

## Reconfiguração do processo de manutenção aplicado na indústria naval

Jeferson Kerbes, Moacir Marques, Christopher Thomas Klingbeil, Roger Felipe Rodrigues

**Resumo:** Este estudo trata-se de um estudo de caso acerca da utilização de um plano integrado de manutenção aplicado na indústria naval, onde fez-se uma avaliação do estado atual e, por meio de pesquisas com os colaboradores e boas práticas, propôs-se um modelo ideal a ser implantado. É de abordagem qualitativa, tendo a gestão e planejamento da manutenção como foco, possuindo um objetivo caracterizado como exploratório, pois é fundamentado em estudo de caso no intuito de construir métodos de gestão integrada e desenvolver uma maior familiaridade com o processo, propõe o estudo e a implantação de um plano integrado de manutenção para garantir a disponibilidade dos equipamentos necessários para a produção e reparo das embarcações. O novo modelo foi aceito pela gestão do estaleiro e já está sendo implementado, isto pois apresentou os pontos falhos do processo utilizado e, com isso, evidenciou o quanto a organização era afetada pelo mal desempenho do setor de manutenção. O estudo não se caracteriza como revolucionário em um contexto universal, contudo é inédita para o estaleiro, visto que trouxe um alto grau de inovação, pois aplicou novos conhecimentos em um contexto bastante conservador. O estudo proporcionou para a organização o alcance de um novo nível de maturidade para suas operações e, com base nisso, pretende-se que sirva como orientativo para outras organizações, não importando o segmento.

**Palavras chave:** Planejamento, Manutenção, Gestão, Integração.

## Reconfiguration of the maintenance process applied in the shipping industry

**Abstract:** This study deals with a case study on the use of an integrated maintenance plan applied in the shipbuilding industry, where an assessment of the current state was made and, through employee surveys and best practices, an ideal model for be deployed. It is a qualitative approach, with maintenance management and planning as a focus, having a specific objective as exploratory, as it is based on case study in order to create integrated management methods and develop a greater familiarity with the process, use the study and implementation of an integrated maintenance plan to ensure the availability of equipment necessary for the production and repair of vessels. The new model was accepted by the yard management and is already being implemented, that is, it shows the faults of the process used and, thus, shows how much the organization was affected by the performance of the maintenance sector. The study does not show itself as revolutionary in a universal context, but it is unprecedented for the shipyard, since it brought a high degree of innovation, as it applies new knowledge in a very conservative context. The study has provided for organizing or reaching a new level of maturity for its operations and, based on that, intends to serve as a mentor to other organizations, regardless of segment or segment.

**Key-words:** Planning, Maintenance, Management, Integration.

### 1. Introdução

Em conformidade com Sinaval (2018), a Indústria naval brasileira vive uma grave crise a espera de encomendas com queda de 64% nos empregos desde 2014. A situação da indústria naval atual ainda é incerta e faz em média quatro anos que não há negócios consistentes, devido à crise que se encontra o setor, provenientes da queda no preço do barril de petróleo. Desde então os estaleiros têm vivenciado dificuldades e uma baixa considerável na demanda por

novas embarcações, essa dificuldade gera uma disputa constante entre os estaleiros para conseguir novos contratos.

A indústria de construção naval é um segmento extremamente complexo e de certa forma “artesanal”, pois grande parte da execução dos serviços é feita de forma manual, todavia para facilitar a compreensão pode ser dividida em dois segmentos. O primeiro são os reparos de embarcações, que compreende navios já consolidados e em operação, demanda de processos ágeis, eficazes e pouco tempo. O Segundo é a construção de novas embarcações, que abrange o processo completo de produção, necessitando de mais mão de obra, planejamento e tempo para ser executado.

As principais razões que justificam a relevância do planejamento integrado de manutenção vinculado ao processo crítico da manufatura naval é a necessidade de orientação e adequação dos esforços de manutenção ao processo crítico da manufatura. Apesar de todas as tecnologias atuais, as organizações ainda possuem pouco controle sobre os serviços de manutenção devido à falta de um plano de manutenção bem detalhado que comtemple todas as atividades e recursos envolvidos para execução de uma manutenção efetiva. Outra razão é a dificuldade que existe de identificar o processo crítico de forma precisa pela ausência de integração nos processos e uso de indicadores para identificá-lo.

Márquez et al. (2009) afirmam que o estabelecimento de planejamento, rotina, controles e melhorias para a manutenção permitem alcançar eficiência em termos de disponibilidade dos ativos, com qualidade elevada e custos competitivos. Para tanto, é necessário definir uma estratégia de manutenção adequada para as necessidades específicas da empresa (MAIA et al., 2016). Logo, a integração das ações relacionadas a manutenção permite um melhor fluxo de informações, o que proporciona maior controle e, conseqüentemente, uma boa gestão da manutenção.

Por este motivo, o objetivo deste artigo é apresentar uma proposta de um plano integrado de manutenção aplicável em um estaleiro, baseado no processo atual, porém com melhorias aplicadas a fim de garantir a integração.

## 2. Referencial Teórico

A revisão da literatura está composta pelas seguintes subseções: Construção naval – o atual cenário e a importância da gestão e manutenção para o setor; Manutenção – definição, sua importância para as organizações e os tipos de manutenção; Gestão da manutenção – conceituação e apresentação dos estágios; Gestão integrada – o que é e a necessidade de integração para as organizações.

### 2.1. Construção Naval

O contexto Histórico do desenvolvimento da indústria naval apresenta grandes raízes com o desenvolvimento brasileiro, uma vez que através dos períodos de navegações é que a história brasileira começa a ser escrita, bem como grande parcela dos produtos comercializados são distribuídos por meio de embarcações, sendo assim a relevância desta indústria no cenário nacional pode, além de outros pretextos, ser considerada de elevado valor econômico. Segundo dados do Sinaval (2017), a atividade industrial naval brasileira passou por um grande período de crescimento entre 2007 a 2014 e a partir de então, tem vivido em período de queda.

Neste momento já se faz possível identificar um certo aquecimento no setor offshore, devido

a busca das empresas por novos setores que supram sua demanda, com isso abre-se novas portas para investimentos no setor (SINAVAL, 2018). É neste quadro de recuperação da indústria naval brasileira que a eficiência e eficácia nos processos produtivos tem grande importância ao setor, sendo assim o aumento no nível de planejamento integrado através do uso de sistemas de informação e indicadores de desempenho podem ser enormes aliados na gestão.

Em um estaleiro, os processos internos são agrupados em etapas. Estas etapas é que resultam na construção da embarcação e são as seguintes: recebimento da matéria prima, corte de chapas e perfis de aço, soldagem das chapas e anteparas, montagem das unidades/blocos, edificação dos blocos, pintura, tubulações, equipamentos, lançamento, testes e prova de mar, entrega. Em cada um destas etapas faz-se o uso de variadas ferramentas e equipamentos robustos, tais como prensas hidráulicas de moldagem, prensas hidráulicas de corte, compressores de ar, máquinas de dobrar tubos, máquinas motrizes, guindastes, máquinas de solda, transportadores, pontes rolantes, tornos, entre outros.

## 2.2. Manutenção

Pode-se definir como manutenção os cuidados técnicos para garantir o funcionamento regular e permanente de máquinas e equipamentos, bem como as medidas necessárias para sua conservação (LIMA, 2006). Em consonância com tal ideia, Weber (2008, p. 4) afirma que “esses cuidados envolvem a conservação, a adequação, a restauração, a substituição e a prevenção”.

Com o mundo globalizado, em que a concorrência está a cada dia mais acirrada, as organizações se preocupam em obter a qualidade total em serviços e produtos. Por isso, um bom programa de manutenção que evita a paralisação da produção, proporciona a diminuição na interrupção da produção, evita atrasos nas entregas, evita perdas financeiras, possibilita a diminuição de custo, aumenta a satisfação do cliente e até ganho de mercado (WEBER, 2008).

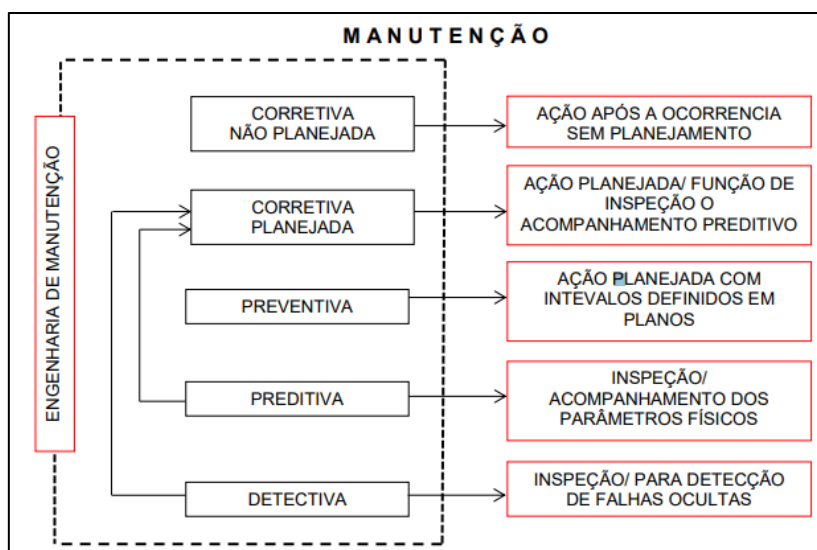
Nas empresas, a preocupação com a manutenção deve ser constante, pois uma falha pode afetar a segurança e o meio ambiente. Essa preocupação é decorrente do aumento rápido na diversidade de produtos, projetos mais complexos, exigências na qualidade, etc., e a organização da manutenção e suas responsabilidades atuam como função estratégica para melhoria dos resultados (KARDEC; NASCIF, 2009).

De acordo com Garcia e Nunes (2014), em relação ao tipo de manutenção é necessário analisar alguns fatores, dentre os quais constam o tipo de processo, de equipamento, valor econômico da parada produtiva, disponibilidade de mão de obra, em fim para se determinar como e que tipo de manutenção é a mais adequada para um sistema é necessária uma avaliação abrangente da empresa. A classificação utilizada por grande parte da literatura segmenta a manutenção em três principais tipos: manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva.

A primeira delas a manutenção corretiva, que pode ser mais bem caracterizada segundo Garcia e Nunes (2014), como atuação no equipamento somente após a ocorrência da falha, quebra, defeito ou baixo rendimento. A manutenção corretiva pode ser segmentada ainda como “[...] manutenção corretiva não planejada é a correção da falha de maneira aleatória [...] ou manutenção corretiva planejada é a correção do desempenho menor que o esperado ou correção da falha por decisão gerencial.” (KARDEC e NASCIF, 2009, p. 38-41). A manutenção preditiva pode ser caracterizada segundo (ABNT, 1994. p.7) como uma “manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a

probabilidade de falha, ou a degradação do funcionamento de um item.”

São tarefas de manutenção preventiva que se baseia em acompanhar a máquina ou as peças, por monitoramento, por medições ou por controle estatístico e tentam prever a proximidade da ocorrência da falha. O objetivo desta manutenção é determinar o tempo correto da intervenção mantenedora, utilizando o componente até o máximo de sua vida útil (VIANA; HERBERT, 2006). De acordo com (ABNT, 1994. p.7) a manutenção preditiva “permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.” A Figura 1 representa de forma ilustrada os tipos de manutenção e suas definições.



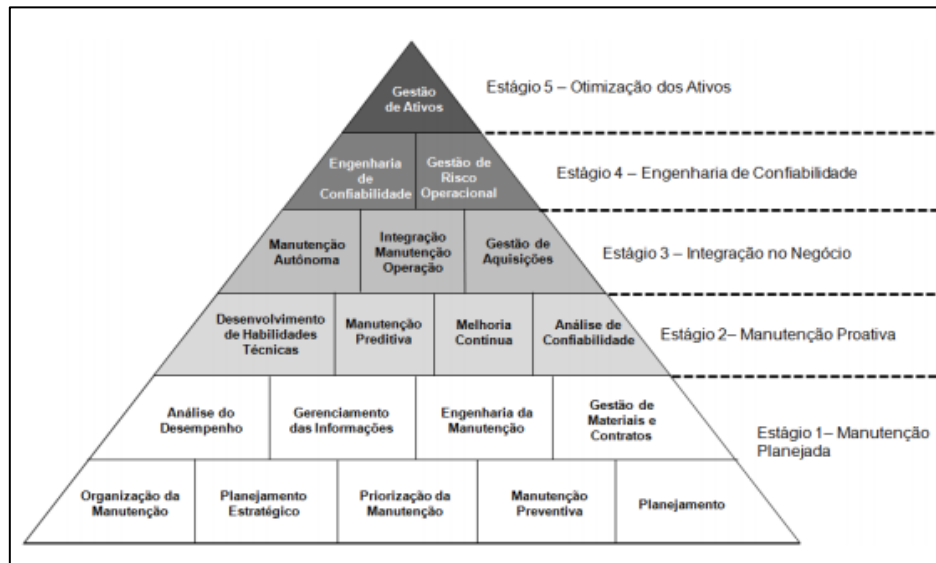
Fonte: Kardec e Nascif (2009).

Figura 1 – Tipos de Manutenção

### 2.3. Gestão da Manutenção

Na concepção da manutenção se define o conceito de gestão da manutenção mais adequada para o grupo de ativos da empresa e a estrutura administrativa sob a qual essas concepções serão conduzidas, executadas e controladas. A concepção deve ser pensada holisticamente (WAEYENBERGH et al., 2002) já que sua definição influi, não somente nas atividades da manutenção e sua execução, na coordenação, apoio logístico e recopilação de dados, mas também em todas as outras atividades produtivas e administrativas que estão presentes na

organização. A pirâmide representada pela Figura 2 ilustra os estágios definidos pelo sistema de gestão de manutenção.



Fonte: Drumond (2004)

Figura 2 – Pirâmide do sistema de gestão em manutenção

Belhot e Campos (2005), evidenciam a ausência de precisão na elaboração do plano de manutenção de muitas empresas nacionais, que apenas seguem programas preventivos indicados pelo fabricante ou baseados neles, sem buscar uma visão crítica mais ampla do processo.

### 2.3. Gestão Integrada

A gestão integrada “nada mais é que a conexão de diversos sistemas de gestão com o objetivo de implementar suas políticas e atingir seus objetivos de forma eficaz” (PAMPLONA, 1999, p. 4). Ao se avaliar o panorama das organizações, os SIG (Sistemas Integrados de Gestão) aparecem como uma opção racional para sistemas de gestão certificados ou certificáveis (VIEGAS, 2000). Define-se o SIG como a combinação de processos, práticas e procedimentos empregados em uma empresa a fim de implementar suas políticas de gestão, podendo ser mais eficiente na realização dos objetivos delas advindas, do que quando há vários sistemas individuais se sobrepondo (DE CICCIO, 2010).

Considerando-se a pressão para que as empresas racionalizem seus processos de gestão, grande parte delas veem na integração dos sistemas de gestão uma oportunidade para reduzir custos relacionados, por exemplo, à manutenção de diferentes estruturas de controle de documentos, auditorias, registros, dentre outros (GODINI; VALVERDE, 2001). Tais custos e ações, em sua maioria, se sobrepõem e, portanto, acarretam gastos desnecessários (BONATO; CATEN, 2015).

Corrêa (2004), evidencia que para que uma organização integre eficaz e eficientemente todos os sistemas de gestão de seu interesse é preciso que, inicialmente, todos os fundamentos e os efeitos adversos e indesejáveis sejam conhecidos e prevenidos. Com isso, uma organização que deseja integrar seus sistemas de gestão deve, entre outros, direcionar melhorias e

redirecionar estratégias e metas, estimular o envolvimento de todos na integração, melhorar a relação com as partes interessadas e acompanhar os resultados da implementação.

### 3. Metodologia Aplicada

Para elaboração deste estudo considerou-se pesquisas dos elementos inerentes ao planejamento de manutenção e sua utilização em inúmeros tipos de processos produtivos; descrição de uma visão geral sobre processo atual, fatores críticos de sucesso para indústria e ordenação da manutenção; concepção de um padrão para planejamento integrado de manutenção.

Esta pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, pois busca conhecer o assunto a fundo, buscando informações talvez ainda desconhecidas para o desenvolvimento de um planejamento integrado e, por si só, descrever os processos que fazem parte deste modelo, para auxiliar empresas do ramo naval em etapas de reestruturação ou introdução de uma nova planta.

Através de uma pesquisa exploratória aprofundou-se em temas poucos debatidos e estudados, gerando uma visão mais ampla do assunto pesquisado, que em consonância com Gil (2008 p. 27), “o produto final deste processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados.”

A pesquisa tem caráter qualitativo por se tratar do estudo da gestão da manutenção industrial, sendo ainda bibliográfica e documental, pois para sua fundamentação utilizou-se pesquisa e averiguação em livros, teses, revistas, artigos, além de redes eletrônicas dos principais conceitos e as melhores práticas associados ao tema.

No estudo foram mapeados o processo de manutenção existente em um estaleiro, com o objetivo de identificar melhorias no processo para obter mais eficiência, também foi apresentada uma proposta de planejamento integrado de manutenção, de forma a levantar informações que permitam justificar a escolha de um plano integrado de manutenção e seus benefícios.

Foram realizadas 32 entrevistas com os funcionários diretamente ligados ao processo que atualmente, buscando entender suas dificuldades e possíveis falhas. Com isso foi possível mapear o processo existente para identificar possíveis gargalos e falhas que afetam o fluxo de informação e conseqüentemente sua eficiência, para então poder integrá-lo junto ao sistema ERP da companhia, com a finalidade de desenvolver um plano integrado de manutenção que atenda de forma eficaz a necessidade da empresa. E assim possibilitar, se viável, que o modelo de planejamento integrado de manutenção, que foi elaborado durante o TICT II, seja utilizado por outros estaleiros e empresas do ramo naval.

### 4. Análise dos Resultados

Com 12 anos de existência a referida empresa conta com uma enorme diversidade de equipamentos manuais, automatizados e semiautomatizados capazes de atender as demandas de acordo com as demandas atuais na fabricação de embarcações de apoio offshore. Apesar da maioria desses equipamentos serem importados, sem automatizados e considerados modernos para o segmento, observa-se que estão em estado de conservação ruim, provavelmente devido a falta de um plano de manutenção adequado a necessidade da empresa. Isto resulta em paradas inesperadas por diversas falhas, ocasionado na maioria das vezes devido à ausência da prevenção por parte da manutenção. Segundo os operadores, as

paradas são frequentes e geram atraso na produção e aumento nos serviços extraordinários.

Neste sentido, somente quando o equipamento entra em estado de falha é que as equipes de manutenção atuam a fim de sanar o problema, ou seja, a manutenção não atua de forma planejada e proativa, sendo pega de surpresa pelas quebras inesperadas de diversos equipamentos. Isso conseqüentemente acarreta na sobrecarga da equipe de manutenção com serviços que na maioria das vezes não estão preparados para resolver, além de ocasionar outros prejuízos com a parada longa do equipamento, agravantes ao dano devido o funcionamento até a quebra e dificuldade na obtenção de peças sobressalentes.

A lubrificação ocorre de forma desordenada, não existe o controle de quando e quanto de graxa deverá ser abastecido em mancais ou rolamentos, nem o critério quanto ao tipo de lubrificante mais adequado para uso, apenas seguindo indicações do fabricante. E outros pontos de grande relevância observados durante o estudo estão relacionados às técnicas de desmontagens de equipamento quanto à utilização de ferramentas e métodos inadequados

Portando, com base no levantamento realizado, a Figura 3 apresenta o processo atual de manutenção.

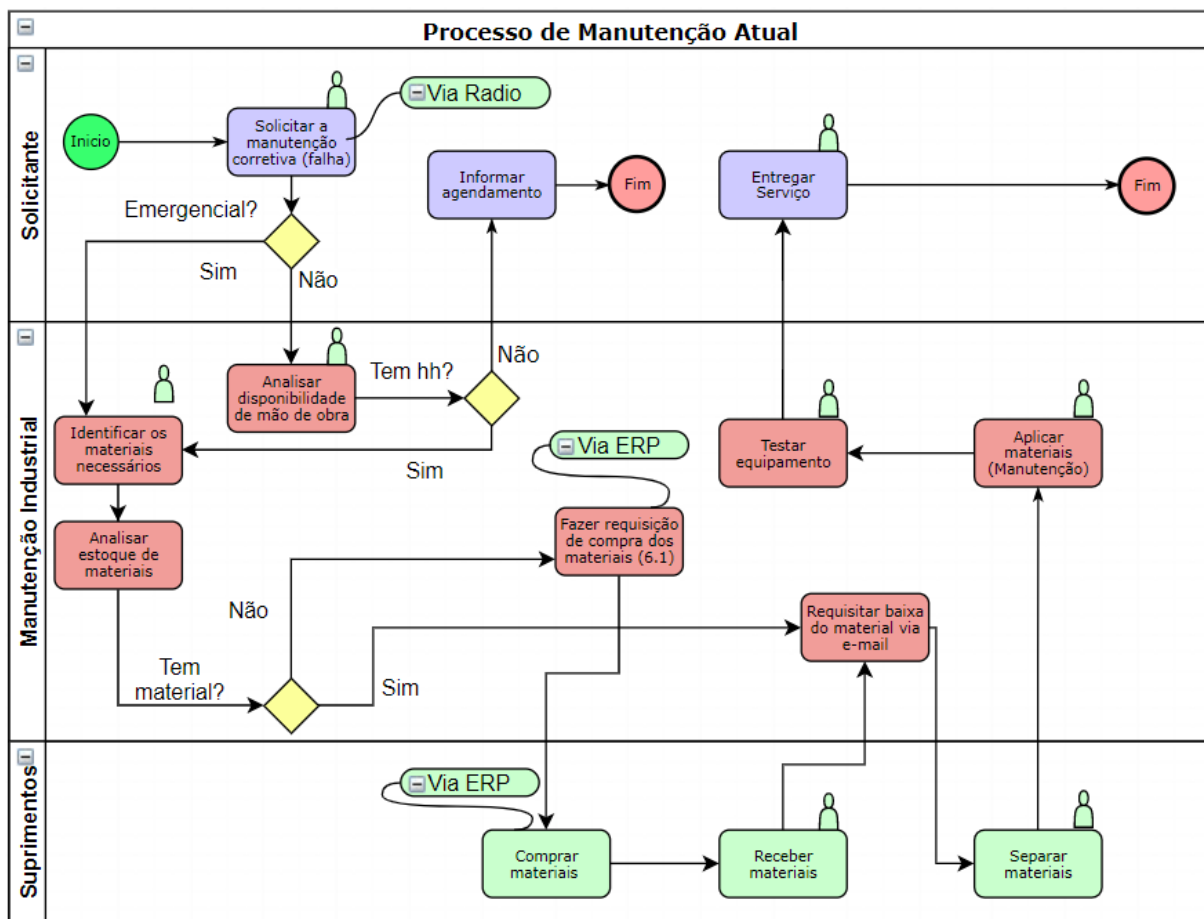


Figura 3 – Fluxograma macro do processo atual de manutenção

Como pode-se perceber, a organização possui uma cultura onde a correção após falha é o único modelo de manutenção é aplicado, o que isso gera um enorme problema tanto a nível setorial, quanto empresarial, pois o índice de quebra dos equipamentos aumenta a cada mês, fazendo com que o setor de manutenção tenha cada vez mais equipamentos parados aguardando reparo por falta de mão de obra ou peças. Como resultado, a produção terá sua

capacidade produtiva reduzida devido a falta de equipamentos disponíveis.

Este cenário faz com que a organização perceba que algo não está certo e a medida que a organização identifica a necessidade de otimizar seus processos é quando ela inicia a se preocupar com o planejamento. Neste contexto, buscou-se definir, por meio de levantamentos realizados com os colaboradores e em boas práticas, o procedimento ideal para que houvesse uma boa gestão da manutenção no estaleiro. Para isto apresentou-se o fluxograma disponível na Figura 4.

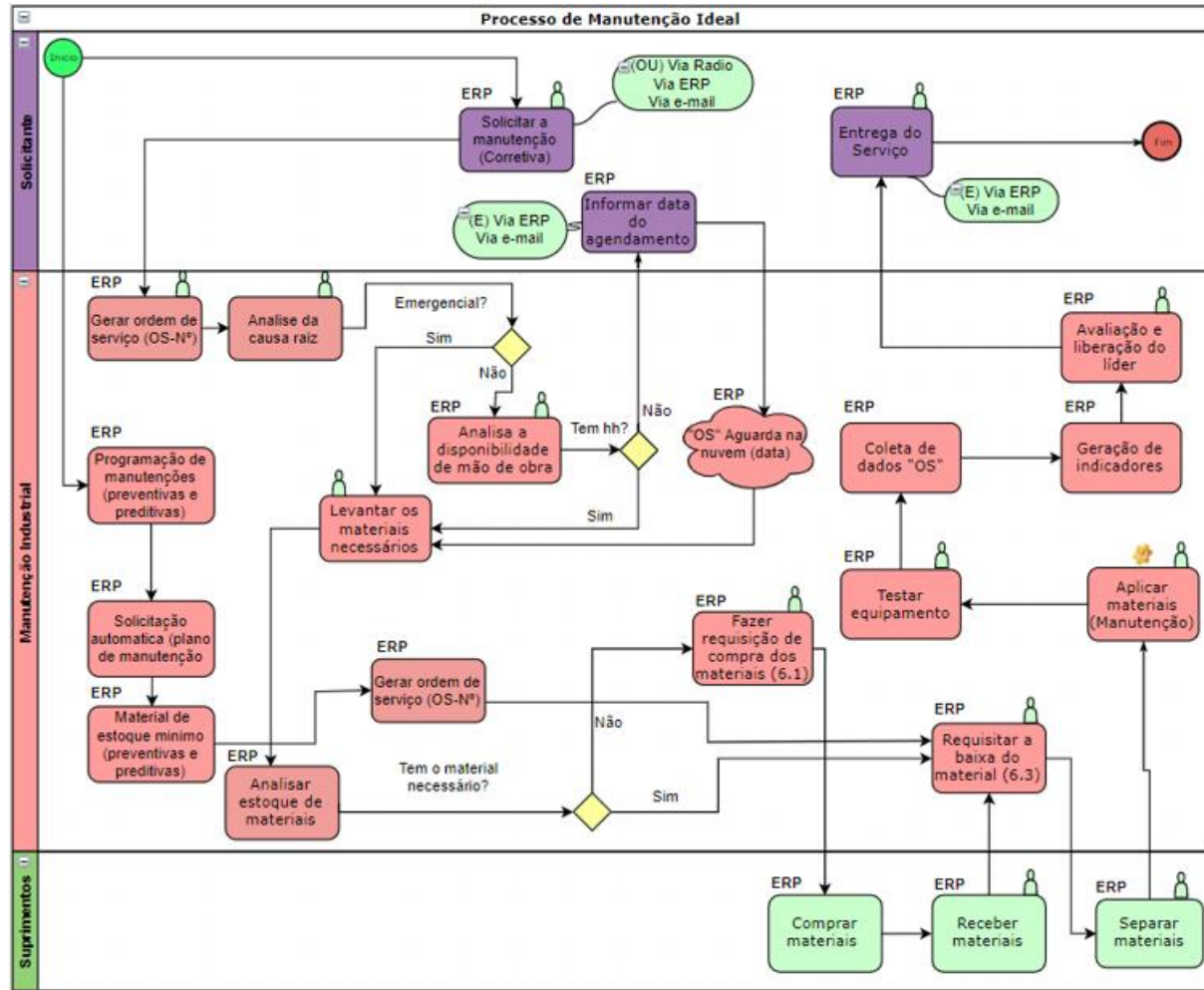


Figura 4 – Fluxograma macro do processo ideal de manutenção

Neste novo fluxo, ainda se mantém uma via para manutenções corretivas, visto que não será possível eliminar todos em um primeiro momento, contudo já se apresenta um novo ramo, onde são programadas as manutenções preventivas e preditivas. O principal objetivo desta alteração no procedimento é para implementar na organização a cultura de gestão da manutenção, eliminando simplesmente a existência de um setor para correção de problemas.

Este novo procedimento foi apresentado para a gestão da organização e houve a aprovação de sua implementação. Faz 12 semanas que os procedimentos estão sendo implantados e os colaboradores treinados, contudo ainda não foi possível obter nenhum resultado para avaliar os impactos da inovação.

É percebido certa resistência por parte dos envolvidos, pois este novo processo cria um movimento que obriga os colaboradores à mudança e, como é comum, os seres humanos



evitam a mudança e a necessita de sair de sua zona de conforto. Até o momento, o que garante o bom desenvolvimento das atividades é o engajamento dos profissionais que encabeçaram a ideia de mudança e o forte apoio da alta gestão.

Vale salientar que a implantação está ocorrendo por etapas, sendo primeiramente incluídos os equipamentos de curva A de importância, migrando posteriormente para os equipamentos de curva B e então C. Este conceito de curva A, B, C serve para priorização, pois identificou-se quais os equipamentos existentes na organização e o seu grau de importância para a continuidade das operações. Aqueles que obtiveram maior nível de priorização, foram classificados como A.

## 5. Considerações Finais

No atual momento de incertezas econômicas, e falta de contratos para construção de novas embarcações, é possível visualizar a seriedade do tema abordado com relação ao estudo. Percebe-se a necessidade de um plano de manutenção que possibilite a empresa se atualizar e utilizar a gestão integrada ao seu favor para se manter competitiva.

A aplicação estruturada dos conceitos deste trabalho, apresenta um grau de relevância interessante, uma vez que o setor naval apresenta um alto valor agregado em sua produção e utiliza de equipamentos com alto custo.

Através do mapeamento de processos da manutenção atual, obteve-se a visualização das práticas e das deficiências que a organização possuía, o que permitiu desenvolver um novo fluxo de procedimentos a fim de elevar o patamar de maturidade da gestão da manutenção no estaleiro.

Fator julgado muito relevante para a implantação foi o engajamento das partes envolvidas na implementação e o forte apoio dos gestores da organização, pois a mudança sofreu e vem sofrendo dificuldades devido as barreiras impostas pelos colaboradores devido a resistência a mudança.

Além disso, outro fator que se mostrou fator chave foi o treinamento e capacitação dos colaboradores que vão atuar diretamente com os novos processos de manutenção.

Por fim, por meio dos conceitos e metodologias apresentadas por este estudo, percebe-se que é possível elaborar estudos que permitam, de forma prática, a visualização e implantação de um planejamento integrado de manutenção aplicado na área naval, contudo não se limitando somente a esta, uma vez que seus benefícios podem contribuir para empresas de diferentes segmentos.

## Referências

### Livro

GARCIA, F. L.; NUNES, F. de L. Proposta de implantação de manutenção preventiva em um centro de usinagem vertical: um estudo de caso. Tecnologia e Tendências. Ano 13. Vol. 10. Nº 2. 2º sem. 2014.

GODINI, Maria Dorotea de Queiroz; VALVERDE, Selene. Gestão Integrada de Qualidade, Segurança & Saúde Ocupacional e Meio Ambiente, Bureau Veritas Brasil, São Paulo, 2001. p. 32.

KARDEC, A.; NASCIF J. Manutenção: função estratégica. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009. 384 p.

VIANA, Herbert Garcia. PCM, Planejamento e Controle da Manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark ed, 2002. 17,163 p.

### **Capítulo de Livro**

BONATO, S. V., CATEN, C. S. T.. Diagnóstico da integração dos sistemas de gestão ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. Production, v. 25, n. 3, p. 626-640, jul./set. 2015.

### **Monografia, dissertação e tese**

CORRÊA, A. A. (2004). Avaliação de um sistema integrado de gestão: um estudo na indústria automotiva (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LIMA, Francisco Assis; DE CASTILHO, João Carlos Nogueira. Aspectos da Manutenção dos Equipamentos Científicos da Universidade de Brasília. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação (FACE) - Brasília - DF, 2006.

VIEGAS, J. (2000). Estabelecimento de um sistema integrado de gestão: qualidade e meio ambiente (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

### **Artigo de jornal**

MAIA, B. L.; SCHEER, S. Análise do fluxo de informações no processo de manutenção predial apoiada em bim: estudo de caso em coberturas. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 8, n. 16, p. 73-95, 2016.

MÁRQUEZ, A. C. et al. The maintenance management framework: a practical view to maintenance management. Journal of Quality in Maintenance Engineering, v. 15, n. 2, p. 167-178. 2009.

WAEYENBERGH G., PINTELON L. A framework for maintenance concept development. International Journal of Production Economics 77, pp. 299-313., 2002.

### **Trabalho em evento**

WEBER, Abílio Jose; FILHO, Dario do Amaral; ALEXANDRINA JR, João Pedro; CUNHA, José Antônio Peixoto; ARAÚJO, Pedro. Curso Técnico Mecânico - Manutenção Industrial. SENAI – CFP - Alvimar Carneiro de Rezende. SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial 2008.

### **Internet**

BELHOT, R. V.; CAMPOS, F. C. Relações entre manutenção e engenharia de produção: uma reflexão. Revista Produção [online]. Vol. 15, n.2, 2005. Disponível em: < <http://www.revistaproducao.net/arquivos/websites/32/v05n2a01.pdf> >. Acesso em: 21 out. 2018.

DE CICCIO, F. (2010). Sistemas integrados de gestão: agregando valor aos sistemas ISO 9000. São Paulo: QSP. Disponível em: < <https://www.qsp.org.br/artigo.shtml>> Acesso em: 20 fev. 2019.

DRUMOND, Mauricio Rocha. Manual do sistema de gerenciamento da manutenção: Companhia Vale do Rio Doce. Minas Gerais, 2004. Disponível em: <[http://www.vale.com/brasil/PT/suppliers/code\\_conduct/requisitos-atividades-criticas/Documents/Manual\\_Sistema\\_Gestao\\_Integrado\\_Vale.pdf](http://www.vale.com/brasil/PT/suppliers/code_conduct/requisitos-atividades-criticas/Documents/Manual_Sistema_Gestao_Integrado_Vale.pdf)>. Acesso em: 4 de abril de 2019.

GIL, Antônio C. Métodos e técnicas de pesquisa social. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>> Acesso em: 23 de março de 2019.

PAMPLONA, Edson de O.; HYPOLITO, Christiane Mendes. Sistemas de gestão integrada: conceitos e principais considerações em uma implantação. In: 19º ENEGEP. Rio de Janeiro, RJ, 1999. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Edson\\_Pamplona/publication/228758590](https://www.researchgate.net/profile/Edson_Pamplona/publication/228758590)>. Acesso em: 4 de abril de 2019.

SINAVAL, Indústria naval Brasileira busca novos rumos, Ed de novas, Rio de Janeiro, RJ. 2018.

SINAVAL, 2017. Sindicato Nacional DA Indústria DA Construção e Reparação Naval e Offshore Disponível em < <http://sinaval.org.br/empregos/>> acesso em 20 de janeiro de 2019.

### **Normas**

ABNT. Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.