

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

2ºSG-DA Mariana Rodrigues de Souza

ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO E REPARO: UMA ANÁLISE SOBRE LAYOUTS E AS FERRAMENTAS
DE GESTÃO

Rio de Janeiro

2024

RESUMO

A indústria naval e seus estaleiros são elementares para a economia, a defesa nacional, o progresso tecnológico e o comércio mundial. Os estaleiros, como locais de construção, e reparo de embarcações, formam o cerne essencial dessa indústria, onde o conhecimento técnico e a inovação se concretizam em navios que atendem às diversas demandas econômicas e estratégicas de um país. A relevância dos estaleiros vai além da fabricação de embarcações: eles têm um papel crucial no fortalecimento da soberania nacional, na concepção de empregos e no desenvolvimento de tecnologias para a eficiência do Poder Marítimo.

Este trabalho apresenta a relevância dos estaleiros de construção e reparo, com a finalidade em discorrer sobre as variações de layouts e funcionalidades que influenciam nos custos, eficiência e produtividade. Para efetuar este estudo, foi utilizado uma metodologia de revisão de literatura para contrastar as distinções e similaridades de layouts entre estaleiros. Os resultados salientam que o estaleiro de construção possui um processo longo, devido às etapas de construção desde o corte, montagem, jateamento, pintura, lançamento e acabamento, ou seja, o espaço é organizado por fases, requerendo uma coordenação de recursos e infraestrutura, em contrapartida o estaleiro de reparo evidencia rapidez e eficiência espacial, já que as áreas são adaptadas para reparos específicos. Em síntese, ambos necessitam de um arranjo físico estruturado quanto ao fluxo de materiais e pessoal, refletindo diretamente os objetivos e as necessidades operacionais de cada um a fim de que venha a operar de maneira eficiente e produtiva.

Conclui-se que o layout ideal é o que os elementos são movidos no menor espaço de tempo, com o mínimo de manuseio e de forma segura, para esse fim se pode utilizar um arranjo físico bem dimensionado e as ferramentas de gestão com o intuito de trazer melhoria para os processos. Este estudo é interessante para a Marinha do Brasil uma vez que pode contribuir na capacidade produtiva e sustentável da construção e reparo de navios da Força.

Palavras-chave: layout, estaleiros navais, construção naval, reparo naval, ferramentas de gestão.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	ESTALEIROS: CONCEITO, DIFERENÇAS E ESTALEIROS NO BRASIL	5
3	LAYOUT: CONCEITO, DISTINÇÃO E FERRAMENTAS DE GESTÃO	9
4	CONCLUSÃO.....	12
5	REFERÊNCIAS	14
6	LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	21
7	LISTA DE TABELAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

A salvaguarda nacional de qualquer país depende, em grande parte, da capacidade de projetar, construir e manter a sua Força Naval em perfeito estado de operação objetivando atender as destinações constitucionais. Um país com proporções continentais com um litoral extenso, possuidor da Amazônia Azul composta de 5,7 milhões de quilômetros quadrados, além de possuidor do comércio exterior nos seus mares (95%), com imensas reservas de petróleo e gás natural, recursos naturais no leito e subsolo marítimo, em síntese, tem o cenário favorável para o crescimento e consolidação da Indústria Naval.

Nesse contexto, os estaleiros de construção e reparo desempenham um papel crucial, não apenas para assegurar a prontidão dos meios navais, como também manter a autonomia estratégica em termos de defesa.

Para alcançar o objetivo proposto, foi adotada uma abordagem metodológica que consiste em realizar a revisão de literatura de conveniência (GALVÃO E RICARTE, 2019) em que foram mapeados e reunidos alguns trabalhos acadêmicos que discorram sobre assuntos relacionados à importância dos estaleiros de construção e reparo analisando os diferentes tipos de layouts utilizados em estaleiros de construção e reparo, examinando suas funcionalidades e impactos na eficiência operacional e na produtividade. Outrossim foram catalogados, por meio destas referências teóricas, os principais tipos de estaleiros tanto de construção quanto de reparo.

Em suma, este estudo demonstra a importância dos layouts nos estaleiros de construção e reparo, com ênfase nas suas funcionalidades, melhorias no processo e redução de desperdícios. Explorando como diferentes arranjos espaciais, como o layout posicional e celular, influenciam o fluxo de trabalho e a produtividade. Além disso, aborda a relevância das ferramentas de gestão, enfatizando a necessidade de um planejamento adequado para otimizar a operação e garantir a sustentabilidade na indústria naval.

Por fim, espera-se que os resultados deste estudo sirvam como base para futuras pesquisas e aplicações práticas no setor naval, promovendo uma melhor compreensão das dinâmicas operacionais nos estaleiros de construção e reparo.

2 ESTALEIROS: CONCEITO, DIFERENÇAS E ESTALEIROS NO BRASIL

De acordo com Pinhão et al. (2019), um estaleiro é uma instalação industrial projetada para a construção, manutenção e reparo de embarcações de finalidade militar e civil, predisposta com numerosos recursos e infraestruturas necessários para efetuar uma ampla variedade de atividades, que vão desde a fabricação de novos navios e embarcações até reparos complexos. “A indústria naval faz parte dos setores componentes da MIP Br Mar, sendo esta matriz um dos objetos de análise da economia do mar. Por essa razão, um dos fatores para se observar na economia do mar é a indústria naval.” (LOPES E HORA, 2023, p. 117)

A construção Naval é um setor importante para a economia brasileira. Além de gerar empregos e poder influir para a redução dos gastos com fretes e afretamentos – hoje em patamar bastante elevado -, a presença de estaleiros fomenta a formação de um tecido industrial rico e diversificado, incentivando o crescimento de outros setores provendo para o país as condições para a produção dos navios necessários para a garantia das exportações e importações necessárias. (RIBEIRO *apud* SERRA, 2004, p. 14)

Cabe mencionar nesse viés, que segundo a FIRJAN (2024) a MB possui projetos que simbolizam marcos notáveis para a indústria naval e de defesa nacional como o PROSUB e o PFCT, que fomenta a procura por técnicas mais avançadas da engenharia naval, esses projetos estão contidos no PEM 2040. Segundo o LBDN (2020), o Comandante da Marinha é nomeado por Lei, como “Autoridade Marítima” e a essa incumbência está relacionada o Poder Marítimo. Conforme Luis (2015), os estaleiros representam uma parte essencial do Poder Marítimo, desempenhando um papel expressivo na economia e na segurança marítima por meio da construção e manutenção de embarcações que servem tanto a propósitos comerciais quanto militares.

Sob a perspectiva de Silva (2024), os estaleiros de construção naval são estabelecimentos destinados à produção de novas embarcações que possuem infraestrutura e tecnologia adequadas para a construção de navios desde o início, incluindo a fabricação do casco, da instalação de sistemas de propulsão, de elétrica, de hidráulica etc. Eles são vitais para atender às demandas da indústria naval por novas embarcações, sejam comerciais, lazer ou militar.

Conforme Molina e Zehetmeyer (2014), o estaleiro de reparo tem como escopo realizar o procedimento de atualização, conversões, revisão e manutenção. Ainda conforme a autora, em geral, as tarefas de manutenção estão ligadas à deterioração quanto ao seu uso, ciclo ou averiguações regulares de segurança. Nesse sentido, Pinhão et al. (2019), o serviço de reparo pode ser categorizado em dois grandes grupos: manutenção periódica e manutenção de operação. Ainda conforme os autores há quatro motivos relevantes que interferem na consecução de um contrato de reparo: competência, custo, proximidade e rapidez. Diante disso, na Tabela 1 é possível constatar as distinções e similitudes entre os estaleiros utilizando os referenciais teóricos de Pinhão et al. (2019), Pimenta (2019) e Rodrigues (2022).

Tabela 1. Diferenças dos estaleiros de construção e reparo naval

característica	estaleiro de construção	estaleiro de reparo
dispêndios	despesa mais alta	lucratividade maior
finalidade	Construção de novos navios e plataformas, desde a concepção até o lançamento	Foco na manutenção, reparo e modificação de embarcações existentes
local de construção	dique seco / carreira / dique coberto	dique seco / dique flutuante / cais
Sequência de produção	Longa, com fases de corte, montagem, jateamento, pintura, lançamento e acabamento	Mais curta, envolvendo docas secas e áreas de reparo
localização	mal localizadas	adjacente aos primordiais percursos ou aos vitais pontos de carga e descarga
flexibilidade	Moderada, focada em um tipo específico de construção (navios ou estruturas específicas)	Alta, devido à variedade de navios que precisam de diferentes tipos de reparos
precauções de segurança	adestramento constante e inspeção de segurança proativa	adestramento constante e inspeção de segurança proativa
oficina	produção	metal mecânica
processo	mais complexo e demorado	mais ágil, focado na eficiência e rapidez
tecnologia	avançada de automação e gestão integrada de recursos (guindaste)	Layout ajustável e modular (equipamentos menores)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Atualmente, de acordo com a FIRJAN (2024) o Brasil possui 38 estaleiros concentrados não só na Região do Sudeste como também no Sul, Norte e Nordeste; em particular no Rio de Janeiro, cabe destacar este estado abriga a sede da Esquadra brasileira. A partir da Tabela 2 é possível constatar que os principais estaleiros nacionais fazem funções tanto de reparo quanto de construção, com ênfase para o Rio de Janeiro, sem dúvida, a

geografia física do Estado que proporciona baías e enseadas abrigadas, adequadas à instalação de bases navais, estaleiros, indústrias e distintas atividades econômicas relacionadas ao Poder Marítimo. As informações da Tabela 2, se limitarão apenas aos principais estaleiros de construção e reparo ativos contidos nas referências do Oliveira (2014), Pinhão et al. (2019) e SINAVAL (2023).

Tabela 2. Principais estaleiros de construção e/ou reparo no Brasil

estaleiro	localização	construção	reparo
Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	X	X
Estaleiro Aliança S.A.	Rio de Janeiro	X	X
Estaleiro BrasFELS (antigo Verolme)	Rio de Janeiro	X	X
Estaleiro Camorim	Rio de Janeiro	X	X
Empresa Brasileira de Reparos Navais S.A. – Renave	Rio de Janeiro		X
Estaleiro Mauá S.A.	Rio de Janeiro	X	
ÍON Engenharia Industrial, Offshore e Naval Ltda.	Rio de Janeiro		X
ICN – Itaguaí Construções Navais S.A.	Rio de Janeiro	X	
Navegação SÃO MIGUEL Ltda.	Rio de Janeiro	X	X
Estaleiro Inhaúma (antigo Ishibras)	Rio de Janeiro	X	X
Wilson Sons	São Paulo	X	X
EJA – Estaleiro Jurong Aracruz Ltda.	Espírito Santo	X	X
Detroit Brasil S.A.	Santa Catarina	X	X
Estaleiro NAVSHIP Ltda.	Santa Catarina	X	X
Thyssenkrupp Estaleiro BRASIL SUL	Santa Catarina	X	
Estaleiros do Brasil Ltda. – EBR.	Rio Grande do Sul	X	
Estaleiro Rio Grande (ERG)	Rio Grande do Sul	X	X
Enseada Indústria Naval S.A.	Bahia	X	
Indústria Naval do Ceará S.A. (INACE)	Ceará	X	X
Estaleiro Atlântico Sul S.A.	Pernambuco	X	X
Estaleiro Vard Promar	Pernambuco	X	
Estaleiro Rio Maguari S.A.	Pará	X	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Analisando a Tabela 1 e 2, pode-se inferir que embora a lucratividade e a rapidez do serviço de reparo seja mais vantajoso ainda assim a maior parte dos principais estaleiros são especializados em construção ou até mesmo em ambas as áreas. Mediante o exposto, as elementares distinções e similitudes, entre os estaleiros de construção e estaleiros de reparo encontram-se na característica das atividades e nos métodos de docagem, ratificando as informações por intermédio da Tabela 3 e 4. Segundo Pinhão et al. (2019) a construção naval

é uma atividade industrial enquanto o reparo é comumente uma atribuição do setor de serviços. Outrossim, ambas beneficiam a formação de uma ampla rede de produção de peças e atividades navais mais comumente chamados de navieças, estimulando essa indústria a se fortalecer (Pinhão et al., 2019).

Tabela 3. Atividades comuns a estaleiros de construção e de reparo

	construção	reparo
Pátio de aço	X	
Galpão de caldeiraria	X	
Centro de provisionamento	X	
Armazenagem de bloco	X	
Área de montagem	X	
Centro de design	X	
Pátio de docagem		X
Oficina mecânica		X
Oficina elétrica		X
Carpintaria		X
Oficina de reparo de flutuantes		X
Planta de tratamento		X
Oficina de tubos	X	X
Metalurgia	X	X
Cais	X	X
Pintura	X	X
Armazém	X	X
Guindastes e gruas	X	X
Escritórios administrativos	X	X
Serviços técnicos	X	X
Serviços médicos e de saúde	X	X
Centro de treinamento	X	X
Transporte e estacionamento	X	X
Alimentação e refeitório	X	X

Fonte: Pinhão et al. (2019) *apud* OCDE (2008).

Tabela 4. Principais sistemas de docagem

	Carreira	Dique suspenso	Dique flutuante	Dique seco
Possibilidades operacionais	Principalmente construção	Reparo, conversão e construção	Reparo e pequenas conversões	Reparo, conversão e construção
Tempo de docagem	Aprox. uma hora	Aprox. 30 a 45 minutos	Aprox. 1,5 a 2 horas	Padrão entre 6 e 10 horas
Operação	Mão de obra qualificada	Mão de obra qualificada	Mão de obra qualificada	Operação simples
Manutenção	Significativa	Pequena	Considerável	Pequena
Vida útil	10 a 15 anos	25 anos	15 a 20 anos	30 anos

Fonte: Pinhão et al. (2019) *apud* Drewry (2001).

3 LAYOUT: CONCEITO, DISTINÇÃO E FERRAMENTAS DE GESTÃO

Segundo Silva e Rentes (2012), o *layout* ou arranjo físico do ramo de produção de uma instituição pode ser definido como a forma em que os equipamentos, funcionários, instalações, máquinas, oficinas e peças compõem o processo produtivo e são dispostos no espaço; essa disposição impacta de modo direto no desenvolvimento, eficiência, flexibilidade e produtividade da organização. Pimenta (2019), ratifica em seu estudo que há uma ligação entre o arranjo do estaleiro e a produtividade dos estaleiros, uma vez que, o gerenciamento do arranjo físico e espacial atingindo significativamente nos custos e a na eficiência do fluxo de trabalho interferindo assim no produto final. “Muitos *layouts* diferentes são possíveis, mas o melhor *layout* é aquele em que os materiais viajam a menor distância possível com o mínimo de manuseio.”(PIMENTA, 2019, p. 23)

Os estaleiros são o grande pilar da construção naval e podem reparar e produzir as mais diversificadas formas de estruturas oceânicas no Brasil e no mundo. Com essa incumbência, existe a necessidade de que a estrutura e o layout da área de produção desses estabelecimentos estejam adequados para a eficácia e eficiência dos processos de preparação, montagem e edificação da embarcação. (PIMENTA, 2019, p. 5)

De acordo com FAVARIN et al (2010), a atividade de construção naval demanda um arranjo físico do estaleiro do tipo posicional. Isso se deve ao fato de que o navio é construído em um local fixo, neste caso o dique, enquanto as oficinas estão dispostas ao redor. Nesse tipo de *layout*, do objeto em construção (o navio) permanece estático, sem se mover pelos diferentes setores de produção. Entretanto, esse tipo de arranjo não é adequado para todas as oficinas. Cada uma precisa ser avaliada separadamente, levando em consideração os produtos que fabrica e sua dinâmica de trabalho específica.

A partir da Tabela 5 é possível observar a aplicação dos arranjos das oficinas de acordo com o estaleiro de construção e reparo. Diante do exposto, utilizando as referências estudadas no decurso deste trabalho, a principal distinção entre o layout de estaleiro de construção e reparo está na complexidade e no uso de espaço.

Tabela 5. Tipos de layout das oficinas de estaleiro de construção e reparo naval

Oficina	Tipo de Layout	Estaleiro de Construção	Estaleiro de Reparo
Edificação	Posicional	Utilizado na construção de grandes partes do navio, como o casco, que permanece fixo enquanto trabalhadores e equipamentos se movem.	Utilizado quando grandes seções do navio precisam ser reparadas ou substituídas, mantendo a estrutura do navio em uma posição fixa.
Elétrica	Celular	A montagem de sistemas elétricos segue um fluxo dentro da produção, otimizando a instalação elétrica desde o início da construção.	Reparos e manutenção elétrica são realizados de forma organizada, com os equipamentos localizados estrategicamente.
Mecânica	Celular	Instalações mecânicas são feitas, concentrando as máquinas e processos para eficiência na montagem mecânica do navio.	As áreas de reparo mecânico se beneficiam do layout celular, permitindo que várias peças sejam reparadas ou substituídas de maneira sequencial.
Pré-outfitting	Posicional	Equipamentos e sistemas são instalados diretamente no casco fixo, preparando o navio para fases subsequentes da construção.	No caso de reparo, equipamentos pré-fabricados podem ser instalados diretamente na estrutura existente, com o navio fixo na doca.
Pintura	Em linha	A pintura do casco e outras partes segue um processo sequencial, cobrindo a embarcação em diferentes etapas de acabamento.	O reparo de pintura segue um fluxo similar, mas com foco em áreas danificadas ou desgastadas da embarcação.
Processamento de Chapas	Em linha	As chapas são processadas em sequência (corte, dobra, solda) para uso na construção de várias partes da embarcação.	Em reparos, as chapas podem ser processadas de maneira similar, mas com foco na substituição de peças danificadas.
Submontagem e Montagem	Em linha e Posicional	Submontagem de partes menores em linha, e a montagem final com grandes seções sendo instaladas no navio em posição fixa.	A reparação de grandes seções segue um layout posicional, enquanto partes menores podem ser trabalhadas em linha para reparos rápidos.
Tubulação	Funcional	Equipamentos de fabricação de tubulação são agrupados em uma área específica, com o produto sendo deslocado entre processos.	Para reparo, a tubulação pode ser reparada ou substituída usando um layout funcional que agrupa os equipamentos necessários.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Nos estaleiros de reparo, o layout é predominantemente posicional, com um enfoque na flexibilidade e na eficiência em diferentes tipos de serviços, adaptando-se à pluralidade de reparos. O trabalho é mais simples e intermitente, já que cada reparo pode variar em tempo e exigências técnicas. Por outro lado, nos estaleiros de construção, embora o layout também seja posicional, a organização espacial é muito mais extensa e coordenada em fases. O fluxo de trabalho é contínuo, organizado em etapas sequenciais desde o corte de chapas até a montagem de blocos ao acabamento. O uso de equipamentos pesados e

automatizados, como máquinas de corte CNC (*Computer Numeric Control*) e guindastes de grande porte, é mais prevalente, refletindo a escala maior e o foco na produção em série de grandes embarcações. Em resumo, a concepção do layout no estaleiro de construção visa otimizar o fluxo contínuo de produção em grande escala, enquanto o estaleiro de reparo prioriza a flexibilidade e a eficiência em operações diversas e de menor escala.

Diante desse cenário, é fulcral destacar, conforme Meireles (2001), 94% dos problemas administrativos estão diretamente relacionados aos processos, enquanto apenas 6% podem ser atribuídos aos colaboradores. Para aperfeiçoar a gestão dos processos, existem diversas ferramentas administrativas que visam atuar especificamente nos pontos de baixo desempenho.

Tabela 6. Ferramentas de gestão aplicadas no layout de oficinas

Oficina	Tipo de Layout	Ferramenta de Gestão Aplicada	Aplicação em Estaleiro de Construção	Aplicação em Estaleiro de Reparo
Edificação	Posicional	Gestão de Projetos (PERT/CPM) e 5S	Construção de grandes estruturas, como o casco, com o navio em posição fixa e recursos sendo movidos até ele. O 5S garante organização no local de trabalho.	Grandes reparos estruturais ou substituições realizadas com o navio em posição fixa, exigindo planejamento detalhado e utilizando 5S para garantir limpeza e organização do espaço de trabalho.
Elétrica	Celular	<i>Just-in-Time</i> (JIT) - Redução de desperdícios e tempo e 5S	Montagem elétrica eficiente, minimizando desperdício com JIT e utilizando 5S para manter áreas de trabalho arrumadas.	Reparos elétricos rápidos, com o JIT para otimizar fluxo de materiais e 5S para um ambiente limpo e seguro.
Mecânica	Celular	<i>Kanban</i> - Controle visual do fluxo e 5S	Montagem de sistemas mecânicos, controlada com Kanban e melhorada com 5S, mantendo áreas mecânicas organizadas.	Reparos mecânicos com Kanban para controle visual do fluxo e 5S para reduzir tempo perdido com ferramentas desorganizadas.
Pintura	Em linha	<i>Lean Manufacturing</i> - Eliminação de desperdícios e 5S	O processo de pintura segue um fluxo contínuo e linear, cobrindo o navio em diferentes estágios de acabamento sequencial e o 5S mantém as áreas de pintura limpas e sem resíduos.	Reparos de pintura seguem <i>Lean Manufacturing</i> para eliminar etapas desnecessárias, com 5S garantindo limpeza para evitar contaminações.
Processamento de Chapas	Em linha	<i>Total Quality Management</i> (TQM) - Controle de qualidade total e 5S	Corte, conformação e soldagem de chapas seguindo um fluxo contínuo e linear, com ênfase na qualidade em cada etapa e 5S para manter as ferramentas e chapas organizadas e limpas	Reparos e substituições de chapas são otimizados com TQM e organizados com 5S, assegurando que os materiais estejam prontos.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Foi realizada uma análise comparativa das referências estudadas aplicando as ferramentas de gestão aos diferentes tipos de oficinas de um estaleiro de construção e estaleiro de reparo, categorizando-as de acordo com os layouts. A partir da Tabela 6 é possível observar a aplicação de distintas ferramentas de gestão, como Gestão de Projetos (PERT/CPM), Just-in-Time (JIT), Kanban, Lean Manufacturing, Total Quality Management (TQM) e o 5S, no qual estas otimizam as operações em estaleiros de construção e reparo. Cada oficina, com seu layout específico (posicional, celular, em linha ou funcional), pode se beneficiar de uma abordagem personalizada de gestão para melhorar a eficiência, a organização e a qualidade.

Ao introduzir essas ferramentas de forma estratégica, as operações se tornam mais eficazes, garantindo melhor controle sobre o fluxo de trabalho e a qualidade do produto final, seja na construção de novas embarcações ou em reparos complexos. O 5S, em particular, é essencial para garantir um ambiente de trabalho organizado, limpo e seguro, promovendo melhorias contínuas e disciplinadas que facilitam a implementação de outras práticas de gestão. Em estaleiros de construção, as ferramentas de gestão ajudam a coordenar a construção de grandes componentes e estruturas, assegurando que os processos ocorram de forma sequencial e eficiente, mesmo em layouts mais complexos como o posicional. Nos estaleiros de reparo, elas permitem intervenções rápidas e bem organizadas, otimizando o tempo de inatividade da embarcação e mantendo a qualidade dos reparos.

Em conclusão, a combinação dessas ferramentas de gestão com layouts otimizados para cada oficina oferece um cenário robusto para estaleiros que buscam melhorar sua produtividade, segurança e qualidade, tanto na construção quanto no reparo de embarcações.

4 CONCLUSÃO

A análise comparativa entre os layouts de estaleiros de construção e reparo apresenta distinções significativas em termos de arranjo físico, flexibilidade operacional, complexidade do fluxo de trabalho e uso de equipamentos. Esses aspectos são fundamentais para atender às demandas específicas de cada tipo de estaleiro, retratando a natureza

distinta dos serviços prestados em cada um. Enquanto os estaleiros de reparo priorizam flexibilidade e adaptação rápida, os estaleiros de construção se organizam para maximizar a eficiência em linhas de produção sequenciais e coordenadas.

A integração dessas ferramentas de gestão com os diferentes layouts de um estaleiro de construção ou reparo traz melhorias substanciais, desde o planejamento e controle de grandes projetos até a redução de desperdícios e otimização do fluxo de trabalho. Para um estaleiro de construção, essas ferramentas garantem maior eficiência na construção de embarcações complexas, enquanto em estaleiros de reparo, promovem intervenções mais rápidas, organizadas e de alta qualidade. A combinação dessas abordagens de gestão com o 5S resulta em ambientes de trabalho mais organizados, produtivos e seguros, gerando benefícios tanto operacionais quanto financeiros.

Conclui-se que o fortalecimento dessa infraestrutura é substancial para garantir a autonomia do Brasil em termos de defesa, proteção e vigilância da Amazônia Azul.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jônatas Lucialdo Peixoto De. Análise do Fluxo Produtivo de um Estaleiro. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Curso de Engenharia Naval e Oceânica, Rio de Janeiro, 2016. Orientador: Eduardo Gonçalves Serra. Disponível em:

<<http://www.repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10017504.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2024.

ALVES, W.A., CANEN, A.G., DALCOL, P.R.T., 2005. A Importância da Aplicação Prática das Técnicas de Planejamento de Layout na Retomada Sustentável da Indústria Naval Brasileira”, *XII Simpósio de Engenharia de Produção*, novembro, Bauru, São Paulo. Disponível em:

[file:///C:/Users/maria/Downloads/alves_wa_a%20importancia%20da%20aplicac%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/maria/Downloads/alves_wa_a%20importancia%20da%20aplicac%20(3).pdf)

Acesso em: 10 out. 2024.

AMARAL, Misael Henrique Silva do. O poder pelo mar: a indústria de construção naval militar no Brasil a partir da política desenvolvimentista de Juscelino Kubitschek (1956-1961). Dissertação de Mestrado, Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, Programa de Pós-Graduação em História, Política e Bens Culturais. Rio de Janeiro, 2013. Orientador: Celso Castro.

Disponível em:

<<https://repositorio.fgv.br/items/ce0bb35c-472e-4151-9897-9d4b6fcb9fdf/full>>. Acesso em: 10 out. 2024.

Camorim | Serviços Marítimos. Disponível em:

<<https://www.camorim.com.br/estaleiro.html>>. Acesso em: 12 out. 2024.

COUTO, Duileu; VIDAL, Douglas Ferreira. Proposta de integração de layout e organograma em setores produtivos de um estaleiro de fabricação de embarcações offshore. REFS – Revista Eletrônica da Faculdade Sinergia, Navegantes, v.12, n.19, p. 07-26, jan./jun. 2021. <<https://www.sinergia.edu.br/home/institucional/revista-eletronica/v-12-n-19-jan-jun-2021->

engenharia/refs-proposta-de-integracao-de-layout-e-organograma-em-setores-produtivos-de-um-estaleiro-de-fabricacao-de-embarcacoes-offshore/>. Acesso em: 12 out. 2024.

Detroit Brasil. Disponível em: <<https://www.detroitbrasil.com.br>>. Acesso em: 12 out. 2024.

ECOVIX. Disponível em: <<https://www.ecovix.com/>>. Acesso em: 12 out. 2024.

Estado e Defesa. Disponível em:

<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa>.

Estaleiro Brasil Sul. Disponível em:

<<https://www.thyssenkrupp-brazil.com/empresa/areas-de-negocio/naval-technology/estaleiro-brasil-sul>>.

Estaleiros do Brasil LTDA. Disponível em:

<<https://www.econodata.com.br/consulta-empresa/09628613000142-ESTALEIROS-DO-BRASIL-LTDA>>. Acesso em: 12 out. 2024.

ESTALEIRO NAVSHIP LTDA. Disponível em: <<https://www.navship.com.br/>>. Acesso em: 12 out. 2024.

FAVARIN, J. et al. Desenvolvimento de metodologia de projeto de estaleiro. Disponível em:

<<https://repositorio.usp.br/item/002168061>>. Acesso em: 12 out. 2024.

FIGUEIREDO, L. H. W. DE. Aplicação dos tipos de layout: uma análise da produção científica. bdm.unb.br, 28 jun. 2016. Disponível em:

<[https://bdm.unb.br/handle/10483/15208?](https://bdm.unb.br/handle/10483/15208?mode=full#:~:text=A%20escolha%20do%20layout%20pode%20afetar%20os%20custos,com%20o%20conhecimento%20sobre%20seu%20estado%20da%20arte.)

[mode=full#:~:text=A%20escolha%20do%20layout%20pode%20afetar%20os%20custos,com%20o%20conhecimento%20sobre%20seu%20estado%20da%20arte.](https://bdm.unb.br/handle/10483/15208?mode=full#:~:text=A%20escolha%20do%20layout%20pode%20afetar%20os%20custos,com%20o%20conhecimento%20sobre%20seu%20estado%20da%20arte.)> Acesso em: 10 out.

2024.

FIRJAN. Panorama Naval no Rio de Janeiro 2024 AGOSTO 2024 APOIO PATROCÍNIO. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://www.firjan.com.br/data/files/5E/B6/14/FA/73351910682D1D09D8284EA8/2024-08-Panorama-Naval-Rio24.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2024.

GASSEN, Guilherme Hansel dos Santos. Implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade em um Estaleiro de lates. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Curso de Engenharia Naval e Oceânica, Rio de Janeiro, 2018. Orientadora: Marta Cecilia Tapia Reyes [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10025554.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2024.

IRACY, J.; BALBI, S. . As atividades de docagem no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro: Uma alternativa de revitalização. Dissertação de Mestrado, Escola de Guerra Naval, Curso de Mestrado Profissional em Estudos Marítimos, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em:

<https://www.marinha.mil.br/ppgem/sites/www.marinha.mil.br/ppgem/files/tcm_juliana_balbi_-_turma_2018.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

ION ENGENHARIA INDUSTRIAL OFFSHORE E NAVAL LTDA. Disponível em:

<<https://www.econodata.com.br/consulta-empresa/24921247000109-ION-ENGENHARIA-INDUSTRIAL-OFFSHORE-E-NAVAL-LTDA>>. Acesso em: 12 out. 2024.

KERBES, J.; SANTOS, E. Proposta de reconfiguração das instalações de produção de uma oficina de refrigeração de um estaleiro de construção naval em aço. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2018, Ponta Grossa. Anais [...]. Ponta Grossa, 2018. p. 1 – 12.

Disponível em:

< <file:///C:/Users/maria/Downloads/01538909863.pdf> > Acesso em: 11 out. 2024.

LIVRO BRANCO DE DEFESA NACIONAL BRASIL 2020. Disponível em:

<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro_branco_congresso_nacional.pdf>. Acesso em: 11 out. 2024.

LOPES, Michael Scheffer; HORA, Charles Martins. A Indústria Naval Militar Brasileira e as políticas para a construção naval. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, [S. l.], n. 24, p. 115–132, 2023. DOI: 10.12957/cdf.2023.71024. Disponível em:

<<https://www.e-publicacoes.uerj.br/cdf/article/view/71024/46009>> Acesso em: 01 out. 2024.

LUIS, Camila Cristina Ribeiro. O Poder Naval na Construção do Poder Marítimo Brasileiro. *Rev. Bra. Est. Def.* v. 2, nº 1, jan./jun. 2015, p. 123-137 ISSN 2358-3932* Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais San Tiago Dantas (UNESP/UNICAMP/PUC-SP) Disponível em: <<https://rbed.abedef.org/rbed/article/view/55275/35235>>. Acesso em: 12 out. 2024.

MARTINS, G.; LAUGENI, P. *Administração Da Produção*. 7. ed. São Paulo – SP: Saraiva, 2003.

MEIRELES, Manuel, 1949. *Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente*, São Paulo: Arte & Ciência, 2001. 144. p.

Disponível em:

<<https://administrante.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/01/ferramentas-administrativas-para-identificar-observar-e-analisar-problemas.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2024.

MARINS DE SOUZA, C. *Técnicas Avançadas em Planejamento e Controle da Construção Naval*. Tese de Doutorado - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pós-graduação em Engenharia Oceânica, Rio de Janeiro, 2009. Orientador: Floriano Carlos Martins Pires Junior[s.l: s.n.]. Disponível em:

<http://labsen.oceanica.ufrj.br/arq_publicacoes/tcnicas-avanadas-em-planejamento-e-controle-da-construo-naval.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

MOLINA, M.; DE, R.; ZEHETMEYER, O. *Hydrolift para Estaleiro de Reparos de Navios*. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de

Janeiro, Curso de Engenharia Naval e Oceânica, Rio de Janeiro, 2014. Orientadora: Prof^a. Marta Cecília Tapia Reyes [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<http://www.repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10011939.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2024.

OLIVEIRA, Ricardo Sales De. A Capacidade de Construção Naval no País e o Programa de Reaparelhamento da Marinha. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Escola Superior de Guerra, Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia Marítimas, Rio de Janeiro, 2014. Orientador: CF (RM1) Marcos Valle Machado da Silva [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<https://repositorio.mar.mil.br/bitstream/ripcmb/843527/1/00001ac4.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2024.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis; Administração Da Produção.(Operações Industriais e de Serviços) [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<https://paulorodrigues.pro.br/arquivos/livro2folhas.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2024.

PEM 2040. Disponível em:
<https://www.marinha.mil.br/sites/all/modules/pub_pem_2040/book.html>. Acesso em: 10 out. 2024.

PETROIANU, Larissa Prates Guimaraes. Análise de Melhorias em um Estaleiro Típico Brasileiro Através de Princípios do Lean Production. Tese de Mestrado – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Engenharia Oceânica, Rio de Janeiro, 2014. Orientador: Floriano Carlos Martins Pires. Disponível em:
<http://labsen.oceanica.ufrj.br/arq_publicacoes/anlise-de-melhorias-em-um-estaleiro-tpico-brasileiro-atravs-de-principios-do-lean-production.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

PIMENTA, Carlos De Souza Luis . Universidade Federal do Rio de Janeiro. Desenvolvimento de um Estudo Preliminar de Complexidade de Layout de Estaleiros. [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<http://www.repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10029670.pdf>>.

PINHÃO, Caio Márcio de Ávila Martins; ROCIO, Marco Aurélio Ramalho; MENDES, André Pompeo do Amaral; TEIXEIRA, Cássio Adriano Nunes; PRATES, Haroldo Fialho. Estaleiro de reparo e manutenção naval. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 67-107, set. 2019.

Disponível em:

<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/19100?&locale=pt_BR> Acesso em: 01 out. 2024.

PINTO, D.; OLIVEIRA, D. CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI. CIMATEC MBA Executivo em Lean Manufacturing. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/1541/1/>

ARTIGO_DANILO%20PINTO%20DE%20OLIVEIRA.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

POLLMANN, Rodolfo. Um Estudo Multicaso para de Indicadores de Desempenho na Indústria Naval. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Universidade Federal De Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville, Curso de Engenharia Naval, Joinville, 2018.

Orientador: Dr.ª Eng. Elisete S.S. Zagheni. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/188248/>

TCC%20RODOLFO%20VERSAO%20FINAL%20CORRE%c3%87%c3%83O.pdf?

sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 12 out. 2024.

Rio Maguari – O MAIOR E MAIS MODERNO DA AMAZÔNIA. Disponível em:

<<https://riomaguari.com.br/>>. Acesso em: 12 out. 2024.

RODRIGUES, Mario Luiz Castro. Base industrial de defesa: Análise da capacidade dos estaleiros nacionais para construção naval militar. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Escola Superior de Guerra, Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia, Rio de Janeiro, 2022. Orientador: CMG (RM1) Luiz Fernando Pereira da Cruz. Disponível em:

<<https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/1619/1/CAEPE.60%20TCC%20VC.pdf>>

Acesso em: 01 out. 2024

RIBEIRO, Jayme Branco. O crescimento da Indústria Naval e sua Importância para o Poder Marítimo. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Escola Superior de Guerra, Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia Marítimas, Rio de Janeiro, 2011. Orientador: CF Hélio Guilherme José Coelho. Disponível em:

<<https://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/000007/00000729.pdf>> Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, Alessandro; RENTES, Antonio Freitas. Um modelo de projeto de layout para ambientes job shop com alta variedade de peças baseado nos conceitos da produção enxuta. *Gestão & Produção*, v. 19, n. 3, p. 531–541, 2024.

SILVA, João. A indústria de construção naval no Brasil e a importância de uma visão estratégica. *Portos e Navios*, 2024. Disponível em:

<<https://www.portosenavios.com.br/artigos/artigos-de-opiniao/a-industria-de-construcao-naval-no-brasil-e-a-importancia-de-uma-visao-estrategica>> Acesso em: 08 out. 2024.

SILVEIRA, Mariana De Castro Martins Ferreira. Controle Dimensional na Construção Naval. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Escola Superior de Guerra, Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia Marítimas, Rio de Janeiro, 2020. Orientador: Marta Tapia. Disponível em:

<<http://www.repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10031847.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2024.

TRAINOTTI, Kamila. Proposta para Remodelação do Layout de um Estaleiro Náutico. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville, Curso De Engenharia Naval, Joinville, 2023. Orientador: Dr. Ricardo Aurélio Quinhões Pinto. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/253011/TCC_Kamila_Versao_Final_-_3_assinado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 out. 2024.

Wilson Sons – Maior operador integrado de logística portuária e marítima do Brasil. Disponível em: <<https://www.wilsonsons.com.br/pt-br/>>. Acesso em: 12 out. 2024.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5S	Sensos de utilização, ordenação, limpeza, higiene ou saúde e autodisciplina
AMRJ	Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
EMGEPRON	Empresa Gerencial de Projetos Navais
ESG	Escola Superior de Guerra
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
ICN	Itaguaí Construções Navais S.A.
JIT	Just in time
LBDN	Livro Branco de Defesa Nacional
MB	Marinha do Brasil
MD	Ministério da Defesa
MIP Br Mar	Matriz Insumo Produto do Mar
PCFT	Programa Fragatas Classe “Tamandaré”
PEM	Plano Estratégico da Marinha
PROSUB	Programa de Contrução do Submarino Nuclear
SINAVAL	Sindicato da Indústria de Construção Naval

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Diferenças dos estaleiros de construção e reparo naval	5
Tabela 2	Principais estaleiros de construção e/ou reparo no Brasil	6
Tabela 3	Atividades comuns a estaleiros de construção e de reparo	7
Tabela 4	Principais sistemas de docagem	7
Tabela 5	Tipos de layout das oficinas de estaleiro de construção e reparo naval	9
Tabela 6	Ferramentas de gestão aplicadas no layout de oficinas	10