando com sincronismo e respeitando os cronogramas (AMRJ, 2017).

Figura 6: Departamento da produção do AMRJ, administração e controle de pessoal.



Fonte: os autores.

Foi desempenhado o acompanhamento em vistorias de Órgãos Públicos, com objetivo de ser cada vez mais versátil e salientar todos os campos possíveis dentro da área técnica e legislações vigentes. Nas indústrias, os motores produzem a força motriz para mover praticamente todas as máquinas, sendo sua manutenção de grande importância para a eficiência da produção (CHAPMAN, 2013). Como exemplo de preocupação com a manutenção dessas ferramentas de produção, a Divisão de Oficina de Motores do AMRJ (AMRJ-248), que possui uma Bancada de Teste de Motores certificada, equipada com freio dinamométrico hidráulico que permite testar motores de até 6000 HP de potência. O processo de Testes de Motores em Bancada possui a certificação ISO 9001:2000, o que comprova a qualidade dos serviços prestados pelo AMRJ, nesta área de atuação. Onde foram realizados testes de aceitação de equipamentos entregues aos navios após a manutenção, realizando todos os procedimentos padrões de acordo com a instrução de serviço de cada equipamento, certificando o funcionamento e realizando o comissionamento de novos equipamentos, acompanhado dos fabricantes e fornecedores (AM-248, 2017).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como consideração positiva, está o fato do profissional não só realizar tarefas acadêmicas, mas também estar em contato constante com o aprendizado teórico. No trabalho exercido, foi possível visualizar na prática grande parte dos conteúdos que foram lecionados durante a graduação e de forma satisfatória, sendo capaz de identificar e selecionar os melhores métodos de resolução das dificuldades encontradas, buscando manter todo conhecimento acumulado aprendido na faculdade com foco na evolução profissional. Um dos objetivos do presente trabalho foi explanar, de forma prévia, as rotinas de trabalho de um engenheiro eletricista no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, onde foi possível ter o privilégio de atuar como estagiário. Desta forma o autor espera ter atingido o objetivo, onde o pouco que foi compartilhado por intermédio desta obra agregue conhecimento e que cada individuo seja atingido de maneira distinta.

REFERÊNCIAS

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. Disponível em: <www.mar.mil.br/amrj>. Acesso em 29 mai. 2017.

Portal Naval. Disponível em: <www.portalnaval.com.br/estaleiros/estaleiros-brasil-regiao-estaleiro/arsenal-de-marinha-do-rio-de-janeiro> Acesso em 01/06/2017.

Marinha do Brasil. Disponível em: <www.marinha.mil.br> Acesso em 29/05/2017.

ETAM. Disponível em: <www.marinha.mil.br/escola-tecnica-do-arsenal-de-marinha-etam>. Acesso em 17/06/2017.

AM-246. Disponível em: <www.marinha.mil.br/amrj/ct_am246.html>. Acesso em 17/06/2017.

NAVAL. Disponível em: <www.naval.com.br/ngb/b/b021/b021.html>. Acesso em 17/06/2017.

AM-248. Disponível em: <www.marinha.mil.br/amrj/ct_am248.html>. Acesso em 17/06/2017.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

CREDER H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2007.

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

PINTO, Alan K., XAVIER, Júlio A. N. **Manutenção Função Estratégica**, Rio de Janeiro: Qualitymarck Ed., 2001.

MATOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1.ed. São Paulo: PINI, 2010.

FERNANDES, M. A. **Como Aumentar a Disponibilidade das Máquinas e Reduzir Custos de Manutenção**, São Paulo: Revista Máquinas e Metas, 2003.

LUCENA, M. D. S. **Avaliação de Desempenho: Métodos e Acompanhamentos**. São Paulo: MCGRAW do Brasil, 1997.