

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

2º SG-ED RENAN RIMON PALMEIRA DE ARAÚJO

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO NAVAL:
APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E TÁTICO
INTEGRADOS A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (AI)

RIO DE JANEIRO - RJ

2024

2º SG-ED RENAN RIMON PALMEIRA DE ARAÚJO

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO NAVAL:
APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E TÁTICO
INTEGRADOS A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (AI)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
à Escola Técnica do Arsenal de Marinha
(ETAM), como requisito para a conclusão do
Curso de Aperfeiçoamento Avançado para
Praça (C-ApA).

Orientador: CT (EN) Paulo Eloy Freitas de Souza

RESUMO

A construção naval sempre foi importante para o desenvolvimento da humanidade, ao longo dos séculos cada civilização se dedicou ao domínio pleno da indústria naval. Diante dessa situação, o gerenciamento e o planejamento de projetos navais são imprescindíveis para um resultado pleno. Por isso, a aplicação de inovações tecnológicas é de suma importância, indicando que o uso da Inteligência Artificial é uma realidade. Adotando definições consagradas de planejamento estratégico e tático, aliadas aos adotados nas ferramentas computacionais inteligentes, o presente trabalho se propõe a compreender os conceitos e as formas de integração, desenvolvendo um mapeamento sintetizado do processo do uso eficiente e eficaz da inteligência artificial nas incorporações estratégicas e táticas de planejamento de projetos na construção naval.

Palavras-chaves: Construção, Naval, Inteligencia, Artificial, Planejamento, Estratégico, Tático.

ABSTRACT

Shipbuilding has always been important to the development of humanity, and over the centuries each civilization has dedicated itself to the full mastery of the shipbuilding industry. Faced with this situation, the management and planning of naval projects are essential for a successful outcome. For this reason, the application of technological innovations is of the utmost importance, indicating that the use of Artificial Intelligence is a reality. Adopting established definitions of strategic and tactical planning, combined with those adopted in intelligent computer tools, this paper aims to understand the concepts and forms of integration, developing a synthesized mapping of the process of efficient and effective use of artificial intelligence in the strategic and tactical incorporation of project planning in shipbuilding.

Keywords: Shipbuilding, Artificial, Intelligence, Planning, Strategic, Tactical.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
1.1	Objetivo Geral	7
1.2	Objetivo Específico	7
1.3	Justificativa	7
1.4	Metodologia	8
2	IMPORTÂNCIA E FUNDAMENTOS DA APLICAÇÃO DA IA.....	8
2.1	Importância.....	8
2.2	Fundamentação da aplicação.....	9
3	COLETA DE DADOS	11
4	APLICAÇÃO EFETIVA DA IA NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA	11
4.1	Uso da IA na CN	11
4.2	Mapeamento Sintético do processo de aplicação da IA	12
5	CONCLUSÃO	14
	REFERÊNCIAS	15

1. INTRODUÇÃO

Quando a humanidade se interessou pela exploração em longas distâncias, veio a necessidade do desenvolvimento de meios navais para facilitar as explorações aquaviárias. Um exemplo relevante para a história da humanidade é a civilização fenícia, localizada na região do Mar Mediterrâneo, que por volta do século X a.C. era uma potência mundial. E para tal feito foi necessário desenvolver a Construção Naval (CN) com o esforço tempestivo engajado no desenvolvimento de um produto, serviço ou resultado exclusivo — definição contemporânea exata de projeto — de acordo com Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOK, 2017). Por consequência, se existe um produto e projeto seria inevitável a existência de planejamento e gerenciamento.

Se no passado existiram aspectos de planos e gerência, mesmo que empíricos, atualmente com a implementação de novas ferramentas e tecnologias, o planejar e o gerenciar inseridos na CN alcançaram novos patamares com o uso da ferramenta computacional baseada em Inteligência Artificial (IA), diante desse nível avançado, a integração do planejamento estratégico e tático representam uma divisão entre ser eficiente e eficaz ou não, isso acarreta a um impacto profundo e duradouro de onde emerge oportunidades e desafios.

Souza, V. G., (2020) observa que por ser um instrumento multidisciplinar, a IA tem se mostrada como uma excelente opção para o planejamento de projetos navais, dando maiores contribuições nas tomadas de decisões, consolidando dados concretos, minimizando subjetividade, além de alocar os recursos necessários para concluir o objetivo com redução de custos e maiores produtividades. Oliveira (2011) define o Planejamento Estratégico como um ato administrativo com sustentação metodológica que estabelece a direção ideal para ser seguida pela corporação, em busca de maiores otimizações na interação com fatores externos, que são incontrolláveis, operando de maneira inovadora e diferenciada, o autor também declara que o Planejamento Tático é uma sistemática administrativa que foca em áreas específicas e não na caracterização geral da organização.

A CN atualiza constantemente os seus meios e métodos de aplicação do planejamento, sendo a IA uma tendência na gestão de recursos, o setor naval terá que

empregar os meios de processamentos, aplicando modelagens preexistentes, fundamentadas na estratégia e tática particular de cada estaleiro, considerando as visões a longo e curto prazo, com amplitude e exiguidade, com riscos maiores e menores, nas suas atividades fins e meios e com maior ou menor flexibilidade.

Diante do exposto, realizar a concatenação entre o Planejamento Estratégico e Tático com a IA na CN se torna um desafio.

1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral compreender a junção do Planejamento no nível estratégico e tático com a IA, apresentando os conceitos, as suas particularidades e os instrumentos que aplicarão a IA no setor da CN. Devendo ser lastreados na importância e na fundamentação das decisões estratégicas e táticas, a primeira visando durações mais prolongadas e flexíveis, que afeta o estaleiro como todo, e a segunda atendendo objetivos específicos a curto prazo, influenciando parte do estaleiro.

1.2 Objetivo Específico

O objetivo específico é desenvolver um mapeamento sintetizado do processo de aplicação do uso eficiente e eficaz de ferramentas computacionais baseadas na IA, voltados para a incorporação estratégicas e táticas de planejamento.

1.3 Justificativa

O tema escolhido é de suma importância para a evolução do gerenciamento de projetos na CN. Quando o assunto é apoio de ferramentas computacionais não se pode deixar de lado as que estão baseadas em redes neurais artificiais, essas tecnologias que imitam a inteligência humana têm um fator de grande relevância para a Indústria de Construção Naval (ICN) a velocidade e o aprendizado automatizado por meio de algoritmos que buscam continuamente a perfeição do resultado. Como o planejamento tem a finalidade concluir um meio naval com apenas os recursos necessários a IA complementar de forma perfeita o setor naval, porque tem um aporte estratégico e tático com rapidez e precisão, algo que o recurso humano só atingiria em períodos muito longos com elevados custos.

1.4 Metodologia

A metodologia aplicada neste trabalho consiste em pesquisas bibliográficas por meio de revisões de literaturas vinculadas ao tema. Foram consultados livros, artigos e sites da internet.

Sabemos que todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos, mas nem todas as áreas de estudo que empregam estes métodos são ciências. Desta forma podemos entender que a utilização de métodos científicos não é de uso apenas na ciência, mas não há ciência sem a utilização de métodos científicos (Pereira et al., 2018, p. 25).

Dessa forma foi desenvolvido o encadeamento lógico para este trabalho científico com embasamento literário.

2. IMPORTÂNCIA E FUNDAMENTOS DA APLICAÇÃO DA IA

2.1 Importância

Conforme o preconizado no PMBOK (2017, p.14) “o conhecimento em gerenciamento de projetos inclui práticas tradicionais comprovadas amplamente aplicadas, bem como práticas inovadoras que estão surgindo na profissão”, percebe-se a devida atenção às inovações, pois a evolução do gerenciamento é contínua.

Keeling (2008) realizou uma pesquisa, que consta na apresentação do seu livro, e verificou um dado alarmante, apenas 15% dos envolvidos nos projetos tratavam a atividade por intermédio de uma visão mais estratégica, essa deficiência causa grandes danos de curto, médio e longo prazo. Isso denota que existe uma falha gravíssima na hora da execução do gerenciamento, que afeta diretamente o planejado.

Limmer (2015) fomenta que sempre deverá existir um inter-relacionamento, sendo a interação e a interdependência resultado de um sistema de retroalimentação produzido ao longo da consolidação do projeto, promovendo um constante equilíbrio. Diante disso, a gestão de projetos na CN deve manter os planos estratégicos e táticos operando nos sistemas e subsistemas do estaleiro. Em complemento, a Fundação

Vanzolini cita que as técnicas avançadas na condução de projetos navais poderão se integrar com a era da IA, que hoje já atua na gestão de projetos. Com avanço tecnológico exponencial, surgiram novas oportunidades para o aperfeiçoamento das etapas do projeto, esse resultado é obtido mediante a possibilidade de automatização de tarefas, fornecimento de *insights* e decisões fundamentadas em dados, forçando um gerenciamento com maior precisão e eficácia.

Os autores Martins e Silva (2010) a ICN é caracterizada como global, existindo uma competitividade em escala mundial entre si para atender os diferentes mercados globais, sendo assim, atenção especial deverá ser dada ao comportamento estratégico, pois os volumes de negócios são sempre grandes.

2.2 Fundamentação da aplicação

Barros (2024) descreve que a facilidade em acessar a IA tem remodelado os *modus operandi* dos mais diversos setores corporativos no que tange a adoção estratégica, sendo incisivo ao afirmar que não usar a tecnologia disponível estipula um valor zero para o coeficiente de impacto desse recurso na equação, o autor cita uma pesquisa global realizada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) indicou que as quantidades de líderes que utilizam IA de maneira satisfatória na melhoria dos seus serviços foi de 9%. Se esse valor é muito baixo, a sua aplicação junto a ICN deve ser ainda menor.

IA atualmente oferece alguns recursos para serem utilizados tanto nos moldes do planejamento estratégico quanto tático. A IBM ressalta o avanço tecnológico das IAs generativas, as *deep learning*, que são ferramentas capazes de processar conjuntos enormes de dados com capacidade de aprender a fornecer resultados com alta precisão, na prática é uma máquina ou computador realizando tarefas que necessitariam da inteligência humana. Contudo, com uma capacidade de alta velocidade de processamento de dados complexos.

Como todos os estaleiros têm uma gestão efetiva das informações disponíveis dos projetos em andamento e dos finalizados, coletá-los e aplicá-los em plataformas de IA que necessita de *inputs* para executar os seus agentes racionais. Por essa razão é

necessário entender o funcionamento, pelo menos de maneira genérica, das IA. O Laboratório de Políticas Públicas e Internet (LAPIN) define o funcionamento genérico das IA da seguinte forma:

- Por meio da consciência situacional, seja por meio de sensores ou informações disponíveis;
- Absorvendo e apreciando dados;
- Analisando dados captados ou examinando as informações oriundas das coletas;
- Determinando a melhor decisão; e
- Ação de atuadores ou agentes, *software, que modificam o ambiente.*

Trentim (2020) exemplifica que o gerenciamento de projeto já se beneficia de alguns conceitos de algoritmos de IA:

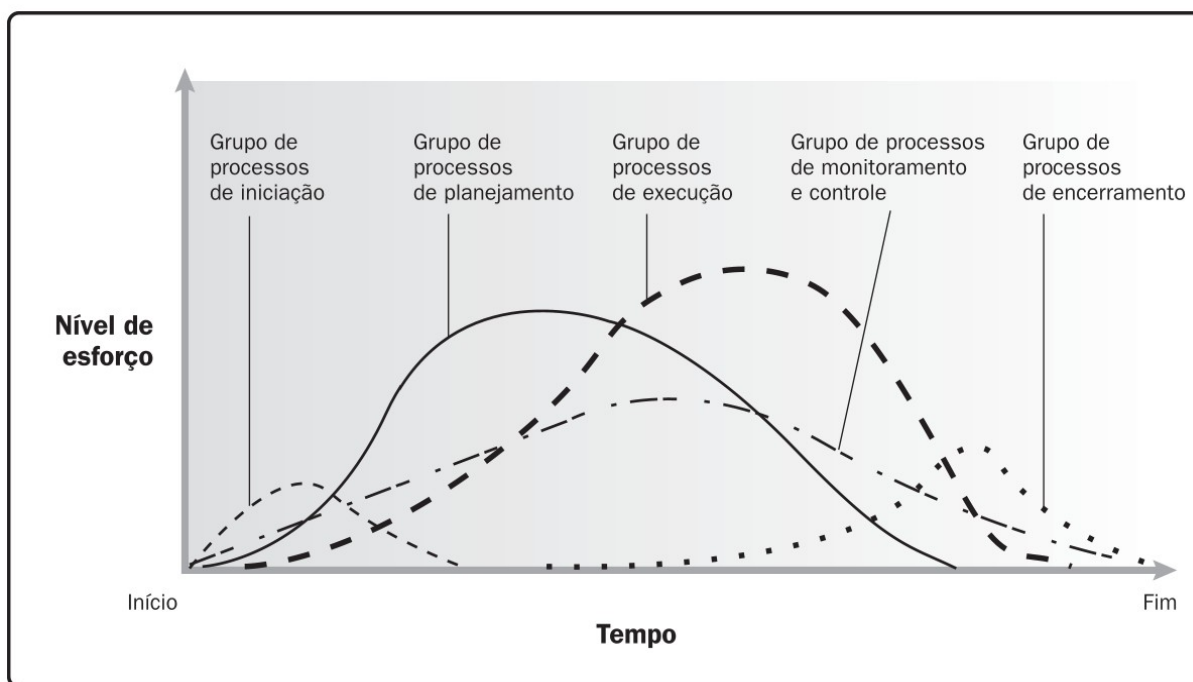
- *Chatbots* — São tecnologias de IA que permitem a interação com o usuário por meio de conversação em tempo real;
- *Machine Learning* (ML) — IA que permite que os sistemas aprendam com as informações baseadas na experiência adquirida;
- *Data Analytics* — IA que analise grandes quantidades de dados, fornecendo resultados;
- *Data Platform* — São plataformas dedicadas a gestão e integração de dados da IA; e
- *Business Intelligence* (BI) — São IA que coletam dados transformando-os em informações que permitem tomadas de decisões estratégicas.

Conhecer essas ferramentas de IA amplia a consolidação versáteis e melhores aplicações reais, existem compilações de vários conceitos que fornecem resultados mais rápidos, precisos e objetivos. Facilitando a gestão dos estaleiros.

3. COLETA DE DADOS

PMBOK (2017) prever que as ações do Grupo de Processos de Planejamento são repetidas conforme a necessidade de cada fase, sendo uma atividade dinâmica e ao longo do início e fim do projeto.

Figura 1. Exemplo de Interações de Grupo de Processos Dentro de um Projeto ou Fase A.



Fonte: PMBOK, 2017.

Na CN existem vários documentos associados as etapas de projeto, por exemplo, Documentos do Projeto Conceitual, Documentos do Projeto Preliminar, Documentos do Projeto Funcional, Documentos do Projeto Contratual, Documentos do Projeto Transicional cada um subdividido em outros que compõem um vasto e preciso banco de dados disponíveis para acesso por meio da IA.

4. APLICAÇÃO EFETIVA DA IA NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CN

4.1 Uso da IA na CN

Assis e Okada (2022), reconhecem que a Quarta Revolução Industrial, denominado de Indústria 4.0, está em expansão, onde a sua principal característica é que o avanço tecnológico de hoje, certamente amanhã será obsoleto, dada a velocidade de inovações. Devido a essa caracterização a ICN tem adotado algumas ferramentas de IA:

Tabela. Exemplos de *softwares* de IA de aplicação nos estaleiros.

FERRAMENTA	CAPACIDADE
Exemplo 1 Nome da IA: Floor2Plan Desenvolvida pela: Empresa holandesa Floororganise. Site: https://www.floororganise.com	Usa os dados históricos do estaleiro para otimizar os processos reduzindo o homem-hora, além de monitorar e prevenir atrasos e custo total do projeto.
Exemplo 2 Nome da IA: O Shipyard AI Desenvolvida pela: Empresa estadunidense: BigBear. Site: https://bigbear.ai	Aplicada nos estaleiros para visualizar vários cenários de produção, coletando dados, gerenciando a construção para tomada otimizada de decisão dos <i>stakeholders</i> .
Exemplo 3 Nome da IA: Própria da DSME ¹ Desenvolvida pela: Empresa sul-coreana: 42Maru Site: https://www.42maru.ai	O <i>software</i> de IA desenvolvido a pedido da DSME tem a função de verificar automaticamente as Especificações de Projetos, Solicitação de Propostas e outras documentações encaminhadas pelos armadores, comparando com outros contratos anteriores, determinando se o projeto é viável e detalhando áreas de interesses para serem negociadas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses instrumentos de IA lastreiam as decisões estratégicas e táticas, pois as suas utilizações permitem que os gestores de projetos dos estaleiros obtenham informações em alguns minutos ou horas, sendo que antes levariam alguns dias, semanas ou meses.

Além desses *softwares*, outras ferramentas computacionais como MS Project da Microsoft, Solid Works da Dassault Systèmes S.A e o AVEVA da Schneider Electric Group já disponibilizam módulos com o uso de plataformas IA.

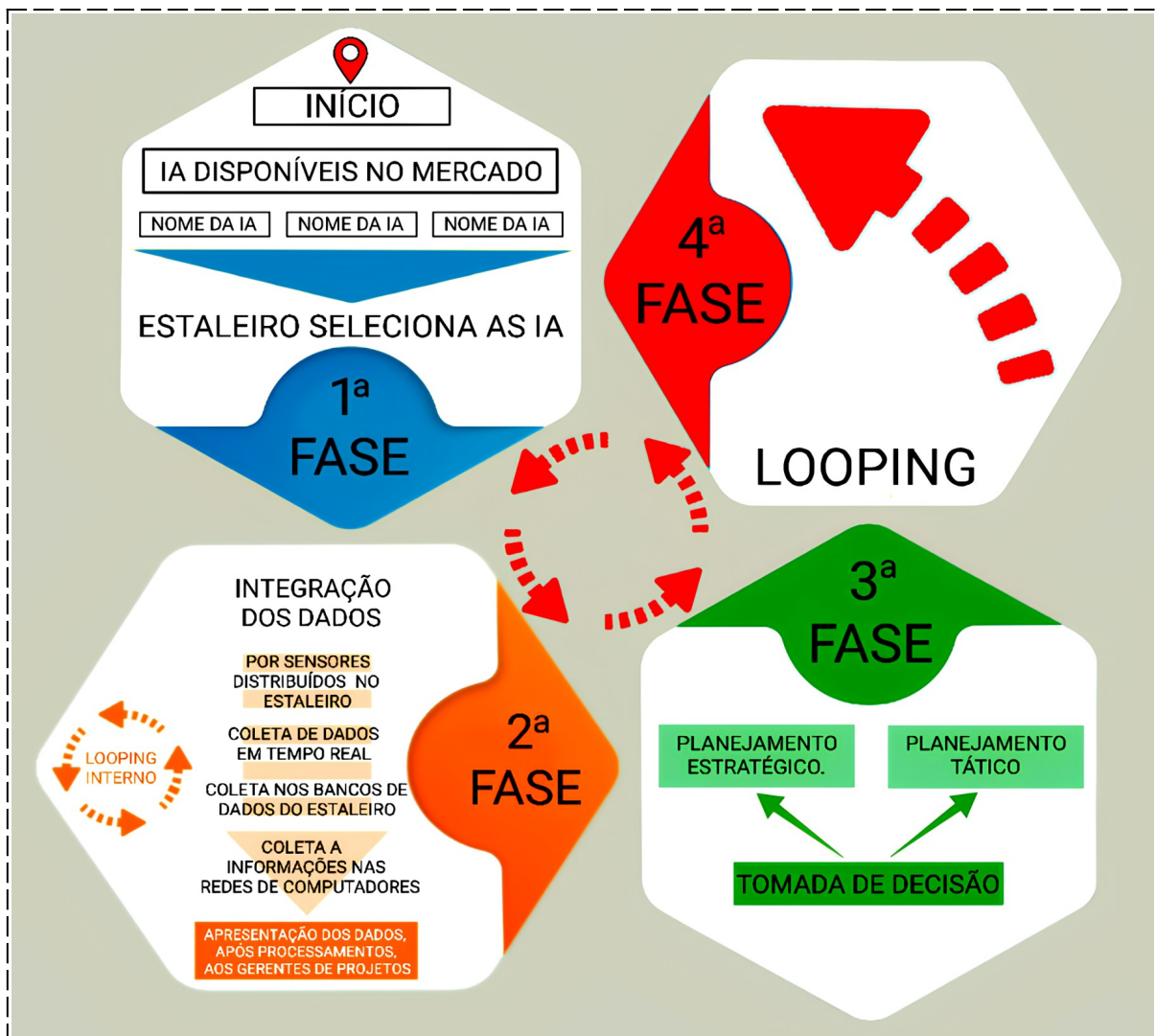
4.2 Mapeamento Sintético do processo de aplicação da IA

Segundo Souza, M. C., (2009) todo estaleiro tem um sistema integrado de informações para o projeto e produção, essa é uma premissa basilar para a efetiva condução das obras navais. O setor de gerenciamento de integração permite que todas as áreas estejam integradas, esse método é amplamente aplicado na ICN. Cada estaleiro tem o seu *know how* baseado nas suas experiências, dotado de um acervo técnico, nesse ponto a IA processa os atributos técnicos.

1 A Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co. (DSME) solicitou em 2019 que a *startup* de IA denominada de 42Maru desenvolvesse um sistema interno para dar apoio nas decisões das avaliações das necessidades especificadas pelos armadores.

Seguir um procedimento facilitará a efetividade do uso da IA na CN, no primeiro momento é necessário verificar quais ferramentas de IA estão disponíveis no mercado, após selecioná-las, existe a demanda de integrar os dados disponíveis, além de planejar a coleta, podendo ser por meio de sensores, equipamentos de medição, consulta a rede de computadores interna e externa, gravação de reuniões e disponibilidade do acervo técnico do estaleiro, após essas fases se executa processamento e compilação de todos os dados, para a que a IA possa apresentar a informação a ser analisada e aplicada nos processos da tomada de decisão do estaleiro, seja no planejamento estratégico ou tático, esse ciclo realizado pela IA passar a ser um *Looping*, com resultados mais precisos decorridos do aprendizado profundo da ferramenta. Como resultado da aplicação desse processo foi desenvolvido um mapeamento sintético da aplicação das IA:

Figura 2. Mapeamento Sintético do processo de aplicação da IA.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONCLUSÃO

O setor da ICN tem grande importância para desenvolvimento econômico do Brasil, sem uma dedicação aos estudos que fomenta a utilização de novas tecnologias os estaleiros não terão as capacidades operacionais e a área naval ficará limitada as importações de meios navais prontos, técnicas construtivas e softwares de IA, custando valores altíssimos que inviabilizam a competitividade comercial.

Dada a devida importância, mediante as necessidades apresentadas que demonstram a baixa adesão de visões estratégicas e com o reduzido uso das IA. O objeto geral exposto neste trabalho se baseou na exploração dos conceitos de planejamento estratégico e tático, aliando as ferramentas computacionais, dando exemplos de IA desenvolvidas para disponibilizar dados em tempo real aos estaleiros – processados em altas velocidades e grandes volumes de informações – capazes de produzirem soluções que ficam mais precisas a cada execução, podendo gerar resultados a curto, médio e longo prazos. Esses efeitos só são possíveis com o uso da IA.

Contudo foi necessário fundamentar a aplicação dessa tecnologia, viabilizando a integração com a disponibilidade de dados, bem como futuras coletas, seja por reavaliação ou por inserção. Essa operação requer um alinhamento inicial visando um plano de ações que facilite a estruturação para a adoção de futuras plataformas de raciocínio artificial.

Dessa forma, foi possível atingir o objetivo específico, a elaboração de um mapeamento sintetizado do processo de aplicação da IA. Com o acesso a este esquema sintetizado se estuda a possibilidade de conduzir sua aplicação mais aprofundada para detalhar cada fase da sua estrutura, para só assim escolher os melhores modelos ou a compilação de um grupo de IA que possam potencializar a performance do gerenciamento de projetos na construção CN.

REFERÊNCIAS

BARROS, Breno. **A integração da inteligência artificial ao planejamento estratégico nas corporações**. Disponível em: <https://exame.com/colunistas/breno-barros/a-integracao-da-inteligencia-artificial-ao-planejamento-estrategico-nas-corporacoes/>. Acesso em: 03 out. 2024.

Fundação Vanzolini. **Inteligência Artificial na Gestão de Projetos: a era da eficiência**. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/blog/inteligencia-artificial-na-gestao-de-projetos/#:~:text=A%20automa%C3%A7%C3%A3o%20de%20tarefas%20repetitivas,relat%C3%B3rios%20e%20atualiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20cronogramas>. Acesso em: 01 out. 2024.

IBM. **O que é inteligência artificial (IA)?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/artificial-intelligence>. Acesso em: 03 out. 2024.

Laboratório de Políticas Públicas e Internet (LAPIN). **Noções gerais de Inteligência Artificial**. disponível em: https://lapin.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Cartilha_Nocoas_gerais_de_Inteligencia_Artificial.pdf. Acesso em: 04 out. 2024.

LIMMER, Carl V. **Planejamento e Controle de Obras**. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: LTC, 2015. ISBN 978-85-216-1084-7.

MARTINS, Marcelo Ramos; SILVA, Marcello Muniz da. **Indústria de construção naval: percepção de risco nas operações de financiamento no Brasil**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/279474607_Industria_de_construcao_naval_percexao_de_risco_nas_operacoes_de_financiamento_no_Brasil. Acesso em: 03 out. 2024.

OLIVEIRA, Djalma De Pinho Rebouças De. **Planejamento Estratégico: Conceito, Metodologia e Prática**. 29. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 17 p. ISBN 978-85-224-6330-5.

PMI, **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Guia PMBOK. 6ª ed. EUA: Project Management Institute, 2017. ISBN 9781628253924.

SOUZA, Cassiano Marins. **Técnicas Avançadas em Planejamento e Controle da Construção Naval**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: http://labsen.oceanica.ufrj.br/arq_publicacoes/tcnicas-avancadas-em-planejamento-e-controle-da-construo-naval.pdf. Acesso em 03 out. 2024.

SOUZA, Viviana Guimarães. **Uma Revisão Sistemática sobre a aplicação da Inteligência Artificial no Gerenciamento de Projetos de Software**. Recife, 2020. Disponível em: https://www.cin.ufpe.br/~tg/2020-3/propostas_SI/prop_vgs3.pdf. Acesso em: 30 de set. 2024.

TRENTIM, Mário. **Inteligência Artificial na Gestão de Projetos?** YouTube, 19 jan. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?W3FN7M2ChkA&list=PL6eODv5AjkexRuBo_LdJyLLOWjaWsX_7. Acesso em: 04 out. 2024.

PEREIRA, Adriana Soares; SHITSUKA, Dorlivete Moreira; PARREIRA, Fabio José; SHITSUKA, Ricardo. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Sanata Maria, RS: UFSM, NTE, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf. Acesso em: 07 out. 2024.

ASSIS, Diego Edson de; OKADA, Roberto Hirochi. **A Perspectiva do Cenário Tecnológico da Indústria Naval de Defesa Diante Da Revolução Industrial 4.0**. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1346/774>. Acesso em: 28 out 2024.