

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

2ºSG-MC Alan Fernandes da Silva

;

CONSTRUÇÃO NAVAL:

HISTORIA E DIFERENÇAS ENTRE ESTALEIROS DE CONSTRUÇÃO E REPARO

Rio de Janeiro

2024

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	HISTORIA EVOLUTIVA DOS NAVIOS E ESTALEIROS.....	3
3	FATORES CONSIDERADOS NO PLANEJAMENTO DE LAYOUT.....	5
3.1	ESTALEIRO DE REPARO.....	7
3.2	ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO.....	8
4	CONCLUSÃO.....	9
5	REFERÊNCIAS	10

1 INTRODUÇÃO

Sendo o maior país da América latina com aproximadamente 8,5 milhões de quilômetros quadrados de extensão territorial, de acordo com o site do IBGE, um produto interno bruto(PIB) de 10.9 trilhões de reais no ano de 2023, 7367 quilômetros de costa banhada pelo oceano Atlântico, o Brasil tem em seu íntimo muita ligação com o mar, nesse ínterim se faz necessário uma indústria naval forte. Nesse contexto, os estaleiros desempenham um papel fundamental em seus trabalhos, tanto para construir novos meios quanto na reparação dos já existentes.

O estaleiro é um local onde se é construído ou reparado os meios navais, tendo a origem da palavra “estabelecimento industrial onde são construídos navios. Como os navios antigos eram feitos de madeira, o local de construção ficava cheio de estilhas, lascas de madeira, estilhaços ou, em castelhano, “astilias”. Os espanhóis, então, denominaram os estabelecimentos de “astüeros”, que em português derivou para estaleiros” (DPHDM).

O trabalho traz um pouco da história evolutiva dos navios e estaleiros e a compreensão da construção e reparação de embarcações, mostrando a diferença entre os estaleiros destinados a cada uma das atividades. Além disso, abordaremos o layout de cada tipo de estaleiro, suas particularidades e o impacto de eficacia e eficiência de suas operações.

2. HISTORIA EVOLUTIVA DOS NAVIOS E ESTALEIROS

A evolução dos estaleiros acompanha diretamente a história da humanidade e sua relação com a navegação, tendo registros de estaleiros para construção de barcos de madeira para navegação no rio nilo no Egito.

Paralelamente, os fenícios e gregos também destacam-se com sua navegação tanto para fins comerciais como militares. Construindo navios forte e robustos em seus estaleiros que aguentavam transitar no mediterrâneo, fazendo com que esses povos dominassem o mar.

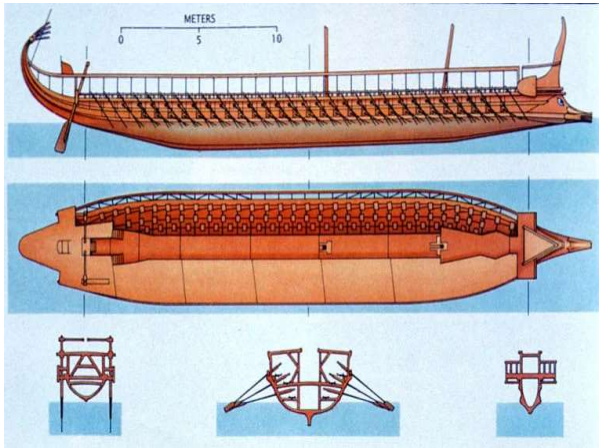


ILUSTRAÇÃO DE TRIRREME GREGO



NAVIO FENÍCIO ESCULPIDO EM UM SARCÓFAGO

Avançando um pouco mais na história, temos os romanos com o seu império gigantesco aproveitando do mar para essa expansão foram criados os quinquerremes, navios de guerra que se destacaram transportando tropas e materiais e protegendo suas rotas comerciais.

Paralelamente a esses eventos temos a China com embarcações de junco para a navegação fluvial, na Índia teve um início as navegações em rios, posteriormente com o desenvolvimento de navios maiores começaram a comerciar usando o oceano Índico como principal rota, nas americas mesmo não tendo grandes desenvolvimentos eram utilizados canoas e embarcações de pequeno porte.

Na idade media a partir do século IX dominado principalmente pelos estados marítimos de veneza, genova e pisa teve um reaparecimento gradual, dominando o mediterrâneo durante as cruzadas, os gales e cogues foram os navios construídos a época.

Com o renascimento e o crescimento das ambições comerciais principalmente de Portugal e Espanha, houve uma evolução nos meios com o surgimento das caravelas e das naus, navios mais preparados para o mar aberto, assim os levando a viagens maiores e lugares mais distantes



ESTALEIRO DE FERROL, ESPANHA



RIBEIRA DAS NAUS LISBOA, PORTUGAL

Com a revolução industrial, os navios começaram a evoluir, passando a ser feito de madeiras mais resistentes e outros materiais, assim como iniciaram a construção com caldeiras a vapor, além de melhorias na aerodinâmica melhoraram em muito a eficiência dos meios navais.

Chegando a atualidade, os navios passaram a ser cada vez mais tecnológicos e junto com essa tecnologia os estaleiros também foram evoluindo passando a integrar processos e materiais que facilitam a produção e melhoram cada vez mais a qualidade dos meios navais.

No Brasil de acordo com o livro A construção naval militar no Brasil, o primeiro estaleiro foi o Ribeira das Naus em Salvador, BA no século XVI, tendo virado posteriormente Arsenal de marinha da Bahia, após algumas mudanças devido a descoberta de materiais preciosos e a construção o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro construído no ano de 1763 foi perdendo sua importância.

3. Fatores Considerados no Planejamento de Layout

No momento em que se pensa na construção de um estaleiro temos que pensar sobre o layout, e, acompanhado a esse desenho vários fatores que influenciam no resultado final, o tipo de atendimento que será prestado no local, se vai ser de construção ou reparo. Tendo em vista os diversos fatores necessários para a construção de um estaleiro, temos que considerar para qual serviço será destinado.

O projetista de um estaleiro terá que verificar detalhadamente vários quesitos para ter êxito em sua empreitada. O cumprimento dos **Requisitos Gerais de Qualidade e Bens da Petrobras**, por exemplo, é um fator essencial para o sucesso e a longevidade dos estaleiros no mercado

ESPECIFICAÇÃO	Nº	ET-0000.00-0000-972-1AL-001	REV.	E
			Folha 4 de 28	
TÍTULO		PÚBLICO		
REQUISITO GERAL DA QUALIDADE DE BENS		GQS		
<p>3.5. ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos Gerais Para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.</p> <p>3.6. ABNT NBR 16278 - Inspeção de Fabricação - Qualificação e Certificação de Pessoas para o Setor de Petróleo e Gás.</p> <p>3.7. Norma Petrobras N-2941 - Competências Pessoais em Atividades de Inspeção.</p> <p>3.8. Norma Petrobras N-215 - Requisitos de Qualidade e Inspeção de Materiais de Tubulação.</p> <p>3.9. IOGP REPORT 609 - Guidance for remote quality surveillance.</p> <p>3.10. ISO 2859-1 - Sampling procedures for inspection by attributes.</p> <p>NOTA 4: A edição / revisão dos documentos aplicáveis ao projeto será aquela definida na documentação contratual, caso não especificada na mesma, aplica-se a edição / revisão vigente na data de publicação da Oportunidade / Licitação.</p> <p>NOTA 5: As Normas Petrobras referenciadas acima estão disponíveis no Canal Fornecedor - Regras de Contratação - Catálogo de Padronização (https://canalfornecedor.petrobras.com.br).</p>				

REQUISITO GERAL DA QUALIDADE DE BENS

Analisando essa lista vemos o que o nível de qualidade dos estaleiros são muito altas, no momento em que o projetista for pensar em como organizará o estaleiro tendo que verificar alguns quesitos dentre eles os principais são:

a) Espaço disponível

O espaço que terá disponível deve ser bem estudado de forma a acomodar todas as operações que serão realizadas, diques, oficinas, almoxarifados, entre outras, quando se estuda o projeto tem que ter em mente mobilidade de material e pessoal, com isso reduzindo tempo despendido para transporte.

b) Logística de material

O transporte dos materiais utilizados na construção devem ser armazenados em local que facilite seu transporte para os locais onde serão utilizados, assim reduzindo o tempo e custos de produção. Uma logística eficaz favorece uma boa continuidade das obras executadas.

c) Acesso a recursos

Quando se pensa na construção de um estaleiro deve-se pensar também em como os recursos tanto materiais como humanos chegarão ao local. A proximidade com grandes centros logísticos, ferrovias, rodovias e portos facilita esse acesso. Distância e a dificuldade de acesso fazem uma grande diferença na produção e no gasto com transporte

d) Segurança e meio ambiente

Ao projetar o estaleiro não podemos esquecer da segurança e do meio ambiente, por exemplo, construir o estaleiro próximo de área de mata e não dar uma devida atenção aos animais e plantas que ali vivem podendo ocasionar a destruição de um ecossistema. Não se preocupar com os resíduos produzidos contaminando o solo, falta de atenção a segurança

dos trabalhadores construindo prédios que não se adequam as normas de segurança são algumas das observações que devem ter para o sucesso da construção.

O estaleiro de construção e reparo são diferentes, usam layout diferentes pois são usados para destinações distintas, podemos destrinchar um pouco seus fins.

3.1 Estaleiro de reparo



ESTALEIRO MAUA(RIO DE JANEIRO)

Os estaleiros de reparo são focados na manutenção, conserto e modernização de embarcações já em operação. As atividades podem variar desde pequenos reparos, como troca de peças, pintura e consertos elétricos, até grandes revisões, como a substituição de motores ou modificações estruturais. Uma característica importante é a necessidade de garantir que o navio seja prontificado rapidamente, tendo em vista que a perda de trabalho e consequentemente dinheiro é diretamente proporcional ao tempo parado no estaleiro, o navio fora de operação representa custos significativos para o armador. Por esse motivo, os estaleiros voltados para esse tipo de serviço costumam ser projetados com alta flexibilidade e infraestrutura eficiente. Eles também costumam ter em seu portfólio de clientes uma maior variedade de navios e serviços, o que demanda uma equipe altamente versátil e preparada para lidar com diferentes problemas, dentre os itens listados que o layout de um estaleiro de construção tem para ser melhor aproveitado são:

a) Usa oficinas como satélite, quanto menos homem x hora(HH) usa pra transporte menos gasto na obra.

b) Maior número possível de docas.

- c) Guindastes e meio de elevação com menor capacidade e longo alcance.
- d) O cliente e o armador, não o estaleiro.
- e) O controle de qualidade assume o papel secundário, apenas na execução de ensaios não destrutivos(NDT) e qualificação de soldadores.

3.2 Estaleiro de construção



ESTALEIRO ATLÂNTICO SUL(PERNAMBUCO)

Esses estaleiros são organizados para criar navios a partir do zero, desde o projeto e corte das chapas de aço até a montagem final, o lançamento e os testes de mar. O processo começa com a divisão dos componentes do navio em grandes blocos ou módulos que são fabricados separadamente. Em seguida, esses módulos são unidos para formar o casco e a superestrutura da embarcação. Estaleiros de construção costumam abrigar oficinas de corte de aço, pintura, montagem de blocos e áreas amplas para armazenagem de materiais. O fluxo de trabalho é meticulosamente planejado para garantir que todos os elementos do navio sejam montados e finalizados de forma eficiente e segura. Além disso, é comum que esses estaleiros implementem novas tecnologias, como automação e sistemas de gestão digital, para aumentar a produtividade e garantir a qualidade do produto final.

- a) construção tem um layout em linha (segue sequencia de típica de produção “em linha”).
- b) Numero reduzido de docas secas ou similares.

- c) Guindastes e meios de elevação são de grande capacidade.
- d) Cliente da classe e o estaleiro.
- e) Controle de qualidade assume um papel na aprovação dos serviços, bem como o departamento de engenharia no processo construtivo.

4. CONCLUSÃO

A tecnologia nos estaleiros representa um esforço constante para otimizar a eficiência, reduzir custos e aumentar a sustentabilidade. O futuro da construção naval está cada vez mais voltado para a automação, a digitalização e o uso de tecnologias mais ecológicas, em linha com as demandas globais por soluções mais sustentáveis.

Nesse contexto, os estaleiros que trabalham com grandes clientes, como a Petrobras, precisam estar alinhados com rigorosos requisitos de qualidade e conformidade, não apenas para garantir a segurança e a eficácia de suas operações, mas também para manter a competitividade no cenário global

Estaleiros que se destacam no mercado global são aqueles que conseguem não só atender a demandas rigorosas, como as da Petrobras, mas também ter inovação contínua para manter a competitividade perante a concorrência.

Assim, à medida que a indústria naval evolui, os estaleiros que adotarem uma abordagem proativa em relação à tecnologia, sustentabilidade e qualidade terão sucesso no futuro, assegurando seu lugar em um cenário global cada vez mais competitivo e exigente.

REFERÊNCIAS

JUNIOR, Jair Messias Ferreira. "Fenícios"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/fenicios.htm>. Acesso em 09 de outubro de 2024.

PETROBRAS. Regras de contratação para prestação de serviços. Disponível em: <https://canalforneador.petrobras.com.br/regras-de-contratacao/catalogo-de-padronizacao>. Acesso em: 07 out. 2024.

GUIAS-VIAJAR. Ferrol: Arsenal e Estaleiros. Disponível em: <https://guias-viajar.com/pt/turismo-espanha/visitar-a-Galiza/galiza-ferrol-arsenal-estaleiros/>. Acesso em: 09 de out. 2024.

Santana, Eudes. Estaleiro Atlântico Sul lançou ao mar o petroleiro Zumbi dos Palmares. Disponível em: <http://sinaval.org.br/2012/11/estaleiro-atlantico-sul-lancou-ao-mar-o-petroleiro-zumbi-dos-palmares/>. Acesso em: 13 de out. 2024.

ESTALEIRO Mauá amplia sua capacidade na atracação. Disponível em: <https://www.estaleiromaua.ind.br/blog/estaleiro-maua-amplia-sua-capacidade-na-atracacao/>. Acesso em: 13 de out. 2024.

GOVERNO DO BRASIL. Geografia do Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/embaixada-bogota/o-brasil/geografia>. Acesso em: 08 out. 2024.

IBGE. Produto Interno Bruto (PIB). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 01 out. 2024.

Mesquita, João Lara. A batalha de Salamina: parte da história da humanidade. Disponível em: https://marsemfim.com.br/batalha-de-salamina-parte-da-historia-da-humanidade/#google_vignette. Acesso em: 25 de set. 2024.

DPHDM. Origem das palavras. Disponível em: <https://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/000004/00000436.pdf>. Acesso em: 20 de set. 2024.

CULTURA NAVAL. Cultura Naval - YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/@culturanaval2644>. Acesso em: 17 de set. 2024.

MARINHA DO BRASIL. Construção Naval Militar no Brasil. Disponível em:
<https://www.mar.mil.br/hotsites/construcao-naval/historia.html>. Acesso em: 23 de set. 2024.

Novais, Horácio. Doca da Ribeira das Naus, Portugal. Disponível em:
<https://www.flickr.com/photos/biblarte/52223491982/in/photostream/>. Acesso em 29 de out. 2024