

Estudo Técnico Preliminar 9/2025

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
9/2025	740005-DIRETORIA DE GESTÃO DE PROGRAMAS DA MARINHA	THIAGO NASCIMENTO DA SILVA	09/06/2025 10:44 (v 6.0)
Status	CONCLUIDO		

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
VII - contratações de tecnologia da informação e de comunicação/Serviços de TIC		63202.001669/2024-48

Vocabulário

Considerando a necessidade de definir um vocabulário comum aos órgãos participantes e às empresas interessadas no provimento do objeto desta contratação, descreve-se a seguir o significado dos termos técnicos utilizados neste planejamento da contratação:

- **Análise de Ponto de Função:** método de medida de tamanho funcional de software definido pela ISO/IEC 14143-1:2007, ISO/IEC 20926:2009, COSMIC (ISO/IEC 19761:2011), ou por métricas derivadas desses padrões internacionais como as contagens da Netherlands Software Metrics Association (NESMA) ou Simple Function Point (SFP) do International Function Point Users Group (IFPUG);
- **Aplicação:** é um conjunto coeso de dados e procedimentos automatizados que suportam um objetivo de negócio, podendo consistir em um ou mais componentes, módulos ou subsistemas;
- **Backlog do produto:** representa tudo que é necessário para desenvolver e lançar um produto de valor agregado ao negócio. É uma lista priorizada de todos os requisitos (funcionais e não funcionais), funções, tecnologias, melhorias e correções de defeitos que constituem as mudanças que serão efetuadas no produto para versões futuras;
- **Desenvolvimento ágil:** abordagem de desenvolvimento de software baseada em metodologias ágeis, nas quais os requisitos e as soluções evoluem por meio da colaboração em equipes multifuncionais e por meio de feedback contínuo dos stakeholders. Há diferentes métodos capazes de prover um desenvolvimento ágil de software, a exemplo de: Scrum, Extreme Programming (XP), Kanban, Lean, Crystal Clear, Feature Driven Development, entre outros;

- Dívida Técnica: consiste em decisões de codificação que atendem o projeto a curto prazo, mas que podem comprometer ou encarecer mudanças futuras, ou até mesmo inviabilizá-las;
- Fronteira da aplicação: pode ser entendida como a interface conceitual que delimita o software que será medido e seus usuários. A fronteira entre aplicações relacionadas está baseada nas áreas funcionais separadas conforme visão do usuário, não em considerações técnicas;
- História de usuário: descrição em linguagem natural de um recurso de software, exigida por um usuário ou outras partes interessadas;
- Horas de Serviço Técnico (HST): métrica baseada na quantidade de horas necessárias para se alcançar um resultado ou entregar um produto, por meio de atividades executadas por um ou mais perfis profissionais, e aferidas por meio de indicadores de níveis mínimos de serviço e critérios de aceitação previamente estabelecidos;
- Implantação: tornar o sistema ou o conjunto de funcionalidades disponível para os usuários, transferir dados dos softwares existentes e estabelecer comunicações com outros softwares no ambiente;
- Implementação: processo que transforma requisitos, arquitetura e design, incluindo interfaces, em ações que criam um elemento ou componente de software de acordo com as práticas de codificação previamente estabelecidas, usando técnicas, especialidades ou disciplinas de desenvolvimento de software. Esse processo resulta em um elemento software que segue uma arquitetura e design estabelecidos;
- Incremento de produto: versão de um produto que pode ser liberada no final de um período de tempo (timebox);
- Metodologias ágeis: são um conjunto de práticas que visam a entrega rápida e de alta qualidade do produto ou serviço e que promovem um processo de gerenciamento de projetos que incentiva a inspeção e adaptação frequente, beneficiando a eficiência e efetividade dos gestores públicos no controle da prestação dos serviços de TI, haja vista que o foco passa a ser realmente nas atividades que entregam valor para as áreas de negócios;
- Níveis mínimos de serviço: são regras objetivas e fixas que estipulam valores e/ou características mínimas de atendimento a uma meta a ser cumprida pela contratada na prestação dos serviços.
- Produto de Software ou Software: conjunto de programas, procedimentos, rotinas ou scripts, componentes,
- Application Programming Interface - API, webservices, incluindo os dados e documentação associada;
- Projeto ágil: projeto de desenvolvimento de software que utiliza abordagem de desenvolvimento ágil;

- Proprietário/dono do produto (product owner): servidor e/ou representante da Contratante que compartilha a visão do produto, incluindo funcionalidades necessárias e critérios de aceitação;
- Qualidade de software: é a capacidade do software satisfazer as necessidades declaradas e implícitas das partes interessadas;
- Release: distribuição/liberação de um incremento de produto para um cliente ou usuários. A quantidade de sprints por release deve ser definida previamente à execução dos serviços;
- Requisitos funcionais: conjunto de requisitos do usuário que descrevem o que o software deve fazer em termos de tarefas e serviços;
- Requisitos não funcionais: conjunto de requisitos relacionados a como deve ser construído ou mantido o software, como deve ser o desempenho em operação, aspectos relacionados às tecnologias, à qualidade do software e ao ambiente tecnológico que suporta o software. Os requisitos não funcionais podem ser descritos como atributos de qualidade, de desempenho, de segurança ou como uma restrição geral em um sistema. - Não estão incluídos os aspectos relacionados às funções ou tarefas previstas no software;
- Reunião diária: reunião diária curta, limitada a um período, usada para discutir o progresso, planos e quaisquer impedimentos com membros de um time ágil;
- Software pronto para uso: é aquele software disponibilizado (pago ou não) com um conjunto de funcionalidades pré-concebidas, também conhecido como Ready to Use Software Product (RUSP) ou comumente de “software de prateleira”;
- Roadmap ou Visão do produto: é um plano de ação de como um produto evoluirá ao longo do tempo. Esse plano apresenta uma linha do tempo com marcos de alto nível para um ciclo de vida do produto, particularmente o cronograma para implantação de funcionalidades do produto, com vistas a orientar o progresso em direção a uma meta definida;
- Softwares de atividades-meio: aqueles que são utilizados para apoio de atividades de gestão ou administração operacional, como, por exemplo, softwares de recursos humanos, ponto eletrônico, portaria, biblioteca, gestão de patrimônio, controle de frotas, gestão eletrônica de documentos, e que não têm por objetivo o atendimento às áreas finalísticas para a consecução de políticas públicas ou programas temáticos;
- Sprint: consiste em um ciclo de iteração por um período de até 4 semanas, em que um conjunto acordado de histórias de usuário ou funcionalidades são projetadas, desenvolvidas, testadas, aceitas e se tornam aptas para implantação;
- Time/Equipe ágil: pequeno grupo multifuncional de pessoas (entre 3 à 10 membros) que colaboram no desenvolvimento de um produto, dentro de uma metodologia ágil;

- Timebox: período de tempo fixo, previamente estabelecido, durante o qual um indivíduo ou equipe trabalha constantemente para a conclusão de um objetivo acordado

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

Contratação de uma SOLUÇÃO INTEGRADA de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para informatização dos processos afetos à Manutenção de Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil (MB), incluindo aqueles vinculados a programas estratégicos como o Programa de Obtenção de Navios-Patrolha (PRONAPA), apoiado pelo Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), voltados ao fortalecimento da Base Industrial de Defesa e à geração de emprego e renda, em apoio à implantação da Gestão do Ciclo de Vida (GCV) na MB, constituído de licenças concorrentes de uso perpétuo de software de mercado, Commercial Off-The-Shelf (COTS), do tipo Enterprise Asset Management (EAM), com acesso pelos usuários a todas as funcionalidades (full) para o pleno atendimento aos requisitos mínimos, especificados neste Termo de Referência (TR), doravante denominada SOLUÇÃO INTEGRADA (que deverá ser instalada e executada em computadores nas instalações da CONTRATANTE, não sendo permitida instalação remota e nem o uso de servidores em nuvem), incluindo a contratação de serviço de implantação presencial e serviços complementares como Capacitação de Usuários (Chaves e Finais) e Serviço de Suporte Técnico, pelo prazo de 60 (sessenta) meses, nos termos da tabela abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Motivação/Justificativa

A Diretoria de Gestão de Programas da Marinha (DGePM), tem como uma das missões gerenciar todo o ciclo de vida dos Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais da MB, desde sua Concepção até o Desfazimento, em coordenação com as demais Diretorias Especializadas (DE) e OM envolvidas, e também servir como repositório do conhecimento institucional adquirido nesse novo tipo de gestão. Assim sendo, coube a Superintendência da Gestão do Ciclo de Vida (DGePM-20) a responsabilidade de implementar a execução da GCV dos meios na MB, que por conseguinte identificou a importância da aquisição de uma solução de TI para o Gerenciamento da Manutenção e da Configuração de Meios, visto que a atual situação da MB demonstra restrições quanto à completa execução da Função Logística Manutenção.

Conforme as Normas para Logística de Material da MB (EMA-420 – Rev. 2 Mod. 1), o desempenho operacional do meio deve ser avaliado, de modo a obter o conhecimento que conduzirá ao emprego otimizado desse meio e à monitorização do desempenho de cada unidade em operação, contribuindo para a gestão do seu ciclo de vida. Sendo assim, as atividades técnicas a serem desenvolvidas na GCV compreendem tarefas concernentes ao auxílio na definição de parâmetros técnicos para a avaliação de desempenho dos meios operativos da Marinha, que produzam informações completas, consolidadas e úteis, para apoio à tomada de decisão pela Alta Administração Naval, com o objetivo de otimizar seu emprego e sua manutenção, fazendo diferença positiva no ciclo de vida operativo e na disponibilidade desses meios.

A existência de um Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN) é fundamental para coordenar todos os processos que interagem no planejamento, execução e controle efetivo e eficiente da Função Logística Manutenção dos Meios na MB, cuja tecnologia permitirá sua adequada integração com os demais sistemas corporativos da MB, tendo características de Sistema de Informações Gerenciais (SIG) e de Apoio à Decisão (SAD).

A ausência de um Sistema Digital (SD) para o gerenciamento da manutenção, no contexto de uma Arquitetura de TI integrada para a Gestão do Ciclo de Vida, que atenda aos requisitos para gestão de sistemas complexos, inviabiliza a adoção plena dos processos que compõe a GCV conforme definido em normas, tais como a Gestão da Configuração, Gestão dos Custos e de Obsolescência, entre outros, bem como a rastreabilidade das ações de manutenção.

O SIGMAN permitirá o aperfeiçoamento da gestão da manutenção dos meios existentes da MB e o alinhamento das atividades conforme o modelo descrito no “Manual do Apoio Logístico Integrado” - DGMM-0130 (2013), que preconiza: a análise dos modos e efeitos de falhas (*Failure Mode, Effects Analysis* - FMEA) em um modelo de Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC); a análise de criticidade FMECA (*Failure Mode, Effects and Criticality Analysis*); e a análise do escalão de reparo (*Level of Repair Analysis*-LORA), com determinação de nível de sobressalente, controle de Custos do Ciclo de Vida (CCV) e de um Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI), que deve ser preparado, durante a fase de concepção do sistema, e atualizado ao longo do ciclo de vida do meio operativo, dando origem, na fase de apoio da GCV, ao Registro de Análise de Apoio Logístico (RAAL), oriundo das rotinas de bordo e dos pedidos de serviço de manutenção. O SD a ser adquirido já estará alinhado às tecnologias dos novos meios da MB, como as Fragatas Classe Tamandaré (FCT), o Navio Polar Almirante Saldanha (NPo) e os novos submarinos, com ênfase para o de propulsão nuclear (SN-BR), pela imprescindível rastreabilidade das ações de manutenção, exigida pelos Órgãos de licenciamento de instalações nucleares.

O Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN) centralizará a futura Arquitetura de Tecnologia da Informação e as possíveis integrações com os Sistemas Legados, previstas para serem implantadas no âmbito do Programa ARQUIMEDES, para apoio à Gestão do Ciclo de Vida dos Meios Operativos da MB.

2. ÁREA REQUISITANTE

Identificação da Área requisitante	Nome do responsável
	CF TIAGO DUARTE
	CF (IM) RENATO BELLINI

Programa SIGMAN	CF (FN) ANDRÉ NORONHA DE OLIVEIRA
	CF (T) LUCIMAR DE ANDRADE LIAL MOURA
	1T (EN) ANTONIO HENRIQUE A. A. PEREIRA
	1T (RM2-EN) VANESSA SOUZA REBOUÇAS

3. NECESSIDADES DE NEGÓCIO

A Diretoria de Gestão de Programas da Marinha (DGePM), com sede na cidade do Rio de Janeiro – RJ, é uma Organização Militar (OM) da Marinha do Brasil (MB), que tem como missão:

- atuar como órgão de planejamento/coordenação central da gestão dos programas, projetos de obtenção e manutenção dos sistemas e Meios Navais, definidos pela Alta Administração Naval;
- gerenciar todo o ciclo de vida desses Meios, desde sua concepção até o desfazimento, em coordenação com as demais Diretorias Especializadas (DE) e OM envolvidas; e
- servir como repositório do conhecimento institucional adquirido nesse novo tipo de gestão.

Adicionalmente, com fulcro no “Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa” (MD40-M-01 - 1ª Ed./2019), aprovado pela Instrução Normativa (IN) n 1/EMCFA-MD, de 10 de janeiro de 2020, que visa auxiliar as Forças Singulares quanto ao desenvolvimento de seus programas internos de Gestão de Ciclo de Vida (GCV), possibilitando os ajustes e adaptações que se fizerem necessários para atender a complexidade tecnológica, as especificidades de cada sistema e as particularidades do ambiente interno de suas administrações, com base nas melhores práticas, após a reestruturação do Setor do Material da MB, coube à DGePM implementar a execução da GCV dos meios da MB.

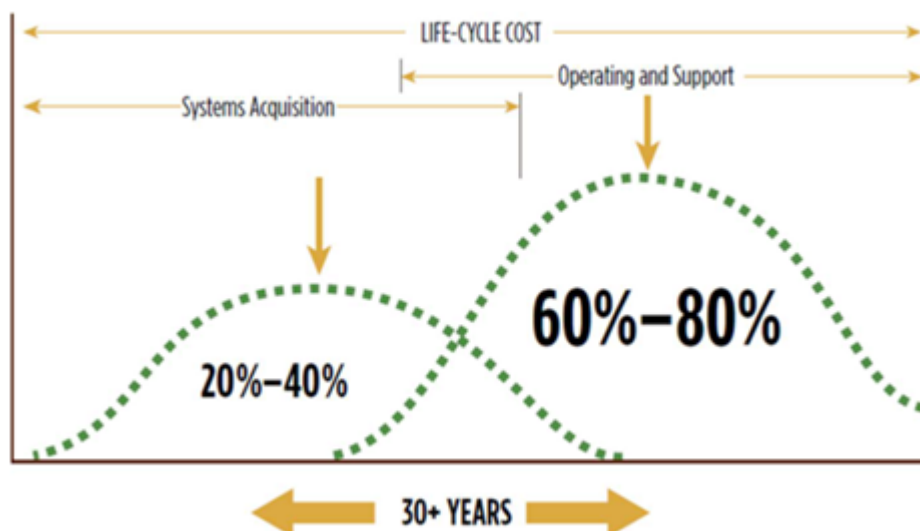
Isso posto, essa Diretoria identificou a necessidade de iniciar o processo para o desenvolvimento de uma arquitetura de TI para apoio à GCV dos meios e tendo em vista a situação corrente que impõe limitações às atribuições de diversos setores da MB, especialmente da Diretoria Geral de Material da Marinha (DGMM) e de suas OM subordinadas, no que concerne à Função Logística Manutenção, principalmente pela falta de ferramentas integradas que apoiem o seu processo de execução. Nesse contexto, se faz imprescindível iniciar as ações para a aquisição de um Sistema de Gestão da Manutenção (SIGMAN), a fim de dirimir óbices para manutenção dos novos Meios Navais, ora em construção, vislumbrando um processo de manutenção mais eficaz e que centralizará a Arquitetura de Tecnologia da Informação (TI) para a Gestão do Ciclo de Vida dos Meios Operativos (Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais) da MB.

Assim sendo, a aquisição de uma solução de TI com esse propósito é estratégica, pois se alinha com o Programa de Obtenção de Navios-Patrulha (PRONAPA), apoiado pelo Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC) Programa de Submarinos (PROSUB), ao Programa Fragatas Classe Tamandaré (PFCT), ao novo Navio Polar Almirante Saldanha (NPo) e a manutenção dos Meios Aeronavais e das viaturas blindadas do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN). A solução proverá apoio à consecução da Diretriz da Estratégia Nacional de Defesa (END), que orienta capacitar a Base Industrial de Defesa (estabelecida pela Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012) para que o país desenvolva tecnologias independentes e conquiste autonomia em tecnologias indispensáveis à Defesa.

3.1. Cenário Atual da Manutenção na MB

A MB tem sua manutenção atualmente centrada em ações preventivas de 1º escalão, sem reposição de nível de sobressalente a bordo; e ações corretivas isoladas e/ou planejadas em Períodos de Manutenção (PM), realizadas pelas Organizações Militares Prestadoras de Serviços Industriais (OMPS-I) e seus terceirizados ou pelos fornecedores dos equipamentos. Há vários tipos de PM e eles são regidos pelo Programa Geral de Manutenção (PROGEM), que tem base em Pedidos de Serviço (PS), confeccionados pelo Meio, pela OMPS e/ou pela Diretoria Industrial da Marinha (DIM) através de sua Superintendência de Manutenção de Meios Navais, e nas previsões orçamentárias anuais.

Portanto, é de suma importância a observância da previsão do Custo Total do Ciclo de Vida do Meio Operativo (CCV), que é principalmente composto por custos de obtenção e custos de operação/manutenção. Quanto ao orçamento de obtenção, a MB tem investido significativamente no seu reaparelhamento, porém é necessário garantir a previsão orçamentária de 60% a 80% (Figura 1) do CCV, para sua operação /manutenção ao longo do ciclo de vida do Meio Operativo. Ou seja, um volume de recursos maior que o investimento na obtenção, a fim de manter a disponibilidade das capacidades planejadas na fase de concepção da GCV.



Quanto à manutenção de 1º escalão na MB, ela vem sendo feita de forma limitada, carecendo de registros sistemáticos da execução das rotinas de manutenção, atualizações dessas rotinas em função das modificações executadas ao longo da vida do Meio Operativo e, em alguns momentos, enfrenta a impossibilidade de execução de rotinas por falta de sobressalentes e ferramentas, reflexo das limitações orçamentárias para manutenção.

Como consequência do não cumprimento da manutenção de 1º escalão, há o aumento nos custos gerais de manutenção, levando os sistemas a situações de quebras antecipadas ou não previstas. Assim, o impacto percebido é o aumento do número de paradas inopinadas e da extensão da duração das manutenções planejadas, reflexo da imprevisibilidade dos serviços a serem executados e a falta de sobressalentes extraordinária no PROGEM, diminuindo a disponibilidade dos Meios da MB. Os Meios Operativos da MB carecem do registro preciso das suas respectivas configurações atualizadas. Esse cenário impacta no desenho das rotinas do Sistema de Manutenção Planejada (SMP) e suas devidas atualizações por parte das Diretorias Especializadas (DE).

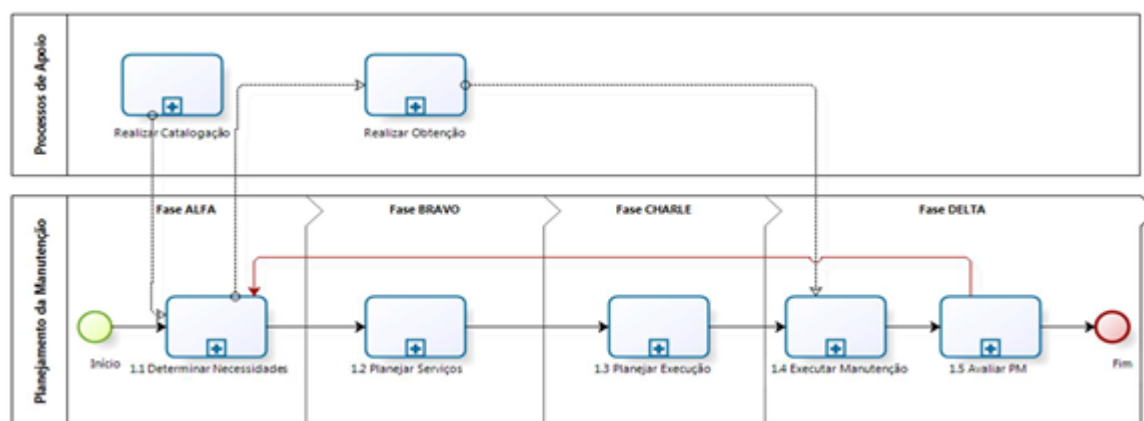
Quanto a sistemas computacionais utilizados pelas OM envolvidas nesse processo, o Setor de Abastecimento presentemente trabalha com o Sistema de Informações Gerenciais de Abastecimento (SINGRA), as DE do Setor do Material trabalham com o Sistema Informatizado de Manutenção Planejada (SisSMP) que não é um sistema transacional, mas um catálogo de rotinas de manutenção, e o Setor Operativo acompanha a Condição de Eficiência (CONDEF) dos Meios Operativos por meio do Sistema de Apoio à Decisão Logística (SADLog), sendo que a manutenção não dispõe de um sistema integrado.

Atualmente, o SINGRA disponibiliza a possibilidade de atualização dos conjuntos passivos dos Projetos de Manutenção previstos no PROGEM. Contudo, foi observado que esses conjuntos passivos não são atualizados, tampouco as configurações e o SMP, o que eventualmente acarreta compras equivocadas de sobressalentes.

Uma outra questão relevante em relação ao abastecimento, diz respeito às sobras e faltas. Embora haja no SINGRA, a possibilidade de, ao final de um PM, serem

identificadas sobras ou faltas de sobressalentes, usualmente, esse registro não exige muita acuracidade na identificação dos itens utilizados ou não. Essa imprecisão gera dificuldades na atualização dos controles de inventários nos Meios Operativos e/ou das bases, sem gestão regulatória na devolução dos itens não utilizados para o Sistema de Abastecimento, onerando os orçamentos de manutenção e gerando estoques desnecessários.

Essa situação atual apresentada, conflita com o modelo descrito no “Manual do Apoio Logístico Integrado” - DGMM-0130 (2013), que preconiza: a análise dos modos e efeitos de falhas (*Failure Mode, Effects Analysis* – FMEA) em um modelo de Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC); a análise de criticidade FMECA (*Failure Mode, Effects and Criticality Analysis*); e a análise do escalão de reparo (*Level of Repair Analysis* – LORA), com determinação de nível de sobressalente, controle de Custos do Ciclo de Vida (CCV ou *Life Cycle Cost* - LCC) e de um Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI), que deve ser preparado, durante a fase de concepção do Meio, e atualizado ao longo do ciclo de vida do Meios Operativos, dando origem, na fase de Apoio da GCV, ao Registro de Análise de Apoio Logístico (RAAL), oriundo das rotinas de bordo e dos pedidos de serviço de manutenção. Para ilustrar o modelo atual, a Figura 2 exibe o macrofluxo de manutenção planejada, baseado na normatização atual da MB, apresentado pelo Grupo de Trabalho Integração Manutenção e Abastecimento (GT-IMA: 2012).



Dessa forma, observa-se que a Marinha é forte usuária da Manutenção Planejada, mas carece de ferramentas adicionais de planejamento e controle, além de precisar avançar na manutenção preditiva, para controlar e reduzir custos, sem ameaçar a disponibilidade e confiabilidade dos Meios Operativos.

3.2. Cenário Proposto para a Manutenção da MB

A utilização de um sistema de manutenção integrado estabelecerá a gestão de Meios baseada na GCV, no SMP e na sua configuração que, nos meios novos, darão entrada no sistema por meio da leitura de seu RAAL ou *Logistic Dataset* (LDS); no controle do fluxo de execução dos serviços seja nas Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS) ou nos fornecedores/terceirizados; bem como nos materiais e sobressalentes quanto a estoque, compras, garantias, contratos de serviço, portfólio e

planejamento de projetos, histórico e rastreabilidade de cada serviço de manutenção; além do acompanhamento de todo fluxo orçamentário, financeiro e gerencial que impacte o CCV de cada Meio.

A partir da análise dos dados em um sistema de manutenção integrado, serão gerados os registros de análises de apoio em serviço, contendo informações relativas às manutenções executadas, em execução e planejadas, tais como: Homem-hora (HH), tempo de operação, taxa de falhas, material empregado, sobressalentes, ferramental e custos. E, em função desses dados, será possível elaborar os relatórios técnicos e gerenciais necessários às diversas análises para avaliações de desempenho de equipamentos e sistemas.

O sistema de manutenção deverá possuir as seguintes funcionalidades:

A) controlar a execução do SMP em todos os Distritos, Escalões e Períodos de Manutenção (PM);

B) controlar o fluxo do PS, desde a confecção, passando pelas autorizações até o recebimento pela OMPS-I, seja este PS para manutenção planejada, corretiva, preditiva, modificadora (MODTEC / ALTERNAV) ou proativa. O termo PS pode ser adotado pelo mercado de outras formas, como Ordem de Serviço (OS), *Work Order* (WO), *Work Package* (WP), *Job Card* (JC): o importante é que esses termos indiquem o instrumento de registro da manutenção desde o status da solicitação inicial, passando pela fase de delineamento técnico e de preço, progredindo para a execução do serviço, com coleta dos insumos, sobressalentes, HH, custos, e para a situação de aceitação e conclusão;

C) controlar o recebimento e análise inicial do PS pela OMPS-I;

D) controlar a realização do delineamento do PS;

E) possibilitar a integração com o módulo de planejamento da produção, da OMPS, seja por meio do Oracle Primavera ou de sistema próprio, permitindo acompanhar a programação e o avanço das OS, a utilização de sobressalentes, de material, de equipamentos, de facilidades e de mão de obra na execução dos serviços;

F) controlar o orçamento, a ordem de serviço e a fatura;

G) possibilitar a integração de várias OMPS em um mesmo PM, inclusive as atividades pré execução do projeto, como a retirada do armamento, registrando e rastreando o fluxo de informações e autorizações entre os níveis de Supervisão, Gerência do Projeto e Coordenação;

H) permitir completa integração com o SINGRA, que é o sistema que apoia os processos de abastecimento da MB;

I) realimentar as informações de quantidades de sobressalentes utilizadas nas rotinas de manutenção, definidas pelas DE;

J) possibilitar a obtenção de dados para o cálculo e acompanhamento dos indicadores utilizados para avaliação da função logística manutenção;

K) interagir com o SADLog, no intuito de fornecer dados detalhados de manutenção de 1º escalão dos Meios;

L) fornecer dados necessários para o cálculo dos níveis de sobressalentes de bordo e base, tais como:

- MTBF (*Mean Time Between Failure*) - Tempo Médio Entre Falhas;
- MTTR (*Mean Time to Repair*) - Tempo Médio Para Reparo do Equipamento;
- Preço Unitário de cada sobressalente (unidade de aquisição);
- Custo para obtenção - Custo inicial para obtenção do nível de estoque que garanta determinada disponibilidade;
- PLT (*Procurement Lead Time*) - Tempo de espera para obtenção de um sobressalente junto ao fornecedor;
- NRTS (*Non Repairable This Station*) - Probabilidade de um sobressalente não ser reparado, em determinado local de operação ou apoio;
- RCT (*Repair Cycle Time*) - Tempo de um ciclo de reparo nos órgãos de apoio, considerando o ciclo, desde o momento do envio até o retorno do componente reparado;
- OST (*Order and Shipping Time*) - Tempo para obtenção de um sobressalente a partir de um órgão de apoio, caso ele tenha o item em estoque; e
- Taxa de condenação - Percentagem do total dos componentes enviados para reparo, que são condenados (não tem possibilidade de reparo).

M) fornecer dados necessários para a elaboração da FMECA (Análise dos Modos de Falhas, Efeitos e Criticidade) e MCC (Manutenção Centrada na Confiabilidade), tais como: - Modo de falha;

- Causas da falha;
- Efeito da falha para o sistema;
- Criticidade;
- Tempo de operação até a falha;
- Tempo para reparar o equipamento;
- MTBF (Tempo Médio Entre Falhas);
- MTBO (Tempo Médio Entre Períodos de Revisão Geral); e
- MTTR (Tempo Médio para Reparar), suportando a retroalimentação do SMP.

N) fornecer dados necessários para o cálculo do CCV dos Meios;

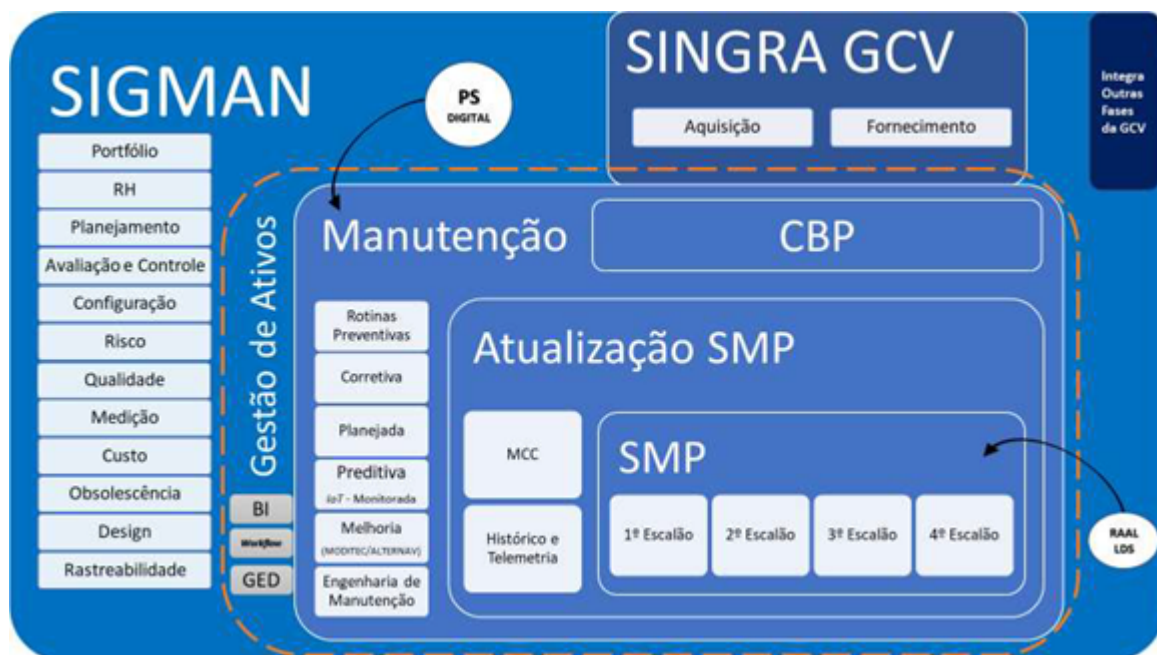
O) suportar o acompanhamento de contratos em detalhes, inclusive o modelo de Contrato Baseado em Performance (CBP);

P) suportar a importação do RAAL ou LDS do Meio que contenha sua configuração em formato árvore e SMP, baseado na normatização *Logistics Product Data*, GEIA-STD-0007 (Revisão B, 2013), *Military Standard: DOD Requirements for a Logistic Support Analysis Record*, MIL-STD 1388-2B (28MAR1991) e *International Specification for Logistics Support Analysis*, ASD/AIA S3000L Issue 1.1 (JUL2014);

Q) atualizar a configuração do Sistema de Interesse (SOI) a cada OS executada, bem como o controle de utilização, baixa e forma de descarte dos Meios, com levantamento final do projeto de sobressalente e material aplicados ao SOI, por requisição, compra, utilização, descarte, devolução e saldos por responsáveis;

R) gerenciar portfólio de projetos, integrando cronogramas e interferências; e

S) possuir fluxo de informações de comprovação de certificação necessária de profissionais orgânicos e terceirizados para atender as demandas de ordens de serviço dos novos Meios.



A figura 3 ilustra o novo cenário descrito e mostra o quão é importante a disponibilidade da tecnologia de sistemas especialistas que atendam esses processos com acesso a informações técnicas, de tratamento de dados para cálculo de indicadores e o fornecimento de ferramentas de Sistemas de Informação de Gestão (SIG) e Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Destacam-se, também, as ferramentas de portfólio, que completam uma visão integral de todos os Meios Operativos, as fases da GCV, projetos de manutenção e OMPS-I.

Assim sendo, a solução SIGMAN deve se comunicar com o SINGRA, administrado pela Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM), a fim de solicitar ao Sistema de

Abastecimento da Marinha (SAbM) a compra e disponibilização dos sobressalentes e materiais necessários para apoio à execução das atividades afetas à manutenção dos Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais.

3.3. Necessidade de Arquitetura de TI para Apoio à GCV

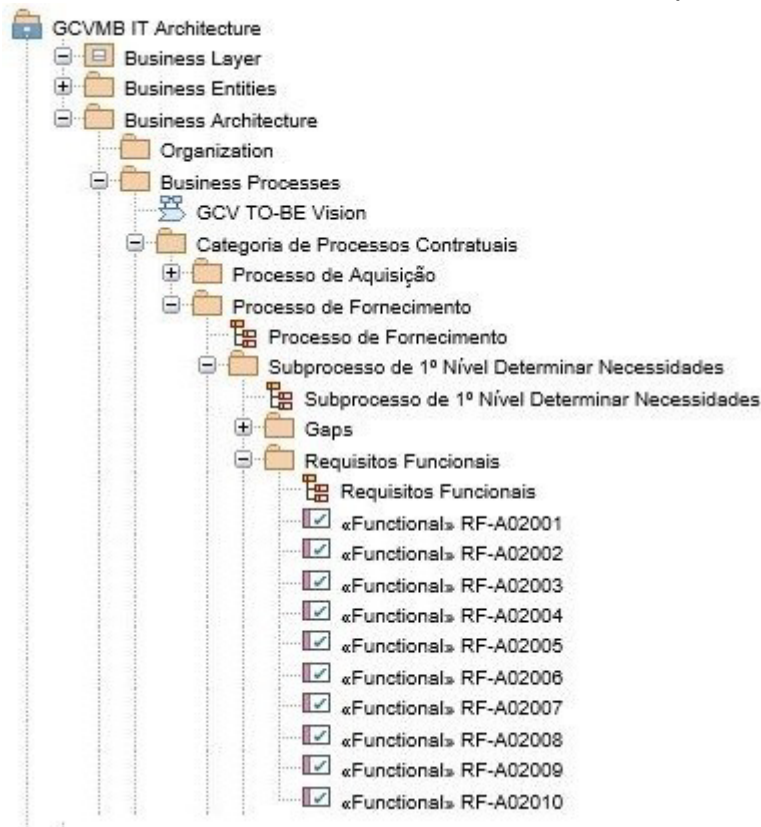
Para que o cenário proposto seja efetivo, foi elaborada uma abordagem sobre Arquitetura Corporativa, contendo a integração entre o negócio e uma Arquitetura de TI, que se subdivide em: Sistema de Informação (SI), Dados e Orientação a Serviços; e Interoperabilidade. E, seguida a metodologia contida no *framework* TOGAF, denominada de TOGAF *Architecture Development Method* (ADM), no tocante à descrição dos relacionamentos técnicos entre os processos de Gestão do Ciclo de Vida (GCV) a serem implantados na MB, os Sistema Legados existentes, a futura solução tecnológica para o gerenciamento da Função Logística Manutenção (SIGMAN) e sua integração com o Sistema de Gestão Integrada para Apoio às Funções Logísticas Suprimento e Transporte (SINGRA).

A partir da análise dos documentos técnicos, relativos à troca de dados entre as Arquiteturas de TI (TO-BE) da GCV na MB, do futuro SIGMAN e do consórcio responsável pela construção das Fragatas Classe Tamandaré, onde considerou-se as normas internacionais utilizadas na *Request for Proposal* (RFP) das FCT, as quais foram objeto de conciliação com as normas internacionais consideradas até aquele momento, foi iniciada a elaboração do Diagrama de 1º Nível da Camada de Sistemas de Informação da Arquitetura de TI para a GCV, depois foi iniciada a elaboração do 2º nível da Camada de Sistemas de Informação da Arquitetura de TI na ferramenta de modelagem *Enterprise Architect* (EA), composta pelos Diagramas de Contexto de Sistemas, bem como a análise das normas MIL-STD-1388/2B:1991 2B - *Requirements for a Logistic Support Analysis Record* e GEIASTD-0007B:2013 - *Logistics Product Data*, com vistas a levantar os requisitos de importação, relativos à estrutura dos *Logistic Dataset* (LDS) ou Registros de Análise de Apoio Logístico (RAAL) dos Meios.

A seguir, é apresentado o descritivo de cada uma das subcamadas de 1º Nível da Camada de Negócio:

- **Entidades de Negócio:** OM que estarão diretamente envolvidas com o negócio. No que se refere às Funções Logísticas Suprimento e Transporte, o mapeamento e o levantamento de requisitos está sob a responsabilidade da Diretoria de Abastecimento da Marinha – DAbM. Vale ressaltar que a subcamada de Funções de Negócio (*Business Function*) identificará a modelagem TO-BE, contendo a responsabilidade de gestão de cada um dos processos, e, por fim, a subcamada de Localidades (*Locations*), onde se encontram a distribuição geográfica das entidades de negócio (OM), conforme estrutura exibida na Figura 4;
- **Arquitetura de Negócio:** deverá contemplar a estrutura organizacional da MB para a modelagem TO-BE, por meio da subcamada de Organização (*Organization*). A subcamada de 2º nível, Processos de Negócio, é composta por categorias de processos, processos e fases da GCV. Os processos da GCV considerados estão distribuídos dentro das quatro categorias propostas pela versão draft da norma AAP-48:2017 - NATO System Life Cycle Processes e o

estabelecimento da relação entre os processos e fases da GCV ocorre com base nas atividades propostas pelo “Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa” (MD40-M-01 - 1ª Ed./2019).

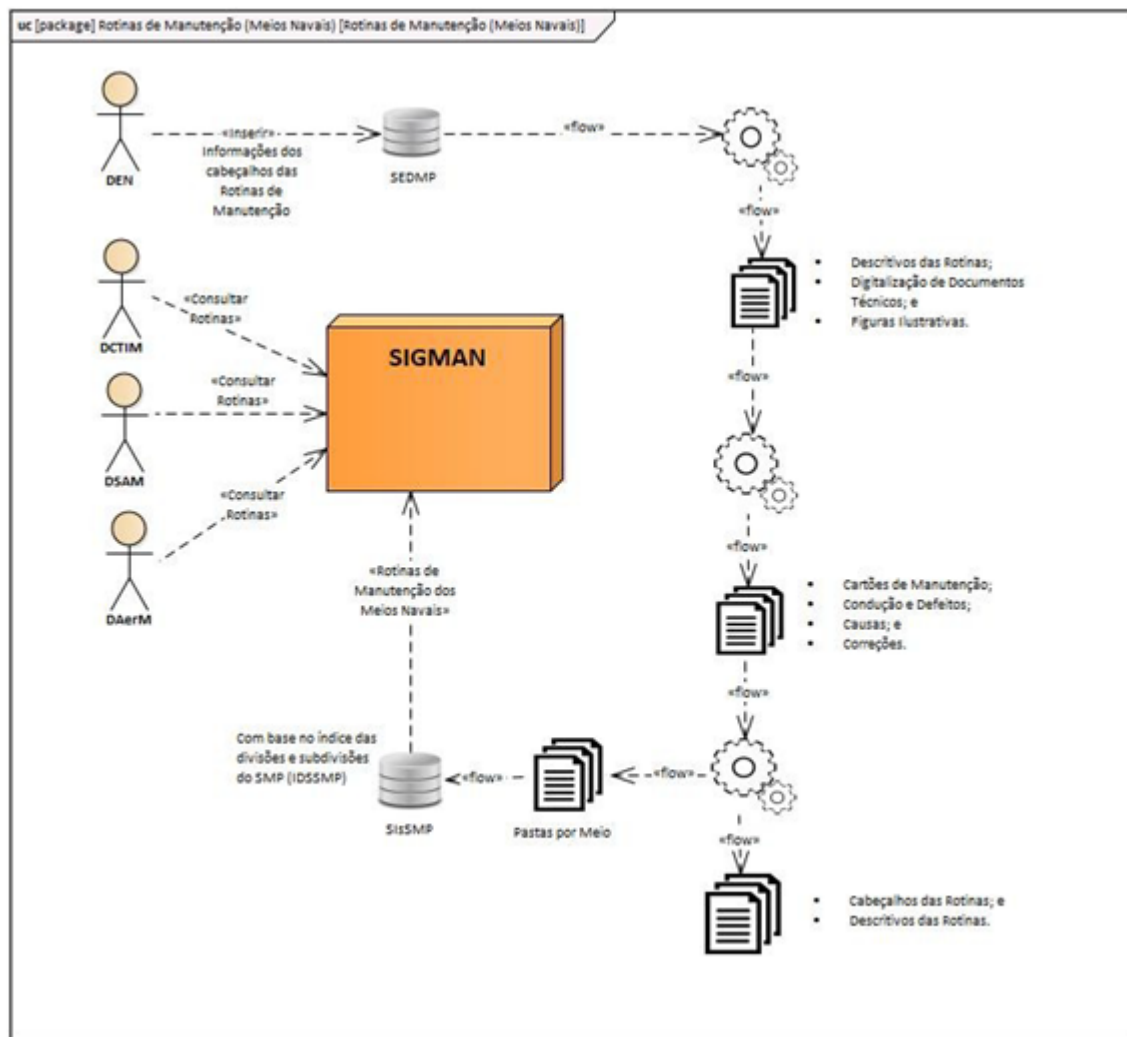


- O Diagrama de Conceito da Solução (DCS), apresentado na Figura 5, fornece uma orientação de alto nível da solução que está prevista, a fim de atender aos objetivos da Arquitetura de TI. Esse diagrama pode incorporar a estratégia, os requisitos de alto nível e também destacar áreas a serem investigadas mais detalhadamente, por meio dos diagramas de 2º Nível, chamados de Diagramas de Contexto de Sistemas e contemplados na Camada de Dados.

Quanto às Ferramentas de Gestão de Projetos, por meio de sua comunicação com o SIGMAN e/ou com o Processo de Gestão de Portfólio de Projetos, será possível o acompanhamento e controle dos projetos de manutenção e contratos de aquisição de Meios por oportunidade ou por construção, em conformidade com os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (ePING).

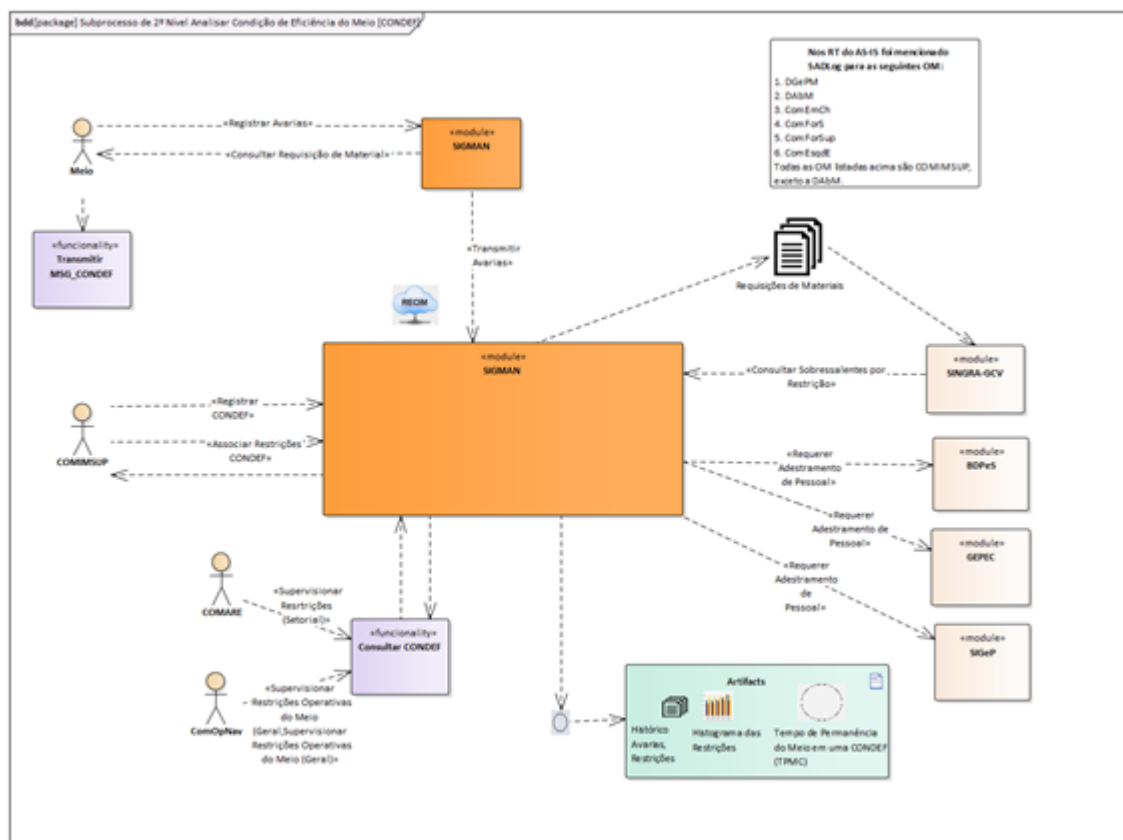
No tocante aos orçamentos dos projetos, estes fluirão do Sistema de Acompanhamento do Plano Diretor (**SIPLAD**), da Diretoria de Gestão Orçamentária da Marinha (DGOM), para o SIGMAN, da mesma forma que estas informações serão utilizadas para o Sistema de Apoio à Decisão (**SAD**) a ser adquirido, sendo que os Requisitos de Alto Nível de Sistema (RANS) relativos a este sistema serão elicitados em fases posteriores do Programa ARQUIMEDES. De maneira complementar, as informações relacionadas aos custos dos projetos, serão disponibilizadas pelo SIGMAN ao Sistema Integrado de Administração Financeira (**SIAFI**), o qual também será utilizado para fornecer estes subsídios ao SAD.

Outrossim, a partir do Sistema de Elaboração da Documentação de Manutenção Planejada (**SEDMP**), o Sistema de Manutenção Planejada (**SMP**) é preparado para importação e exibição pelo Sistema Informatizado de Manutenção Planejada (**SisSMP**), do qual as Rotinas de Manutenção dos Meios Navais antigos serão enviadas, no que couber, ao SIGMAN. Essa arquitetura de dados proposta para as rotinas de manutenção dos meios navais podem ser visualizadas na figura 6.



Em relação às Requisições de Materiais (RM), para os Meios gerenciados pelo SIGMAN/SINGRA, estas ocorrerão de maneira automática entre os módulos de Manutenção e Suprimentos. Ademais, o Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento, em sua versão denominada **SINGRA II**, fornecerá as informações sobre Catalogação dos Meios ao SIGMAN.

O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (**SisGAaz**) enviará as informações sobre as operações dos Meios ao SIGMAN, assim como o Sistema de Apoio à Decisão Logística (**SADLog**) fornecerá as informações sobre a Condição de Eficiência (CONDEF) dos Meios Navais. Outrossim, o Sistema de Apoio à Logística de Aviação (**SisLogWeb**) participará informações sobre as Rotinas de Manutenção dos Meios Aeronavais.



O Banco de Dados de Pessoal (**BDPes**), Sistema de Gerenciamento do Pessoal Civil (**GEPEC**) e o Sistema Integrado de Gestão de Pessoal (**SIGeP**) são sistemas que serão consultados pelo SIGMAN para obtenção das informações relativas ao Pessoal Militar, Civil e de Fuzileiros Navais, respectivamente.

Adicionalmente, o Sistema Integrado de Gestão de Material (**SIGeM**) fornecerá ao SIGMAN as informações relativas às Rotinas de Manutenção dos Meios de Fuzileiros Navais, enquanto o Sistema de Gestão e Controle da OMPS (**SisGesCon**) fornecerá ao SIGMAN as Ordens de Serviço (OS) atinentes aos diversos reparos realizados nesses Meios, incluindo a tramitação do PS, a apropriação de homem-hora na execução dos serviços, os Pedidos de Obtenção de material e o estoque dos itens adquiridos.

3.4. Necessidade de Integração dos Sistemas Legados

A partir da análise de cada uma das documentações disponibilizadas de cada sistema, foram elaboradas perguntas e encaminhadas às OM responsáveis pelos sistemas. De posse das respostas aos questionários enviados, identificou-se que, em alguns casos, existe a possibilidade de serem estabelecidas interfaces entre o SIGMAN e os sistemas legados, para que os Meios existentes (antigos) possam utilizar o subconjunto das funcionalidades elicitadas para aquele sistema, conforme constará no Termo de Referência e, no caso dos Meios novos, acesso aos dados de pessoal.

SINGRA

O Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento (SINGRA) é o sistema corporativo atual que apoia as atividades do Sistema de Abastecimento da Marinha (SAbM). Esse sistema é a principal plataforma de gerência de material da MB e tem como propósito suportar as funções logísticas Suprimento, Transporte e Manutenção, relacionadas ao Abastecimento, prevendo e provendo os recursos necessários ao desempenho das atividades técnicas e gerenciais de Abastecimento.

A DAbM está estruturando um processo para contratação de uma Solução Integrada de Software ERP (*Enterprise Resource Planning*), futuro SINGRA-GCV, que substituirá o SINGRA, visando apoiar os macroprocessos funcionais de abastecimento da MB com a finalidade de manter a operação das cadeias de suprimento das seguintes categorias de material: Combustíveis, Lubrificantes e Graxas; Suprimentos de Intendência; Saúde; Fardamento; Munição; e Sobressalentes. Dessa forma, maiores detalhes da integração necessária entre os dois sistemas poderão ser apresentados no Termo de Referência ou em época de projeto posteriormente.

SISSMP e SEDMP

O Sistema Informatizado de Manutenção Planejada (SisSMP) foi desenvolvido pela DEN, em 1994 (há 26 anos), e tem como propósito principal disponibilizar, na intranet da MB (página da DEN), as informações acerca da estrutura do Sistema de Manutenção Planejada (SMP) dos Meios Navais e Classes de Meios Navais, bem como das Rotinas de Manutenção e respectivos anexos gerados, por meio do Sistema de Elaboração da Documentação de Manutenção Planejada (SEDMP).

As informações dos cabeçalhos das Rotinas de Manutenção são introduzidas no banco de dados do SEDMP (Microsoft Access) e, em paralelo, são preparados arquivos de texto (Microsoft Word), contendo os descritivos das rotinas ou a digitalização de documentações, bem como figuras ilustrativas também digitalizadas, todos obtidos de diversas fontes. A partir dessas informações, são montados os Cartões de Manutenção, de Condução e de Defeitos, Causas e Correções, e gerados os arquivos em PDF contendo o cabeçalho e o texto das rotinas.

Uma vez reunido esse conjunto de arquivos PDF, estes são organizados em uma estrutura de pastas pré-definidas para cada Meio e exibidos no SisSMP, de maneira estruturada, utilizando o Índice das Divisões e Subdivisões do SMP (IDSSMP). Dessa forma, a DEN, a Diretoria de Armas da Marinha (DSAM), a Diretoria de Aeronáutica da Marinha (DAerM) e a Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha (DCTIM) disponibilizam, para aos Meios Navais e OM de apoio, os respectivos SMP elaborados.

O SisSMP contempla as informações, recomendações e determinações dos diversos fabricantes dos equipamentos e sistemas instalados nos Meios Navais, mas também os documentos previstos na instrução ENGENALMARINST Nº 85-18A - Sistema de Manutenção Planejada. O SisSMP não controla quais rotinas foram ou não executadas pelos Meios, apenas organiza e lista as rotinas de manutenção geradas no SEDMP.

Vislumbra-se integrações com o SIGMAN, no tocante aos Meios Navais existentes (meios antigos), com a premissa de que os dados possam ser lidos e/ou inseridos manualmente no SIGMAN, no que couber. Esses dados dizem respeito a:

A) Rotinas de Manutenção: referem-se às atividades (passo a passo) que devem ser realizadas pelo mantenedor (executor) em uma determinada rotina, bem como os sobressalentes, obrigatórios e eventuais, necessários à sua execução;

B) Plano Mestre de Manutenção: refere-se ao planejamento de um conjunto de rotinas que deve ser realizado em um processo de manutenção; e

C) Lista de Equipamentos do Meio (LEM): discrimina o conjunto de equipamentos que fazem parte de um determinado Meio.

Os ambientes tecnológicos dos sistemas em referência são:

SisSMP:

- 1) Arquitetura Física - Servidor web localizado na DEN;
- 2) Linguagem - PHP; e
- 3) Banco de dados – PostgreSQL.

SEDMP:

- 1) Arquitetura Física - Servidor de arquivos das OM;
- 2) Linguagem - Visual Basic; e
- 3) Banco de dados - Microsoft Access.

SISLOGWEB

O SisLogWeb é um sistema utilizado no âmbito da Aviação Naval que atende a todas as OM da Marinha que operam com aeronaves (ANV) de asa fixa e rotativa. O objetivo do sistema é gerenciar a manutenção dos componentes e subcomponentes críticos controlados, instalados ou não instalados nas ANV, para manter aferida a disponibilidade das mesmas e realizar o controle das inspeções periódicas e seus componentes estabelecidos pelo fabricante, gerenciando as manutenções planejadas e registrando o histórico de manutenções corretivas das ANV.

Adicionalmente, auxilia nas atividades relacionadas ao Paiol de Pronto Uso (PPU) e à Divisão de Planejamento e Controle (PLN), aumentando a capacidade de controle e planejamento do esquadrão sobre o material, serviços e controles como Pedidos Internos de Material (PIM) e Ordens de Serviço (OS). Cabe ressaltar que, com relação às atividades relacionadas à Função Logística Suprimento, não existe integração entre o SisLogWeb e o SINGRA atual.

Os ambientes tecnológicos do sistema são:

- 1) Plataforma Web;
- 2) Linguagem J2EE;
- 3) Banco de Dados Oracle 11G;
- 4) Servidor de Aplicação TOMCAT;
- 5) Sistema Operacional dos Servidores: Oracle Linux; e
- 6) Mozilla Firefox 4.0 ou superior.

SIGEM e SISGESCON

O SIGeM é um sistema utilizado no âmbito das Organizações Militares Utilizadoras (OMU), bem como todas as OM dos Fuzileiros Navais que podem executar ou solicitar serviços à Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais (OMPS-I) de FN. Trata-se de sistema de informações gerenciais e acompanhamento do ciclo de vida dos meios do CFN, que contribui para o processo de tomada de decisão, proporcionando maior sustentabilidade operacional dos meios do CFN. O sistema é centralizado e as OM fazem uso apenas consultando, incluindo, alterando e apagando dados.

O SisGesCon é um sistema utilizado pelas OMPS-I de FN, dentre as quais se destacam o CTecCFN e as oficinas. Destina-se a controlar os pedidos de serviços atinentes aos diversos serviços de reparo realizado pela OM com a tramitação do pedido de serviço pelos gerentes, controlar a contabilidade (homem-hora na execução dos serviços), controlar as aquisições de material através de um pedido de obtenção e licitação e controlar estoque da produção através dos de cadastros dos itens adquiridos.

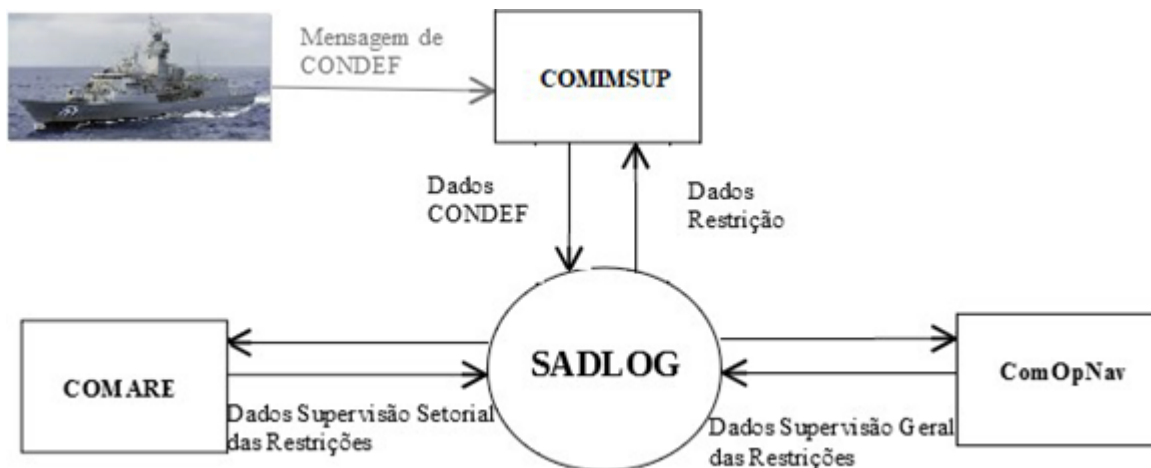
Os ambientes tecnológicos dos sistemas em referência são:

- 1) Plataforma: Web;
- 2) Linguagem de Programação: C-Sharp;
- 3) Banco de Dados: SQL Server; e
- 4) Sistema Operacional: Windows Server.

SADLOG

O SADLog é um Sistema Digital Operativo Não-Embarcado (SDONEMB) que integra o Sistema Naval de Comando e Controle. Seu propósito principal é gerar informações logísticas acerca do aprestamento dos Meios, a fim de subsidiar o processo de identificação das ações corretivas e priorizá-las, mediante o acompanhamento dos registros constantes das mensagens de alteração de CONDEF dos Meios Navais.

Com foco no comportamento dos Meios Navais e baseado na análise das alterações da CONDEF e de falhas operacionais, o sistema contribui para a Análise de Apoio Logístico (AAL) e para ações de manutenção, identificando os itens críticos para as operações, segundo os impactos impostos nas capacidades previstas. As informações geradas no SADLog permitem a avaliação do impacto das restrições logísticas, ou seja, das deficiências de material, pessoal e abastecimento, nas capacidades operativas dos Meios.



Observou-se a possibilidade de integração do SIGMAN com o SADLog, no tocante aos Meios Navais existentes (Meios antigos), com a premissa de que os dados possam ser importados e atualizados periodicamente ou inseridos manualmente no SIGMAN, conforme listado: CONDEF, Meio, Classe, OM, Restrições, Série de Deficiências, Evolução e Capacidades do Meio.

Os ambientes tecnológicos do sistema são:

- 1) Arquitetura Física: Servidor Web e de Banco de Dados, localizados no ComOpNav;
- 2) Linguagem de Programação: PHP; e
- 3) Banco de dados: FireBird.

SISTEMA DE PESSOAL (MILITAR E CIVIL)

Os dados de pessoal militar controlado pela DPMM encontram-se no BDPes, os de pessoal civil no GEPEC, e os de pessoal militar controlado pelo CPesFN no SIGeP. A importação dos dados necessários para o SIGMAN viabilizará a consulta e identificação de pessoal para alocação de Recurso Humano (RH) no planejamento e execução dos serviços de manutenção.

O BDPes é um banco de dados com mais de 1000 tabelas e mais de 100 interfaces que gravam informações nestas tabelas. Tem como propósito gerenciar os dados biográficos e endereço de todo o pessoal com vínculo estabelecido com a MB, militares e civis, da ativa e da reserva, seus dependentes e pensionistas, incluindo alunos de órgão de formação da ativa, Oficiais da ativa controlados pela DPMM, Oficiais da ativa

Controlados pelo CPesFN, Praças da ativa controladas pela DPMM, Praças da ativa controladas pelo CPesFN, servidores civis da ativa, servidores civis inativos, pessoal da reserva da Marinha, dependentes e pensionistas. Adicionalmente, as informações sobre pessoal civil da MB são, inicialmente, inseridas no BDPes, por meio da DPMM para atribuição do NIP e, a partir daí, passam a ser controladas pelo GEPEC, desenvolvido pela DPCvM. Periodicamente, os dados biográficos dos servidores civis são atualizados no BDPes.

Cabe ressaltar que as informações relacionadas a cursos e afastamentos de pessoal do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) encontram-se no SIGeP, que possui a missão de gerenciar os dados de carreira dos militares do CFN.

Observou-se a possibilidade de integração do SIGMAN com o BDPes, no tocante aos militares da ativa, Oficiais e Praças controlados pela DPMM, com a premissa de que os dados possam ser importados e atualizados periodicamente no SIGMAN, conforme listado: Dados Pessoais, OM Atual, Licenças e Cursos.

Os ambientes tecnológicos dos sistemas em referência são:

BDPes:

- 1) Arquitetura Física: Servidor de Banco de Dados localizado no Centro de Dados da Marinha do Brasil (CD-MB);
- 2) Banco de Dados: Oracle; e
- 3) Sistema Operacional: Linux.

SIGeP:

- 1) Arquitetura Física: localizado no CD-MB;
- 2) Plataforma: WEB;
- 3) Linguagem de Programação: C-Sharp;
- 4) Banco de Dados: SQL Server; e
- 5) Sistema Operacional: Windows Server.

GEPEC:

- 1) Arquitetura Física: Servidor de aplicação e de Banco de Dados com sistema Operacional Linux;
- 2) Linguagem: Hypertext Preprocessor, originalmente Personal Home Page (PHP); e
- 3) Banco de Dados: Oracle.

3.5. Serviços Necessários

Em 2025 a documentação licitatória foi submetida ao Subcomitê Interno de Referencial Técnico - SIRT, vinculado ao MINISTÉRIO DA GESTÃO E DA INOVAÇÃO EM

SERVIÇOS PÚBLICOS. O SIRT emitiu parecer contendo apontamentos que remetem à Portaria SGD /MGI nº 750, de 2023. Nesta seção apresentam-se informações dos serviços necessários e análise destes em relação à referida Portaria. Para isso serão descritos os serviços vislumbrados como necessários e de que forma se relacionam, objetivando familiarizar o leitor com o contexto em que se dará a execução dos serviços necessários à implantação do EAM.

3.5.1. Visão Geral dos Serviços

Durante a análise realizada, envolvendo fornecedores e organizações militares da MB, obteve-se a seguinte relação de atividades necessárias ao atendimento do objetivo final de se ter o EAM parametrizado às necessidades da MB:

- Planejamento inicial.
- Instalação;
- Parametrização, com a finalidade de adequá-la para que venha a atender plenamente ao objeto da contratação;
- Integração, com a finalidade de realizar a troca, importação e exportação de dados entre a solução vislumbrada e os sistemas de TIC da Marinha do Brasil.
- Serviço de Operação Assistida, visando a estabilização técnica e funcional da solução;
- Capacitações para uso e administração da solução, que serão ministradas aos usuários finais e usuários-chave, respectivamente;
- Suporte Técnico ao licenciamento da solução, que contempla a garantia do recebimento das atualizações de versões disponibilizadas pelo fornecedor, sem prejuízo de operação do sistema.

O Planejamento Inicial do projeto tem como objetivo levantar todas as necessidades e informações para o início efetivo das demais atividades. Após o planejamento inicial haverá um período, a ser definido com base no resultado do planejamento, no qual a contratante e a contratada irão se adequar ao necessário. A avaliação do Planejamento Inicial será realizada por meio da aprovação da documentação entregue pela empresa contratada. O documento deverá descrever de forma clara e detalhada o planejamento inicial realizado, apresentar as necessidades identificadas e os prazos estimados para cada etapa do projeto. Deverá incluir o planejamento temporal dos serviços de parametrização e integração, a frente descritos, garantindo que todos os requisitos exigidos para o EAM sejam atendidos. Deverão ser apresentadas, no planejamento inicial, as ferramentas para acompanhamento do projeto, a ferramenta para detalhamento e acompanhamento dos sprints, a versão do EAM externa à MB a ser utilizada para acompanhamento das parametrizações. Com base em análise preliminar dos requisitos, deverão ser apresentadas histórias do usuário, documento de visão de software, backlog e outros artefatos inicialmente vislumbrados para atendimento e verificação dos requisitos.

O “serviço de instalação” será realizado em momento posterior ao “planejamento inicial”, com um quantitativo mínimo de licenças (estimativa de 5). deverá se realizar, na MB, a instalação da versão mais atual do EAM e as atualizações que forem disponibilizadas, de forma

que a MB sempre possua a versão mais atual do EAM até o final do contrato. Após a instalação, a MB utilizará a versão instalada para, dentre outros, se familiarizar com a ferramenta, e, no contexto desta implantação de EAM, amparar o planejamento dos demais serviços a serem executados, visualizar e aprovar a execução dos demais serviços e atividades aqui descritas. A instalação ocorrerá após a contratada apresentar a especificação dos hardwares (servidores), em documento a ser elaborado durante o “planejamento inicial”. Os servidores serão adquiridos pela Marinha do Brasil. O serviço de instalação só iniciará após a aquisição dos servidores, em período a ser definido no planejamento inicial. Os demais serviços e atividades só se iniciarão após a conclusão da instalação. A avaliação deste serviço se dará:

- por meio verificação da disponibilização da ferramenta nos servidores da MB;
- da aprovação de relatório de instalação mediante replicação, pela MB, dos passos descritos no relatório;
- da disponibilização de relatório para acréscimo de usuários com acesso a todas as funcionalidades da ferramenta e da aprovação desse relatório mediante replicação, pela MB, dos passos descritos;
- da emissão de relatório detalhando instruções de backup e restauração dos dados contidos no sistema EAM e da aprovação desse relatório mediante replicação, pela MB, dos passos descritos;
- Emissão e aprovação pela MB de outros relatórios que se identifique serem necessários visando garantir a MB total autonomia em relação a instalação, cadastro de novos usuários, backup e restauração dos dados contidos na ferramenta EAM que será ofertada.

O “serviço de parametrização” irá adequar a ferramenta aos requisitos e processos da MB. O EAM será uma ferramenta de prateleira, ainda não existente na MB, a ser ofertada em conjunto com o serviço parametrização aqui descrito. A determinação de um quantitativo de parametrizações aplicável a qualquer ferramenta EAM que possa ser ofertada, não se mostra exequível visto que cada EAM possui distintos recursos, módulos e mecanismos de parametrização. Entretanto, **a conclusão de todos os serviços de parametrização deverá ocorrer em período predefinido e conhecido, em atendimento aos requisitos e demais características descritas como necessárias à ferramenta EAM desejada. O serviço de parametrização deverá ser realizado com o quantitativo e perfis de profissionais que a ferramenta ofertada demandar para a conclusão dos requisitos descritos.**

O “serviço de parametrização” demandará reuniões a fim de que a CONTRATADA e a CONTRATANTE realizem análises e tenham entendimento comum do que se deseja ver refletido no EAM. Trata-se de uma avaliação conjunta dos requisitos demandados, ao longo da execução dos serviços de implantação, a fim de que se identifique, com base nos recursos existentes da ferramenta ofertada e o andamento do projeto, o necessário e o disponível ao atendimento de cada requisito. Envolve, dentre outros, eventuais reuniões com integrantes de distintos setores da MB, visando análise e criação/adaptação de histórias do usuário. Se identifica a existência de relação entre os distintos requisitos demandados de tal forma que, para o atendimento de um requisito em específico, se faz necessário sua implementação de forma gradual, em diferentes momentos, em função da completude do necessário ao atendimento de outros requisitos. Desta forma, um requisito só poderá ser atendido após a

conclusão de diversas etapas que, incrementalmente, irão culminar no seu atendimento. Diante do exposto, verifica-se a necessidade de que o serviço de parametrização seja subdividido em fases, cada qual precedida de um levantamento (sprint de planejamento) do que será executado em cada uma das fases de execução da parametrização (“adequação” ou “integração”).

Identifica-se que cada fase do “serviço de parametrização” deverá ser classificada segundo o perfil dos profissionais que deverão compor a equipe mínima a ser exigida para sua execução. Novamente se destaca que as equipes deverão possuir os quantitativos e perfis necessários e suficientes ao atendimento do total dos requisitos, respeitando-se o prazo total do projeto. As fases de execução da parametrização são classificadas da seguinte forma: fase de adequação ou fase de integração. Em fases do tipo “adequação”, o EAM será adequado ao uso sem que se considere requisitos que demandem integração com outros sistemas. Exemplos de parametrização realizada em sprint de adequação: adequação ao fluxo de trabalho dos processos da MB, adequação dos textos exibidos ao linguajar utilizado pela MB e adequação de elementos visuais.

O “serviço de integração” demandará reuniões entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE para planejamento, definição de modelos de dados que poderão ser importados e exportados, definição do acordo de interfaces e a execução das tarefas planejadas. Nesta etapa, os recursos do EAM serão parametrizados ou implementados de forma que seus recursos de integração sejam capazes de, não exaustivamente: (i) se comunicar com outros Sistemas de TI para envio ou obtenção de informações; (ii) importar informações provenientes de bancos de dados, planilhas ou arquivos; e (iii) exportar informações à outros sistemas através de arquivos.

Do descrito acima, a execução do serviço de parametrização apresenta-se resumida na tabela abaixo:

Tipo de Serviço	Resumo	Perfil com maior demanda	Principais Entregáveis
Parametrização: Planejamento	Avaliação e análise detalhada dos requisitos não concluídos, classificando-os em termos de necessidades (imediatas e futuras) e definindo o tipo de serviço de parametrização necessário para seu avanço (“integração” ou “adequação”).	Analista de Negócios / Product Owner	- Ajustes/Criação de User Stories. - Atualização do Documento de Visão, Backlog e Roadmap. - Revalidação do cronograma temporal
	Personalização do EAM para atender aos fluxos de trabalho, linguagem e elementos visuais da MB, sem integração com sistemas	Arquiteto da solução EAM ofertada, UI/UX Designer	- EAM configurado com fluxos de trabalho da MB.

Parametrização: Adequação	externos e que não possuam restrições quanto ao início de sua execução.		- Relatório de customização de textos e elementos visuais.
Parametrização: Integração	Definição e implementação de modelos de dados e interfaces para importação, exportação e integração do EAM com os sistemas descritos neste documento e que não possuam restrições quanto ao início de sua execução.	Arquiteto de Integração / Engenheiro de Dados	- Modelos de dados e acordo de interfaces. - Relatório de implementação das integrações. - Resultados dos testes de integração, importação e exportação.

Como ilustrado na tabela acima, a parametrização demandará um esforço de diferentes perfis. Dentre os três tipos de serviço necessários à parametrização, o de planejamento ocorrerá a fim de que se avalie e produza o necessário aos demais, principalmente a análise, adequação de histórias de usuários a serem executadas em sprints de integração ou adequação. Embora as histórias de usuário sejam apresentadas no Planejamento inicial, alguma história também poderá vir a ser criada em função de algum levantamento realizado, durante um sprint de planejamento.

Os serviços de integração e adequação, por sua vez, poderão ocorrer concomitantemente, de acordo com a exequibilidade das tarefas planejadas naquela janela de tempo (timebox). Desta forma, a CONTRATADA poderá realizar as tarefas com múltiplas equipes trabalhando ao mesmo tempo em serviços distintos para prontificar a parametrização.

Após o encerramento de release devidamente verificada, ela deverá ser instalada e a solução a solução deverá estar apta para uso com a nova release. Após o encerramento de todas as releases, encerra-se a fase de implantação. A solução deverá estar apta para uso e contemplar todos os requisitos.

Após a entrega da 1ª release, iniciará o **Serviço de Suporte Técnico**, com foco na estabilização técnica e funcional do sistema. Esse serviço inclui atividades de monitoramento contínuo, resolução de incidentes, ajustes e otimizações. Os objetivos do Serviço de Operação Assistida incluem:

- Identificar e resolver problemas técnicos que possam impactar a operação do sistema, como falhas de desempenho, erros de integração, inconsistências de dados ou vulnerabilidades de segurança.
- Ajustar configurações e parametrizações do sistema para otimizar seu funcionamento.
- Garantir que as funcionalidades foram implementadas corretamente e atendendo às expectativas da CONTRATANTE.
- Realizar ajustes nas funcionalidades do sistema com base no feedback da CONTRATANTE e nas necessidades operacionais da organização.
- Monitorar proativamente o sistema para identificar e resolver potenciais problemas antes que impactem a operação.

- Implementar melhorias contínuas para aumentar a eficiência e a confiabilidade do sistema.
- Atualização do EAM, mantendo-o, até o final do contrato, sempre na última versão existente.

Ademais, esse serviço deverá ser orçado sob custo mensal, considerando o regime de atendimento 8 x 5 (8 horas por dia, 5 dias úteis por semana). Espera-se que a Licitante disponibilize, sem ônus para a MB, uma ferramenta digital de abertura e acompanhamento de chamados, categorização dos mesmos e que seja capaz de registrar e controlar todo o fluxo de atendimento, os tempos de resposta e o registro da solução definitiva do chamado.

Após a entrega da 1ª release, será realizado o **Serviço de Capacitações**, com o objetivo de capacitar os usuários finais e usuários-chave da MB para o uso, configuração e administração eficaz da solução de EAM. Esse serviço é fundamental para garantir a adoção adequada do sistema, maximizando seu potencial e assegurando que os usuários estejam preparados para operar e manter a solução de forma autônoma. Para o Serviço de Capacitações, a CONTRATANTE deverá realizar:

- Capacitação de Usuários Finais:
 - Treinar os usuários finais na utilização das funcionalidades do EAM, garantindo que possam executar suas atividades diárias de forma eficiente e alinhada aos processos da MB.
- Capacitação de Usuários-Chave:
 - Capacitar os usuários-chave (ex.: administradores do sistema, gestores de TI) para realizar atividades de administração, configuração e suporte técnico básico do EAM, garantindo a sustentabilidade da solução.

Para realizar a capacitação de forma adequada, a seguinte Metodologia de Capacitação será utilizada:

- Treinamentos Presenciais:
 - Serão realizados treinamentos teóricos e práticos, com foco nas necessidades específicas de cada grupo de usuários (finais e-chave).
 - Os treinamentos serão ministrados por instrutores especializados, com experiência na solução de EAM e nos processos da MB.
- Material de Apoio:
 - Será fornecido material didático, como manuais, guias rápidos e vídeos tutoriais, para auxiliar os usuários durante e após os treinamentos.
- Avaliação de Aprendizado:
 - Ao final de cada treinamento, será realizada uma avaliação para verificar o nível de compreensão e habilidade dos participantes.

3.5.2. ANÁLISE DAS MODALIDADES DE REMUNERAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Para a realização da análise e seleção das modalidades de remuneração e dimensionamento, foi observada a Portaria SGD/MGI nº 750, de 2023. Abaixo, encontra-se a transcrição de trechos da referida Portaria que darão início a análise que se segue:

"2.2. Termos e Definições

v) Software pronto para uso: é aquele software disponibilizado (pago ou não) com um conjunto de funcionalidades pré-concebidas, também conhecido como Ready to Use Software Product (RUSP) ou comumente de "software de prateleira".

"4. DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

4.1. Da seleção do portfólio de produtos de software

4.1.2. Deve-se avaliar a existência de software pronto para uso (RUSP) que atenda a necessidade do sistema a ser desenvolvido, avaliando-se técnica e economicamente a utilização do software pronto para uso, em detrimento do desenvolvimento de novo software."

O objeto deste estudo refere-se à aquisição de um EAM (Enterprise Asset Management) de mercado, o qual possui um grau de analogia com o RUSP descrito no item 4.1.2 acima. O objetivo é a aquisição de um software maduro, disponível para compra no mercado, contendo módulos também disponíveis. No entanto, assim como ocorre com os principais softwares do tipo ERP utilizados no mercado, os serviços associados à configuração de um EAM requerem profissionais especializados na ferramenta EAM em questão. A implementação de determinado requisito pode ser facilmente realizada em um módulo de um EAM, mas exigir maior esforço para alcançar a mesma configuração em outro tipo de EAM.

Sob uma perspectiva de alto nível, trata-se da contratação de uma solução de Sistema de Informação de prateleira, análoga a um RUSP. Entretanto, a solução será considerada de interesse somente se o RUSP ofertado e os serviços de configuração necessários a esse RUSP atenderem, de forma conjunta, aos objetivos da contratação.

A configuração do EAM para as necessidades da Marinha, conforme descrito anteriormente como parametrização, requer análise e execução de serviços no contexto da ferramenta ofertada, com aderência às metodologias existentes e empregadas no desenvolvimento de softwares. Entre os aspectos envolvidos, destacam-se: aplicação de lógica computacional, análise de requisitos, análise de processos, integração com outros sistemas computacionais, criação de interfaces de usuário e análise de bancos de dados existentes para importação. Em um contexto de RUSP, a parametrização não necessariamente demandará a elaboração de código fonte em linguagens específicas, como Java ou C++. Contudo, exigirá o emprego de recursos e técnicas análogas às utilizadas no desenvolvimento de sistemas, a fim de determinar e executar, com os recursos oferecidos pela ferramenta, a correta implementação do desejado.

Cabe destacar que, mesmo na aplicação de certos recursos da ferramenta, pode ser necessário desenvolver algum tipo de código proprietário, específico da ferramenta, para implementar funcionalidades como, por exemplo, lógicas ou integrações entre módulos.

Desta forma a EPC entende que há necessidade de se observar, em relação aos serviços que serão contratados, a Portaria SGD /MGI nº 750, de 2023 mesmo se tratando de aquisição de um RUSP.

A fim de se determinar, dentre os modelos de remuneração e dimensionamento propostos pela referida Portaria, àquele com maior adequação à remuneração dos serviços parametrização do EAM, destacamos o seguinte trecho a ser analisado:

"5. MODALIDADES DE REMUNERAÇÃO

5.2. Remuneração por pontos de função complementados por horas de serviço técnico

5.2.3. Dimensionamento

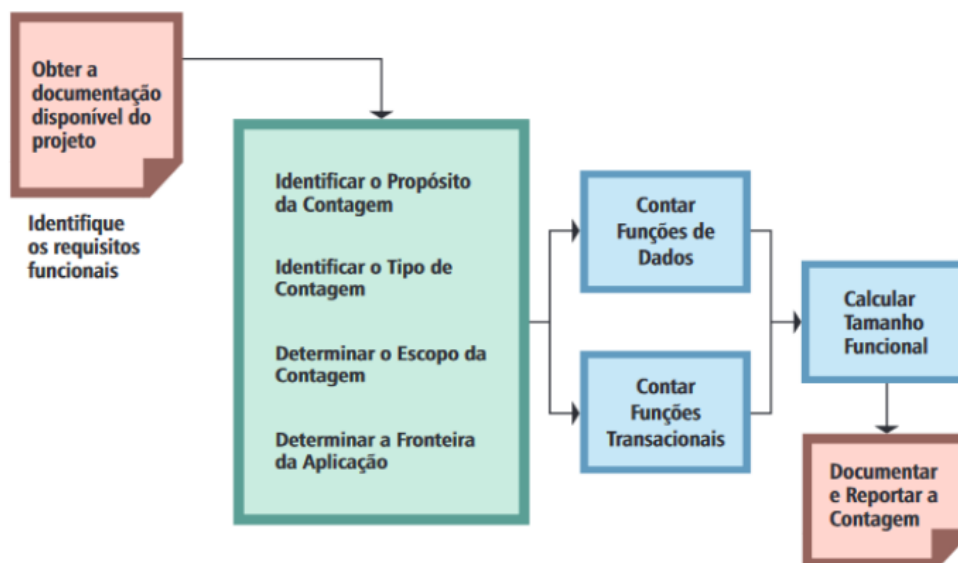
5.2.3.1. O dimensionamento do volume a ser contratado, em termos de pontos de função, deve se pautar em bases históricas mantidas pelo órgão ou em técnicas de estimativa de contagem de pontos de função (contagem indicativa, estimativa, detalhada ou simplificada - SFP).

5.2.3.3. Para se estimar a quantidade total de HST a ser contratada, deve-se primeiramente estimar a demanda esperada para as atividades constantes no catálogo,

baseando-se em histórico recente, caso exista, e projeções para o período de vigência do contrato."

Observa-se que o dimensionamento na modalidade por pontos de função é realizado com base em dados históricos e técnicas de estimativa de contagem de pontos de função. No caso de um RUSP ainda desconhecido, a EPC não identifica a possibilidade de utilizar essas bases históricas. Com o objetivo de analisar esse segundo cenário, foi consultado o Roteiro de Métricas de Software do SISP, conforme apresentado a seguir.

Figura 1: Procedimento de Contagem de Pontos de Função



<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/sisp/documentos/roteiro-de-metricas-de-software-do-sisp>

Em complemento a figura acima, destacamos os seguintes trechos contidos no Roteiro de Métricas de Software do SISP:

“O estabelecimento da fronteira da aplicação pode ser subjetivo, por exemplo, em uma aplicação com vários módulos, a fronteira pode ser estabelecida para cada módulo ou subsistema ou, ainda, pode-se considerar toda a aplicação, dependendo da visão do usuário. De fato, a definição da fronteira depende de processos de negócios, além disso, o posicionamento da fronteira influencia fortemente a contagem de pontos de função.”

“Uma vez estabelecida a fronteira da contagem, o próximo passo é o mapeamento dos requisitos de dados e de funções transacionais para os tipos funcionais”

“Após a identificação dos tipos funcionais para cada requisito funcional definido no documento de requisitos do sistema, deve-se avaliar a complexidade (Baixa, Média, Alta)”

A fim de realizar os serviços de parametrização descritos, O CONTRATADO irá analisar, em relação à ferramenta ofertada, a interdependência entre os requisitos, quais módulos serão parametrizados e o esforço envolvido. Desta forma o “estabelecimento da fronteira da aplicação” se dá no domínio específico do EAM a ser ofertado.

Tabela 1: Contribuição Funcional dos Tipos Funcionais (Fonte: CPM 4.3)

Tipo Funcional	Complexidade		
	Baixa	Média	Alta
Arquivo Lógico Interno (ALI)	7 PF	10 PF	15 PF
Arquivo de Interface Externa (AIE)	5 PF	7 PF	10 PF
Entrada Externa (EE)	3 PF	4 PF	6 PF
Saída Externa (SE)	4 PF	5 PF	7 PF
Consulta Externa (CE)	3 PF	4 PF	6 PF

Da mesma forma, a complexidade e os tipos funcionais que determinado módulo demandará em relação ao atendimento de determinado requisito também se dá no domínio específico do EAM a ser ofertado.

Diante do exposto, a EPC entende que a utilização de Pontos de Função não se mostra a mais adequada aos serviços de parametrização de um EAM de mercado. Esse cenário demanda uma configuração intrínseca aos módulos e à própria ferramenta a ser ofertada. Tais aspectos fogem ao escopo da tradicional contagem de pontos de função.

A fim de se determinar, dentre os modelos de remuneração propostos pela referida Portaria, àquele com maior adequação à remuneração dos serviços parametrização do EAM, destacamos o seguinte trecho a ser analisado:

"5. MODALIDADES DE REMUNERAÇÃO

5.1. Definição

5.1.1. A contratação de serviços de desenvolvimento, manutenção e sustentação de software pode ser realizada por meio de diferentes abordagens, denominadas modalidades de remuneração.

5.1.1.1. Admite-se a adoção de mais de uma modalidade para diferentes itens ou lotes, a depender da seleção da estratégia de contratação dos serviços pelo órgão.

5.1.1.2. Cada modalidade apresenta vantagens, desvantagens, bem como diferentes níveis de riscos que podem variar em decorrência da realidade de cada organização, natureza das aplicações, capacidade de gerenciamento, entre outros fatores internos e externos às organizações.

5.1.2. As modalidades padronizadas por este modelo para contratação de serviços de desenvolvimento e manutenção são:

a) remuneração por pontos de função complementado por horas de serviço técnico;

b) remuneração com pagamento fixo por sprint executada;

c) remuneração por alocação de profissionais de TI, com pagamento vinculado a resultados."

Com relação às modalidades apresentadas no item 5.1.2 transcrito acima, a determinação de perfis profissionais de TI que atendam a qualquer ferramenta EAM que possa ser ofertada não se mostra uma alternativa viável, similarmente ao cenário descrito quando da análise da modalidade por Pontos de Função.

Diante do exposto, a EPC entende que a modalidade a ser utilizada aos serviços de parametrização é a de remuneração por pagamento fixo por sprint executadas.

Como exemplo, determinada solução pode conter um módulo para gestão de fonte de dados, onde se informe URL de uma API e se identifique seus campos de forma que sua integração seja automatizada. Trata-se de um exemplo de módulo de alto nível, que depende da solução EAM ofertada, mas que poderia não demandar nenhum Sprint de integração.

Procede-se a análise considerando a seleção de remuneração por pagamento fixo por sprint executadas.

Abaixo, encontra-se a transcrição de trechos da referida Portaria que darão continuação a análise que se segue:

"4. DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

4.3.5. Deve-se promover o gerenciamento do backlog do produto e das iterações de um projeto ágil.

4.3.5.3. Estabelecer processos de gerenciamento de demanda, preferencialmente, suportados por ferramentas de automação.

4.4.1. Deve-se adotar um Processo de Desenvolvimento de Software segmentado em iterações curtas, entregas frequentes e projetos com escopos delimitados, referenciando-o no instrumento convocatório, observando-se preferencialmente o processo de desenvolvimento de software do SISP.

4.4.2. Deve-se, preferencialmente, adotar Metodologias Ágeis no processo de desenvolvimento de software, considerando, no que couber, as orientações contidas no Guia de Projetos de Software com Práticas de Métodos Ágeis do SISP, para a customização interna de um processo ágil."

A EPC entende que, em conformidade com as Diretrizes Estratégicas da referida portaria, o acompanhamento da gestão da demanda e do backlog do produto deve ser apoiado por uma ferramenta de automação. Além disso, é necessário gerenciar e planejar os serviços, especialmente os de parametrização, de maneira ágil e frequente, utilizando a ferramenta EAM em conjunto com o cliente, durante reuniões que poderão contar com a participação remota de membros da equipe. Devido a restrições de acesso à rede interna da MB, o acesso da CONTRATADA aos ambientes da MB para de gerenciamento do projeto, acompanhamento de backlogs e a uma versão do EAM para fins de apresentação e planejamento de grande parte dos serviços não é permitido.

Diante do exposto, a EPC entende que o fornecedor deverá disponibilizar e manter, em ambiente externo à MB, soluções automatizadas destinadas ao acompanhamento da gestão da demanda, das sprints, bem como uma versão do EAM para fins de apresentação, detalhamento e planejamento das necessidades da gestão dos serviços. As atas de reuniões, devidamente ratificadas, deverão compor o conjunto de artefatos mantidos na ferramenta.

A MB participará, na qualidade de Dono do Produto, às reuniões em que julgar se fazer presente, inclusive na reunião diária (*Daily Scrum*).

A ferramenta de gestão de demanda deverá possibilitar o gerenciamento completo do projeto, apresentando, entre outras informações, listas de requisitos, percentual de completude e os percentuais de atendimento de cada requisito em cada sprint. A ferramenta deverá exibir de forma clara, em uma única tela, uma visão que permita à MB acompanhar o atendimento de todos os requisitos em relação ao prazo total estimado para os serviços de parametrização e demais serviços. Nesta tela, para cada requisito, deverão ser exibidos: o percentual total de atendimento e o percentual de atendimento relativo a cada sprint, seja ele concluído ou planejado.

A versão externa da ferramenta de EAM, a ser disponibilizada e mantida pela CONTRATADA para fins de apresentação e planejamento de grande parte dos serviços, utilizará até 10 licenças cedidas pela MB. O quantitativo de licenças mencionado faz parte do total de licenças especificadas para aquisição. Ao final do contrato, tais licenças deverão ser devolvidas à MB, sendo responsabilidade do CONTRATADO ativá-las na MB neste momento.

A MB deverá receber, no mínimo, 15 credenciais de acesso aos ambientes de gerenciamento do projeto disponibilizados e mantidos pela CONTRATADA.

A MB deverá receber, no mínimo, 15 credenciais de acesso aos ambientes de acompanhamento de sprints disponibilizados e mantidos pela CONTRATADA. Tal sistema deverá conter, não exaustivamente, o acompanhamento de backlogs, as histórias de usuário e a interdependência, se existir, entre requisitos.

Tais ferramentas deverão ser apresentadas na reunião de planejamento inicial, já carregadas das informações referentes aos requisitos a serem atendidos pelo EAM. Em tal apresentação o CONTRATADO já deve relatar seu entendimento inicial dos requisitos em relação à ferramenta EAM ofertada e ao prazo total indicado para a execução dos serviços.

Cumprir destacar que as ferramentas deverão proporcionar download das informações a fim de que durante a fase de fiscalização, se extraia o necessário para que a CONTRATANTE possa subsidiar a documentação fiscalizatória exigida, anexado, dentre outros, atas, evidências de atendimento, histórias dos usuários, resultados dos testes. A fiscalização é integralmente realizada pela MB, entretanto os subsídios documentais serão subsidiados pelas ferramentas citadas.

4. NECESSIDADES TECNOLÓGICAS

Item 1 – Licenças de uso perpétuo de software de mercado do tipo Enterprise Asset Management (EAM), que permitam aos usuários acessos a todas as funcionalidades (full), para informatização dos processos afetos à Manutenção de Meios Navais,

Aeronavais e de Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil (MB), em apoio à implantação da Gestão do Ciclo de Vida (GCV) na MB, pelo prazo de 60 (sessenta) meses;

Item 2 - Planejamento Inicial do Projeto;

Item 3 - Instalação da Ferramenta;

Item 4, 5 e 6 – Serviço de implantação da Solução Integrada de Software EAM, o qual corresponde aos serviços necessários para o funcionamento da referida solução, tais como serviços de instalação, desenvolvimento da camada de integração entre sistemas internos da MB e externo do Governo Federal, migração de dados, parametrizações, capacitação de usuários, validação, estabilização da solução em produção;

Item 7 – Serviço de capacitação dos usuários-chave e finais da MB, voltados à administração e configuração da SOLUÇÃO, visando a transferência de conhecimento para a equipe designada da MB e também para a operação dos processos de negócio; e

Item 8 – Serviço de suporte técnico com manutenções corretivas e evolutivas dos módulos implantados com atualização de suas versões.

5. ESTIMATIVA DA DEMANDA

5.1. Quantidade de Bens

Com o aumento da utilização da TI como ferramenta para gerenciar processos é comum que cada setor procure uma solução que melhor se adeque ao seu processo. No entanto, com o crescimento da utilização de “soluções locais”, onde cada solução de TI foi projetada pensando somente no problema local, começam a surgir problemas, como por exemplo, quando há a necessidade de integrar processos através das soluções de TI. Na maioria das vezes quando essas soluções de integração são feitas antes da realização da reengenharia de processos, acabam elevando o custo total da solução, pois manter esses sistemas se torna complexo e em alguns casos pode ocorrer a necessidade de serem refeitos do zero.

Visando sanar esse problema foi realizado um levantamento dos processos atuais (AS-IS) em diversas OM envolvidas com a Função Logística Manutenção e suas lacunas (GAPS) foram avaliadas, para que os processos futuros (TO-BE) fossem estruturados. Dessa forma, a identificação do quantitativo de licenças considera a necessidade de aderência da solução aos desenhos dos processos TO-BE para a Gestão de Manutenção de Meios da MB.

O estudo inicial apontava para uma necessidade de aquisição de aproximadamente 2.500 (dois mil e quinhentas) licenças para atender a todos os possíveis usuários do futuro SIGMAN – Sistema de Gerenciamento da Manutenção, em atendimento a aderência da solução aos desenhos de novos processos para todos os meios da MB. Porém, essa quantidade de licenças a ser adquirida influenciaria substancialmente no

custo do projeto, não somente no custo inicial de aquisição, mas também no custo de suporte e manutenção da SOLUÇÃO.

Sendo assim, com o objetivo de reduzir esses custos, foi realizada nova análise a partir da particularidade apresentada para cada OM envolvida na Gestão/Execução da Manutenção na MB e foi iniciado estudo quanto à modalidade de licenciamento mais adequada da solução a ser contratada, cuja premissa fosse garantir o alcance da solução às OM envolvidas com maior economicidade. Dessa forma, foi estabelecido novo levantamento através de roadmap para esse projeto de implantação com início através de uma proposta piloto.

O Quadro 1 relaciona as OM consideradas para esse projeto de implantação da solução, com os respectivos números de usuários definidos como a previsão de necessidade mínima de cada OM para executar as atividades afetas à função logística manutenção dos Meios pré-definidos, com base no conhecimento derivado do levantamento de processos e subprocessos da GCV para Gestão da Manutenção na MB.

Vislumbra-se inicialmente os Submarinos com Propulsão Convencional Brasileiro Classe Riachuelo (S-BR: S-40 e S-41), a Fragata Classe Tamandaré, o NPo, as Aeronaves H-135 e as viaturas blindadas do CFN como o cenário inicial para implantação do Projeto Piloto da solução com a limitação de licenças para usuários iniciais em no mínimo três níveis de hierarquia de forma que se possa implantar e testar a solução da forma mais abrangente possível, considerando o uso das funcionalidades da solução com as atividades de supervisão, aprovação e consulta /relatórios por parte das Diretorias/Comandos Superiores.

O faseamento proposto, com base na incorporação gradativa dos Meios Operativos objetiva atender a demanda mínima do número de usuários relacionados à Função Logística Manutenção.

Quadro 1: Volumetria de Usuários

OM Apoiadora	Descrição	Usuários
AMRJ	Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro	28
BNRJ	Base Naval do Rio de Janeiro	10
BSIM	Base de Submarinos da Ilha da Madeira	28
BtIBldFuzNav	Batalhão de Blindados de Fuzileiros Navais	4

CCIM	Centro de Controle de Inventário da Marinha	5
CASNAV	Centro de Análises de Sistemas Navais	2
CASOP	Centro de Apoio a Sistemas Operativos	2
CGCFN	Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais	1
CLogMat	Centro Logístico do Material da Marinha	4
CMASM	Centro de Mísseis e Armas Submarinas da Marinha	8
CMatFN	Comando do Material de Fuzileiros Navais	4
CMS	Centro de Manutenção de Sistemas da Marinha	27
COGESN	Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear	2
ComDivAnf	Comando da Divisão Anfíbia	2
ComemCh	Comando em Chefe da Esquadra	4
ComFFE	Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra	2
ComForAerNav	Comando da Força Aeronaval	2
ComForS	Comando da Força de Submarinos	2
ComForSup	Comando da Força de Superfície	2
Esquadrão Escolta	Esquadrão Escolta	5

Esquadrão de Apoio	Esquadrão de Apoio	5
ComOpNav	Comando de Operações Navais	4
CTecCFN	Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais	10
DAerM	Diretoria de Aeronáutica da Marinha	14
DCTIM	Diretoria de Comunicações e TI da Marinha	5
DEN	Diretoria de Engenharia Naval	22
DFM	Diretoria de Finanças da Marinha	2
DGDNTM	Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha	4
DGePM	Diretoria de Gestão de Programas da Marinha	1
DGePM-20	Superintendência de Gestão de Ciclo de Vida	14
DGMM	Diretoria-Geral do Material da Marinha	5
DGOM	Diretoria de Gestão Orçamentária da Marinha	2
DIM	Diretoria Industrial da Marinha	20
DSAM	Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha	5
EMA	Estado-Maior da Armada	4
Esquadrões Aeronavais	Esquadrões Aeronavais	5
GAerNavMan	Grupo Aéreo Naval de Manutenção	6

DGN	Diretoria-Geral de Navegação	1
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação	2
GNHo	Grupamento de Navios Hidroceanográficos	4
PREVISÃO SUBTOTAL 1	Total dos usuários das OM envolvidas	279
Equipe Sustentação CONTRATANTE	Equipe que manterá a SOLUÇÃO INTEGRADA operacional pós-implantação, bem como o esclarecimento de dúvidas dos usuários.	10
PREVISÃO SUBTOTAL 2	Inclusão das licenças para a equipe de sustentação	289
OM - Meio	Cenário Piloto (1FCT + 1 NPo + 2 Submarinos + Vtr Bld + 3 H-135)	-
Meio Novo Fragatas (1)	Fragata Classe Tamandaré (FCT)	4
Meio Novo NPo (1)	Navio Polar Almirante Saldanha (NPo)	4
Meios Novos Submarino (2)	Submarinos Classe Riachuelo (Riachuelo e Humaitá)	8
VTR Blindadas CGCFN	(Sem instalação do SIGMAN nos Meios - incluído na área de manutenção)	0
Meios Aeronavais H- 135 (3)	(Sem instalação do SIGMAN nos Meios - incluído na área de manutenção)	0
PREVISÃO SUBTOTAL 3	Inclusão das licenças para os Meios Operativos	305

Contingência 2,5%	Necessidade de licenças para integrações e/ou variação nas necessidades	8
PREVISÃO TOTAL	Inclusão da contingência de 2,5%	313

5.2. Quantidade de Serviços

Além da aquisição de licenças de uso da solução, os serviços complementares descritos a seguir deverão ser contratados para o completo uso da solução:

- Serviços de implantação da solução, através das interações de parametrização e instalação, com a finalidade de adequá-la para que venha a atender plenamente ao objeto da contratação; incluindo o Serviço de Operação Assistida, visando a estabilização técnica e funcional da solução;
- Capacitações para uso e administração da solução, que serão ministradas aos usuários finais e usuários-chave, respectivamente;
- Suporte Técnico ao licenciamento da solução, que contempla a garantia do recebimento das atualizações de versões disponibilizadas pelo fornecedor, sem prejuízo de operação do sistema.

5.3 Modelo de Remuneração Escolhido

Após análise das modalidades de remuneração padronizadas previstas na Portaria SGD/MGI nº 750/2023, a Marinha do Brasil optou pela remuneração com pagamento fixo por Sprint executada, para os serviços de implantação (itens 2, 3 e 4), considerando sua eficiência na gestão de custos, previsibilidade financeira e alinhamento com metodologias ágeis, conforme Quadro 2 abaixo:

Quadro 2: Volumetria de Usuários

Item	Descrição	
1	Licenciamento	
2	Planejamento Inicial	
3	Instalação	
4	Implantação	Sprint Planejamento*
5		Sprint Adequação*

6	Sprint Integração*
7	Serviço de Capacitação de Usuários
8	Serviço de Suporte e Manutenção

5.3.1 Justificativa da escolha da modalidade de remuneração com pagamento fixo por Sprint executada:

- a) Pagamentos vinculados a entregas concretas: Cada Sprint corresponde a uma entrega funcional do sistema, permitindo que os pagamentos sejam realizados com base no progresso real do desenvolvimento;
- b) Flexibilidade e adaptação contínua: Ao contrário de modelos rígidos, a abordagem por Sprint permite ajustes iterativos conforme novas necessidades surgem, sem necessidade de aditivos contratuais constantes;
- c) Maior controle sobre custos e cronograma: O valor de cada Sprint é previamente definido, garantindo previsibilidade financeira e permitindo ajustes no orçamento com base na evolução do projeto;
- d) Menor risco de custos adicionais inesperados: Ao evitar modelos baseados em estimativas imprecisas, o pagamento é realizado apenas por funcionalidades entregues e validadas;
- e) Garantia de produtividade e eficiência: Diferente da abordagem de Alocação de Profissionais Vinculada a Resultados, a entrega da solução não depende da quantidade de pessoas alocadas, mas da qualidade e funcionalidade das entregas.

Dessa forma, a modalidade por Sprint assegura que os investimentos realizados resultem em entregas concretas e alinhadas com as necessidades operacionais da MB, evitando desperdícios e ineficiências comuns em outras abordagens.

5.3.2 Justificativa para não utilização de outras modalidades

Duas outras modalidades foram analisadas, mas apresentaram riscos e desvantagens que tornam sua adoção inadequada para os serviços de implantação e serviço técnico especializado da solução:

I) Pontos de Função Complementados por Horas de Serviço Técnico

Descrição: Essa modalidade estima o custo do desenvolvimento com base na quantidade de Pontos de Função (PF) associados ao sistema, complementando a mensuração com horas técnicas adicionais para serviços de suporte.

Desvantagens para a Marinha do Brasil:

a) Dificuldade na Estimativa Inicial: Esse modelo exige uma definição detalhada de requisitos logo no início do projeto. No entanto, os serviços de implantação serão executados de forma incremental conforme planejamento inicial entre a CONTRATANTE E CONTRATADA, e os requisitos podem evoluir necessitando da execução de serviço técnico especializado sob demanda, tornando as estimativas iniciais imprecisas e sujeitas a reajustes constantes.

b) Baixa Flexibilidade para Mudanças: Qualquer modificação nos requisitos implica em ajustes nos cálculos de Pontos de Função, gerando burocracia adicional e atrasos contratuais.

c) Risco de Superfaturamento: A contagem de Pontos de Função pode ser manipulada para aumentar o custo do projeto, e a inclusão de horas técnicas complementares pode criar um cenário sem previsibilidade financeira, resultando em custos excessivos.

d) Desalinhamento com Metodologias Ágeis: Esse modelo favorece metodologias tradicionais de desenvolvimento (Waterfall), enquanto a MB pretende utilizar metodologias ágeis para maior eficiência.

Conclusão:

A modalidade de Pontos de Função + Horas Técnicas não é adequada para o controle da execução dos serviços de implantação e serviço técnico especializado da solução, pois limita a flexibilidade, dificulta ajustes contínuos e pode gerar custos elevados sem controle efetivo.

II) Alocação de Profissionais Vinculada a Resultados

Descrição: Essa abordagem remunera a empresa contratada com base na quantidade de profissionais alocados no projeto, vinculando os pagamentos ao cumprimento de determinados resultados.

Desvantagens para a Marinha do Brasil:

a) Baixa Eficiência na Gestão do Projeto: O modelo não garante entregas concretas, pois a remuneração é baseada na ocupação de profissionais, e não na funcionalidade entregue e validada.

b) Risco de Pagamento sem Entrega de Valor: Como o pagamento é feito com base na quantidade de profissionais alocados, há o risco de custos elevados sem avanços significativos na execução dos serviços de implantação e serviço técnico especializado da solução.

c) Dependência Excessiva da Equipe Contratada: O modelo pode criar uma relação de dependência operacional entre a MB e a empresa contratada, dificultando a autonomia futura na gestão e manutenção da solução.

d) Dificuldade na Mensuração de Resultados: Embora o modelo vincula remuneração a resultados, os critérios de avaliação podem ser subjetivos, dificultando o acompanhamento do desempenho.

Conclusão:

A modalidade de Alocação de Profissionais Vinculada a Resultados não é recomendada, pois não garante controle sobre custos, pode resultar em pagamentos sem entregas reais e dificulta a autonomia da MB na gestão dos serviços de implantação e serviço técnico especializado da solução.

5.3.3 Conclusão da análise das modalidades de remuneração padronizadas previstas na Portaria SGD/MGI nº 750/2023

Dentre as modalidades analisadas, a remuneração com pagamento fixo por Sprint executada foi escolhida por ser a que melhor atende às necessidades de controle da execução dos serviços de implantação e serviço técnico especializado da solução.

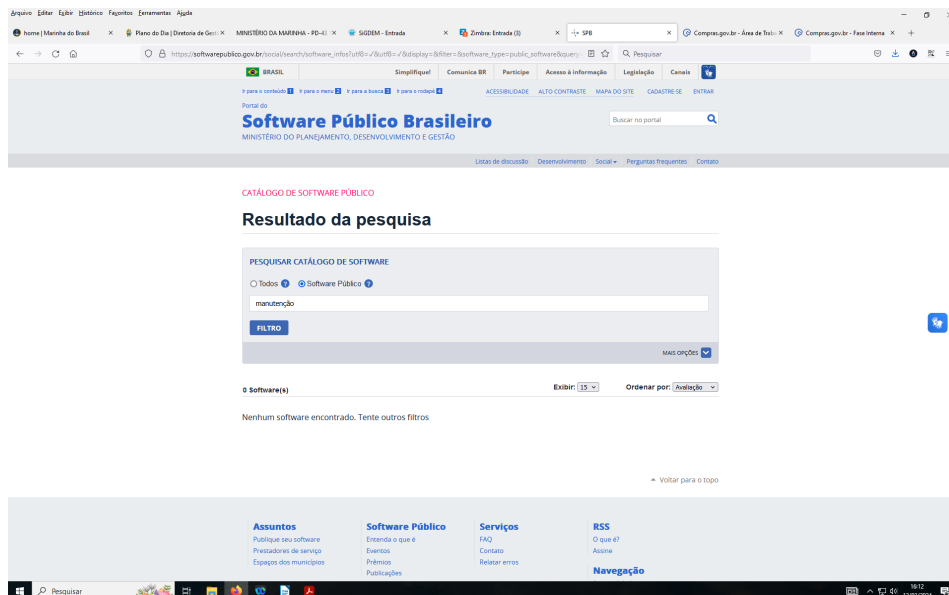
Vantagens observadas:

- a) Melhor previsibilidade financeira do que Pontos de Função + Horas Técnicas.
- b) Maior controle sobre entregas do que Alocação de Profissionais.
- c) Alinhamento com metodologias ágeis, permitindo ajustes iterativos sem burocracia contratual.
- d) Garantia de que cada pagamento será vinculado a uma funcionalidade entregue e validada.

Assim, a escolha da remuneração por Sprint assegura que a solução seja implementada de forma eficiente, previsível e alinhada às necessidades operacionais da Marinha do Brasil.

6. LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES

Para atender as necessidades da MB, optou-se desde o início por um diálogo transparente com potenciais empresas fornecedoras de sistemas de gerenciamento da manutenção, existentes no mercado, para coleta de contribuições, com o propósito de aprofundar a e licitação de requisitos para a aquisição da solução, tendo sido observada a inexistência de solução similar contratada ou em utilização por outro órgão ou entidade da Administração Pública, conforme apresentado na Figura 9.



Alternativas de mercado

No período de agosto a dezembro de 2018, durante a fase de preparação para o desenvolvimento do projeto criado pela MB para embasar a aquisição do SIGMAN, foram realizadas análises preliminares pelas equipes do Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV), bem como duas reuniões técnicas com participantes da DGePM. Nessas reuniões, foram estabelecidos critérios para uma escolha preliminar de fornecedores e suas respectivas soluções tecnológicas, visando a adequabilidade das soluções a serem levantadas. Os critérios utilizados estão apresentados no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Critérios Para Escolha Preliminar

CRITÉRIO	APLICÁVEL
Experiência e utilização prévia na indústria de defesa	Fornecedor
Representação comercial no Brasil	Fornecedor
Referências técnicas comprovadas por meio de atestados de capacidade técnica, referências comerciais e de capacidade financeira dos fornecedores	Fornecedor
Capacidade de apoiar a gestão (planejamento e execução) da função logística manutenção	Solução tecnológica
Capacidade de apoiar a gestão de ativos e gestão da configuração	Solução tecnológica

Mediante tais critérios, deu-se início à elaboração de uma lista preliminar de ferramentas/fabricantes com soluções tecnológicas de manutenção oferecidas no mercado do tipo *Modified-Offthe-shelf* (MOTS), que são *softwares* de prateleira que poderão ser alterados de acordo com os requisitos ou necessidades específicas do cliente, a saber: 1. BMT Group; 2. Clockwork; 3. Ramentor; 4. TFD Group; 5. Eagle MMIS; 6. Engeman; 7. IBM Maximo; 8. IFS; 9. Oracle CMRO; 10. SAP EAM; 11. Tero Marine; 12. Elipse; e 13. Coswin.

Essa lista preliminar evoluiu durante a consecução da atividade, chegando-se às primeiras definições de soluções de mercado a serem levantadas e foi iniciado o detalhamento das etapas subsequentes para a consecução do levantamento de informações técnicas, a partir de conteúdos de domínio público, disponíveis nos sítios de internet dos fabricantes/fornecedores das soluções tecnológicas que foram identificadas como de interesse para o levantamento. Esse tipo de procedimento é bastante usual no mercado e está em conformidade com a norma ISO/IEC 25041 (2012), que provê diretrizes para avaliação da qualidade de *softwares* por parte de adquirentes e desenvolvedores.

Definida a abordagem a ser adotada, deu-se início ao registro documental na matriz preliminar de aquisição de *software*, produto da compilação dos respectivos descritivos técnicos, casos de uso por indústria, referenciais de processos de negócio e de integração com outras ferramentas, assim como, a comparação entre elas.

Em paralelo, deu-se início à estruturação de uma matriz preliminar de aquisição de *software* para acomodar as principais características levantadas, que passaram a ser tratadas como requisitos preliminares de alto nível, tendo sido realizadas revisões nas descrições para remover vícios característicos das traduções, melhorar o entendimento das funcionalidades propostas e adequá-las às premissas estabelecidas em Ryan et al. (2017), além de manter a rastreabilidade das ferramentas que os originaram.

Em um segundo momento, os requisitos preliminares foram classificados de acordo com critérios de custo, suporte técnico, segurança, desempenho, ambiente, interface, padrão e os subprocessos de negócio, quais sejam: Manter Cadastros, Gerir Qualidade, Gerir Ativos, Cadastrar Requisições de Serviço, Emitir Ordens de Serviço, Integrar com Estoques, Elaborar Previsão Orçamentária, Analisar Falhas, Gerir Unidades de Fabricação / Serviços e Gerir Segurança. Em seguida, estes requisitos foram agrupados por similaridade para possibilitar uma melhor visualização do que é comum aos *softwares* levantados.

Cabe mencionar que a estruturação do problema na matriz preliminar de aquisição de *software* está em conformidade com o disposto na Instrução Normativa (IN) nº1/2019, da Secretaria de Governo Digital do Ministério da Economia (SGD/ME), que disciplina o processo de contratação de soluções de TIC no âmbito do Poder Executivo Federal.

A matriz preliminar de aquisição de *software* aqui apresentada está anexada a esse estudo como Anexo A - Matriz Preliminar de Aquisição de SW. Ela é composta por catorze planilhas, quais sejam:

Matriz Preliminar de Aquisição de Software	
A matriz foi construída com base no estudo das principais características de cada um dos softwares de mercado escolhidos e será preliminar até a entrega final do documento de requisitos que subsidiará o TR do SIGMAN.	
Descrição das planilhas	
1) Planilha "Requisitos", composta pelas colunas descritas abaixo:	
Coluna	Detalhamento
Descrição	Explicação das necessidades de software e de usuário que serão atendidas pelo SIGMAN
Tipo do Requisito	Categorização dos requisitos conforme tipologia preconizada pela Engenharia de Sistemas (Requisito Funcional (RF), Requisito Não Funcional (RNF) e Requisito de Alto Nível de Sistema (RANS)) e numeração sequencial dentro de cada categoria
Nº Pergunta	Número de identificação das perguntas que foram encaminhadas aos fornecedores das ferramentas levantadas com base na planilha "Perguntas"
Pergunta	Enunciado da pergunta com base na planilha "Perguntas"
Subcritério	Classificação dos requisitos de acordo a árvore hierárquica, planilha "Critérios", a qual dará origem aos critérios de pontuação técnica
Origem do Requisito	Indicação de qual atividade/processo originou o requisito
Coswin	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "Coswin"
Engeman	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "Engeman"
IBM Maximo	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "IBM Maximo"
IFS	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "IFS"
Oracle CMRO (TOBRASIL)	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "Oracle CMRO (TOBRASIL)"
Oracle CMRO (WALAR)	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "Oracle CMRO (WALAR)"
SAP EAM	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "SAP EAM"
Tero Marine	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "Tero Marine"
TFD Group	Compilação das respostas da referida empresa advindas da planilha "TFD Group"
2) Planilha "Critérios", composta pelas colunas descritas abaixo:	
Coluna	Detalhamento
Nível 1	Primeiro nível da árvore hierárquica de onde serão originados os critérios de pontuação técnica
Nível 2	Segundo nível da árvore hierárquica de onde serão originados os critérios de pontuação técnica
Nível 3	Terceiro nível da árvore hierárquica de onde serão originados os critérios de pontuação técnica
Nível 4	Quarto nível da árvore hierárquica de onde serão originados os critérios de pontuação técnica
Nível 5	Quinto nível da árvore hierárquica de onde serão originados os critérios de pontuação técnica
Lista de Opções	Representação dos últimos níveis de todas as ramos da árvore hierárquica. Utilizada somente para montagem da lista de seleção para a coluna "Subcritério" da planilha "Requisitos"
3) Planilha "Respostas", composta pelas colunas descritas abaixo:	
Capa	Requisitos
Critérios	Perguntas
Coswin	Engeman
IBM Maximo	IFS
Oracle CMRO (TOBRASIL)	Oracle CMRO (WALAR)
SAP EAM	Tero Marine
TFD Group	Tabulações Preliminares

- Planilha "Capa": detalha as colunas das demais treze planilhas, conforme ilustrado na Figura 5;
- Planilha "Requisitos": principal produto dessa matriz, é composta por quinze colunas, as quais estão descritas no quadrante destacado na parte superior da Figura 2;
- Planilha "Critérios": contém a representação horizontal da árvore hierárquica, onde estão contemplados os critérios preliminares para classificação e pontuação dos requisitos;
- Planilha "Perguntas": contempla as questões que foram encaminhadas aos fornecedores das ferramentas levantadas;
- Planilhas de nomes "Coswin", "Engeman", "IBM Maximo", "IFS", "Oracle CMRO (TOBRASIL)", "Oracle CMRO (WALAR)", "SAP EAM", "Tero Marine" e "TFD Group" trazem as respostas das respectivas ferramentas/fornecedores às questões enviadas; e
- Planilha "Tabulações Preliminares": apresenta a totalização de cinco referências cruzadas para permitir o entendimento da relação entre requisitos e perguntas, além da contagem das respostas dos fornecedores, de acordo com o nível de atendimento às perguntas, sem atribuição de juízo de valor ao que foi respondido.

Os requisitos preliminares, capturados a partir do levantamento das soluções investigadas, foram organizados conforme tipologia preconizada pelo referencial teórico da Engenharia de Sistemas (funcionais, não funcionais e de alto nível de sistema) e inseridos na ferramenta *Enterprise Architect* (EA) com os respectivos códigos que permitem sua rastreabilidade (origem, tipo, grupo-pai, subgrupo-filho, etc.).

Segundo Albertão (2001), customizar um sistema significa personalizar alguns de seus algoritmos, permitindo que ele atue de maneira a atender às peculiaridades da empresa, ou seja, alterar a solução com o objetivo de ampliar sua aderência aos

processos da empresa. Adicionalmente, as customizações implicam um processo de desenvolvimento de *software* que pode levar de semanas a anos, geram reflexo no custo total das soluções por demandarem maior manutenção e alterações de versões, comprometem a documentação original do sistema por não estarem contidas nesta, bem como o risco de evasão do conhecimento do referido projeto caso haja a saída dos envolvidos da empresa.

Os requisitos levantados para a Função Logística Manutenção evidenciaram que a solução de TIC a ser adquirida no mercado e que configurará o futuro Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN) fosse *commercial-off-the-shelf* – COTS, pois se mostraram mais aderentes aos critérios estabelecidos pelo projeto.

Desta forma, entende-se que o melhor uso da solução se dará na adequação desta às necessidades específicas da MB, por meio de parametrizações que atenderão aos requisitos oriundos dos processos que atendem às capacidades existentes hoje na MB.

Capacidade Técnica

Definidas essas premissas, no período de fevereiro a maio de 2020, aplicou-se uma metodologia multicritério para fundamentar a tomada de decisão, quanto à escolha de três sistemas de referência dentre os levantados. Optou-se por uma abordagem baseada no método *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH), implementada por meio do *software* M-MACBETH (<http://m-macbeth.com/>), em razão das seguintes vantagens comparativas:

- requer apenas julgamentos qualitativos sobre as diferenças de atratividade entre os elementos;
- permite a verificação automática de inconsistência nos julgamentos qualitativos;
- apresenta sugestões para corrigir eventuais inconsistências; e
- transforma julgamentos qualitativos consistentes em avaliações quantitativas.

Para definir os critérios para uma escolha preliminar de empresas fornecedoras e suas respectivas soluções tecnológicas, realizaram-se reuniões técnicas entre as partes envolvidas, as quais resultaram na seleção dos seguintes critérios: experiência; utilização prévia na indústria de defesa; representação comercial no Brasil; e capacidade de apoiar a gestão de ativos e gestão da configuração. Chegou-se, então, a uma lista inicial de 15 (quinze) soluções tecnológicas de manutenção oferecidas no mercado, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Soluções Tecnológicas

Nome
BMT Group
Clockwork

Ramentor
TFD Group
Eagle MMIS
Engeman
IBM Maximo
IFS
Oracle CMRO
SAP EAM
Tero Marine
Elipse
Coswin
Siemens PLM
Infor

A seguir, criou-se um questionário baseado nas atividades de levantamento de soluções de mercado, nas instruções normativas da MB afetas à Função Logística Manutenção, assim como nas normas e padrões nacionais e internacionais.

Esse questionário foi encaminhado para as empresas fornecedoras, com o objetivo de captar as respostas em relação às soluções por elas oferecidas, tendo sido acusado o recebimento de respostas válidas de nove empresas, doravante referenciadas como “alternativas”.

A partir das respostas das empresas fornecedoras, estabeleceu-se uma árvore de decisão, composta por cinco critérios, os quais foram considerados nas análises subsequentes. O Quadro 4 apresenta as descrições dos objetivos propostos para cada um dos critérios e os respectivos nomes abreviados.

Quadro 4: Objetivos Propostos para os Critérios

Critério	Nome Abreviado	Objetivo
Normas Técnicas Internacionais	Norm_Int	Avaliar a conformidade das alternativas (soluções tecnológicas de mercado) frente às Normas Técnicas Internacionais (ABNT NBR ISO 55000:2014 - Gestão de ativos - Visão geral, princípios e terminologia e GEIA-STD-0007 - <i>Logistics Product Data</i>).
Aderência aos processos	Ade_Proc	Avaliar o nível de aderência dos requisitos funcionais das alternativas, em relação aos processos de negócios da organização.
Suporte Técnico	Sup_Tec	Avaliar o nível de atendimento das alternativas quanto à disponibilidade do “Suporte Técnico”.
Independência da Plataforma	Ind_Plat	Avaliar como as alternativas se demonstram flexíveis quanto à execução nos sistemas operacionais.
Facilidade de Integração	Fac_Int	Avaliar como as alternativas se demonstram suscetíveis ao desenvolvimento/adaptação para integração com sistemas legados da organização.

Em seguida, foram definidos níveis qualitativos de aderência, conforme ilustrado na Figura 11. Cada nível foi relacionado a uma faixa percentual de pontuação, que é resultante do número total de pontos obtidos nas respostas sobre o número total de pontos possíveis.

Propriedades de Aderência aos processos

Nome: Aderência aos processos

Nome abreviado: Ade_Proc

Comentários: Este critério objetiva avaliar o nível de aderência das opções aos processos de negócios da organização.

Base de comparação:

☐ as opções
☐ as opções + 2 referências
☒ níveis qualitativos de performance:
☐ níveis quantitativos de performance:

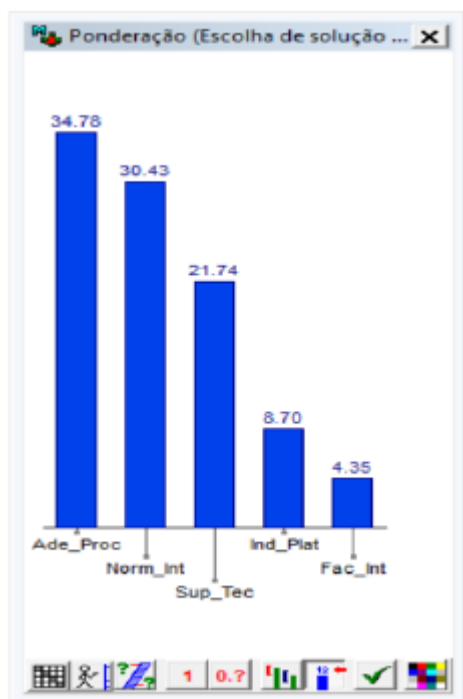
☒ critério

Níveis de performance:

-	+	Nível qualitativo	Abreviado
1		Muito Alta Aderência	MAA
2		Alta Aderência	AA
3		Média Aderência	MA
4		Baixa Aderência	BA
5		Muito Baixa Aderência	MBA

Considerando-se as diferentes formas de pontuação para cada critério, foram analisadas as respostas relativas às questões utilizadas para compor a pontuação destes critérios e procedeu-se com a atribuição de uma nota total para cada alternativa em cada um dos critérios. Similarmente, foi atribuída a ponderação dos critérios de avaliação, que consiste em determinar os pesos para cada um dos critérios preestabelecidos. Os critérios foram comparados par a par, objetivando determinar a diferença de atratividade entre eles.

A diferença de atratividade é determinada por meio de uma gradação de níveis, que obedece à seguinte ordem crescente: nula, muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte e extrema. A seleção dos níveis de diferenças de atratividade entre os critérios foi obtida, por consenso, entre os especialistas envolvidos, levando-se em conta a aderência aos processos de negócio desempenhados atualmente na MB, bem como a mitigação dos riscos inerentes à implantação de uma solução tecnológica deste porte. Dessa forma, foram gerados valores que formaram uma escala de pesos dos critérios, conforme apresentado na Figura 12.



A partir da atribuição dos pesos aos critérios, obteve-se a pontuação final das alternativas, conforme apresentado na Figura 13. Pode-se observar o desempenho global de cada uma das alternativas, considerando-se os critérios a que foram submetidas, bem como o desempenho de cada alternativa em cada um dos critérios e os pesos atribuídos aos respectivos critérios.

Opções	Global	Norm_Int	Ade_Proc	Sup_Tec	Ind_Plat	Fac_Int
[tudo sup.]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
IBM	94.93	83.33	100.00	100.00	100.00	100.00
Cosw	92.39	100.00	100.00	70.00	87.50	100.00
Infor	91.30	100.00	75.00	100.00	100.00	100.00
IFS	81.16	66.67	75.00	100.00	100.00	100.00
SAP	74.46	50.00	75.00	100.00	87.50	87.50
Orcl	74.28	83.33	75.00	50.00	100.00	75.00
TM	65.94	66.67	75.00	60.00	50.00	50.00
Enge	53.26	0.00	75.00	90.00	62.50	50.00
TFD	33.70	50.00	25.00	10.00	50.00	75.00
[tudo inf.]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesos :		0.3043	0.3478	0.2174	0.0870	0.0435

Por fim, foi realizada uma análise de sensibilidade, a qual indicou que as alternativas apontadas pela metodologia proposta como as três primeiras colocadas (IBM, Infor e Coswin) são bastante estáveis nessas posições, independente da ponderação atribuída aos critérios. Corroborando o resultado obtido, cabe destacar que das três primeiras empresas apontadas pela metodologia aplicada, duas (IBM e Infor) estão entre as líderes de mercado, segundo a plataforma *Gartner Peer Insights* de avaliação para soluções e serviços de tecnologia, alinhados com as categorias dos relatórios *Magic Quadrant* e *Market Guide* para software do tipo EAM.

Com base na análise de sensibilidade aplicada à metodologia de apoio à decisão multicritério utilizada, observou-se que quatro soluções de mercado distintas poderiam figurar entre as três primeiras, a saber: IBM Maximo 7.6.1; Coswin 8i; Infor EAM v11.5; e IFS *Applications* (versão não informada pelo fabricante). Embora a solução IFS *Applications* figure entre as três primeiras em um cenário de ponderação de critérios considerado bastante restritivo, por questões de abrangência, optou-se por incluí-la na análise comparativa apresentada neste estudo.

Foram consolidadas as informações levantadas relativas aos cases das empresas fabricantes, bem como a visão do uso das soluções dentro da indústria de defesa, considerando-se, especialmente, a aplicação a Meios Navais (superfície e submarino), Aeronavais (asa fixa e rotativa) e terrestres (veículos de combate).

A partir do levantamento realizado com as empresas fabricantes das soluções IBM Máximo, Coswin, Infor EAM e IFS *Applications*, obteve-se informações relacionadas aos projetos implantados em clientes nacionais e/ou internacionais da Indústria de Defesa, que utilizaram as respectivas soluções para a gestão da manutenção de seus ativos, e que pudessem ser comprovados por meio da apresentação de atestados de capacidade técnica, em tempo de licitação. O Quadro 5 reúne as informações coletadas, contemplando, para cada solução de mercado, o seu uso efetivo na Indústria de Defesa, segundo os diversos tipos de Meios.

Quadro 5: Uso das Soluções de Mercado

SOLUÇÕES	MEIOS NAVAIS			MEIOS AÉREOS		MEIOS TERRESTRES
	SUPERFÍCIE	SUBMARINO		ASA FIXA	ASA ROTATIVA	VEÍCULOS DE COMBATE
		CONVENCIONAL	PROPULSÃO NUCLEAR			
IBM Maximo					N/I	
Coswin				N/I	N/I	N/I
Infor EAM	N/I	N/I	N/I			
I F S Applications		N/I	N/I			N/I

Adicionalmente, é apresentado as indicações dos clientes de referência na indústria de defesa, citados pelas empresas:

A) IBM Maximo:	• IVECO - utilizado para gestão de manutenção dos blindados Guarani do Exército Brasileiro (EB); • <i>US Army</i>; e • Marinha Nacional Francesa.
B) Coswin:	• Naval Group; e • <i>BAE Systems</i>.
C) Infor EAM:	• <i>Elbit Systems</i> – uso global, desde 2017; • <i>Arquus (ex-Renault Truck Defense)</i>, construção e manutenção de veículos de combate (<i>Armored Fighting Vehicles - AFV</i>) para o Exército Francês, desde 2016; • <i>BAE Systems Military Air and Information (MAI)</i> – Reino Unido, desde 2013; e • <i>Fuerza Aérea Argentina</i>, desde 2006.
D) IFS Applications:	• <i>Department of the Air Force</i> - EUA; • <i>Svenska Aeroplan AB (SAAB)</i>; • <i>BAE Systems Military Air and Information (MAI)</i>; • Ministério da Defesa do Reino Unido; e • <i>Royal Navy</i>.

A empresa SIVCO, responsável pela solução Coswin, informou possuir contrato ativo com a Air France, Airbus Helicopters, Armée de l'Air du Senegal e Leonardo Company, mas em áreas não pertencentes à indústria de defesa. Já a IBM informou como clientes de Meios aéreos, também fora da área de defesa, as seguintes empresas: Airbus, Bombardier, Compass Airlines e Rolls Royce.

Com o objetivo de permitir uma visão técnica comparativa entre as soluções de mercado em análise, foi efetuado um levantamento preliminar das principais funcionalidades contidas no módulo de manutenção de ativos, para cada uma das soluções, com exceção do IBM Máximo, cuja lista de funcionalidades não foi fornecida

pela empresa IBM. O quadro a seguir apresenta uma lista das principais funcionalidades citadas pelas empresas para cada uma das soluções, que permitiu uma visão comparativa dos módulos contemplados por cada uma das soluções em análise para apoiar a gestão de manutenção de ativos, bem como dos módulos adicionais que, futuramente, poderão ser implantados para o apoio completo às necessidades decorrentes da GCV dos ativos da MB.

Quadro 6: Apresentação dos Módulos para Manutenção de Ativos de cada Solução

MÓDULO DE MANUTENÇÃO DE ATIVOS	
FUNCIONALIDADES DA SOLUÇÃO IBM MAXIMO	Não forneceu
FUNCIONALIDADES DA SOLUÇÃO COSWIN	• Gerenciamento e controle de EPIs • Links de documentos externos • Fluxos de Trabalho • Gerenciamento e controle de EPIs • Links de documentos externos • Fluxos de Trabalho • Personalização de indicadores gráficos • Cadastro do equipamento • Estrutura técnica dos equipamentos • Grupos de equipamento • Especificações técnicas • Lista de peças sobressalentes • Instruções de Engenharia de Segurança do Trabalho • Gerenciamento de Ferramentas • Metrologia (Calibração e Conformidade) • Pedido de Compra • Acompanhamento de garantias • Depreciação dos equipamentos • Orçamento e Monitoramento de Custos • Contratos e Contratantes

	• Sintomas, Defeitos, Causas e Ações • Leitura de Medidores • Calendários e Turnos (Recursos Humanos) • Gestão de turnos e habilidades • Carga de Trabalho • Planejamento de projetos de manutenção (preventivas, corretivas e pró-ativas) • Acompanhamento de projetos de manutenção (preventivas, corretivas e pró-ativas) • Disponibilidade de peças sobressalentes • Solicitações de Serviços • Ordens de Serviço (OS) • Alocação de funcionário na OS • OS - Arquivamento • OS - Lançamento das OS pelos executantes • Lançamento Rápido - No fechamento da OS • Item estocado/não estocado • Recebimentos de itens • Reservas de itens • Ajustes nos itens • Demanda de Estoque • Transferências de Estoque • Inventário • Geração automática de pedidos de compras
	• Categorização de equipamentos • Classificação de Ativos • Criação de posições de Ativos • Criação de Ativos, sistemas e localizações • Perfis dos equipamentos

**FUNCIONALIDADES
DA SOLUÇÃO INFOR
EAM**

- Hierarquia funcional dos Ativos
- Histórico por equipamentos
- Cálculo de Performance de Ativos baseado em MTBF, MTTR, Capacidade, Condição
- Lista de pendências por equipamentos
- Depreciação de Ativos: GASB, IFRS e GAAP (linear e acelerada)
- Autonumeração de Equipamentos
- Rastreabilidade de Ativos por número de série
- Gestão de peças e partes reparáveis
- Associação automática de garantias com OTs
- Reivindicações em garantia
- Registro de garantias
- Gestão de avisos de mudanças
- Ciclo de vida completo do custo dos Ativos
- Campos personalizados
- Mudanças de métricas de modo simplificado
- Leitura de métricas em OT
- Múltiplas métricas por equipamento
- Leitura em lote das medições
- Atribuição das leituras de medidores à estrutura hierárquica dos Ativos
- Rastreamento de Ativos Lineares / segmentação dinâmica
- Listas de Materiais, Peças e Partes
- Acúmulo de custos por hierarquia de equipamentos
- Anexar arquivos multimídia (fotos, vídeos, PDF, Planilhas e Documentos)

FLEET & ASSET MANAGEMENT

**FUNCIONALIDADES
DA SOLUÇÃO IFS
APPLICATIONS**

- *Manage Serial Configuration*
- *Line Maintenance*
- *Manage Maintenance Programs*
- *Operate Asset*
- *Manage unscheduled maintenance*
- *Manage Forward Maintenance*
- *Plan Heavy/Depth Maintenance*
- *Maintenance Control*
- *Perform Reliability Analysis*
- *Maintain Serial Structure*
- *Perform Due Calculations*

MAINTENANCE, REPAIR & OVERHAUL
HEAVY MAINTENANCE

- *Plan Maintenance Visit*
- *Scope Maintenance Visit*
- *Asset induction, Work Scheduling*
- *Execute Visit Work Scope*
- *Asset Dispatch*
- *Maintenance Visit Closure*

COMPONENT MRO

- *Receive & Dispatch*
- *Repair Order Management*
- *Disposition and Repair*
- *Loan & Exchange*
- *Agreements and Invoicing*

COMPLEX ASSEMBLY MRO

- *Receive & Dispatch*
- *Maintenance Level Work-Scopes*

	• <i>Disassembly & Assembly</i> • <i>Disposition & Repair</i> • <i>Configuration & Compliance</i> • <i>Agreements & Invoicing</i>
--	--

Abrangência da solução

Com o objetivo de atender à demanda de Gestão de Manutenção de Meios da MB, as empresas informaram um conjunto mínimo de módulos necessários. Portanto, a veracidade quanto à real necessidade de cada um dos módulos é de inteira responsabilidade de cada empresa.

Outrossim, cabe ressaltar que o número de módulos informados difere entre as soluções, ou seja, novamente, ficou a critério de cada empresa apontar quais módulos foram considerados para compor o atendimento à gestão de manutenção de Meios. O Quadro 7 apresenta a lista mínima de módulos informados pelas respectivas empresas para cada uma das soluções. Visando uma possível implantação de módulos adicionais aos módulos mínimos para a gestão da manutenção de Meios, ampliou-se o levantamento junto às empresas, com vistas a identificar os módulos complementares da solução para atendimento às necessidades relacionadas aos mais de trinta processos da GCV.

Quadro 7: Módulos Mínimos das Soluções para Gestão de Manutenção de Meios

IBM MAXIMO	COSWIN	INFOR EAM	IFS APPLICATIONS
• IBM Maximo Asset Management; • Scheduler Plus;	• Coswin 8i Manutenção; • Coswin 8i Estoque; • Coswin 8i Compras; • Coswin 8i Projetos;	• Infor EAM Enterprise Edition Fleet Module; • (VMRS); • Infor EAM Enterprise Edition Mobile; • Infor EAM OpenCAD; • Infor EAM Enterprise Edition Reliability Planning and Analysis;	• IFS - Full Users Pack; • IFS - Full Administrations Users;

• IBM Maximo Anywhere Add-on; • IBM Maximo Asset Management Express; • IBM Maximo Calibration; e • IBM Maximo for Transportation.	• Coswin 8i Editor de telas; • Coswin 8i Editor de diagramas; • Nom@d; • Siveco Reports N-CR04; • Siveco Reports N-CR02; e • Clic-Clac.	• Infor EAM Enterprise Edition Advanced Reporting; • Author; • Infor EAM Enterprise Edition Advanced Reporting; • Consumer; • Infor EAM Enterprise Edition Language Manager; e • Infor EAM Enterprise Edition - Oracle.	• IFS Product Licence - APP10VIM/MRO; • IFS Mobile Users; • IFS - LTU Users – Limited; e • Transaction User.
--	--	--	---

A análise comparativa aqui conduzida evidenciou que cada solução avaliada está inserida em um contexto de plataforma tecnológica abrangente, do tipo EAM. e, que cada qual possui características específicas e compreende distintos agrupamentos de módulos para gestão da manutenção de ativos, assim como outros módulos adicionais para eventual apoio aos demais processos da Gestão do Ciclo de Vida. Entretanto, o que de fato subsidiará a adequação entre o que é oferecido pelas soluções de mercado e as necessidades específicas da MB foi o resultado da elicitação de requisitos para o futuro Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN). Tais requisitos foram documentados em relatório específico, na fase preliminar ao Planejamento da Contratação, intitulado RELATÓRIO TÉCNICO DO LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO, elaborado pelo CASNAV, e consolida os requisitos levantados a partir da análise dos processos de negócio atuais (*AS-IS*) da MB afetos à manutenção, análise de *GAPS*, combinada à avaliação integrada de seus sistemas corporativos legados, considerando-se a modelagem *TO-BE* com base nas boas práticas da GCV de Sistemas de Defesa, preconizadas pelo Ministério da Defesa (MD), publicações da OTAN e normas internacionais, com vistas à elaboração do Termo de Referência para aquisição do futuro Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN).

Em um segundo momento, frente ao impacto dessa aquisição para a MB, a DGePM levou ao conhecimento do mercado, uma *Request For Information* (RFI), por meio de Aviso de Chamamento Público para Proposta de Contratação de Soluções de TIC, publicada no Diário Oficial da União (DOU), em 13AGO2021, com credenciamento das empresas interessadas, no período de 17 a 23AGO2021.

Quatorze empresas se credenciaram, mediante o preenchimento do “Acordo de Sigilo”, quais sejam: Bertini do Brasil, Engeman, FormaTool, IFS, INGRAM (representante comercial do fabricante Infor), Lequipe, MAGNA Sistemas (representante comercial do fabricante IBM), M&O Partners (representante comercial do fabricante TERO MARINE), MXM, Notion (representante comercial do fabricante Infor), SIVECO (fabricante da solução Coswin), TOTVS, Aquarelle (representante comercial do fabricante IBM) e Ghenova. Dentre elas, apenas oito empresas (Engeman, IFS, INGRAM, M&O Partners, MXM, TOTVS, Aquarelle e Ghenova) enviaram respostas.

Desse universo de oito empresas, considerou-se para análise, somente as respostas daquelas que informaram *atuar com venda, implantação e suporte de solução EAM, e comprovaram expertise no campo da Indústria de Defesa*, quais sejam: Engeman, IFS e INGRAM (representante comercial do fabricante Infor), Aquarelle (representante comercial do fabricante IBM) e Ghenova.

A análise das planilhas com as respostas à RFI explicitou que os requisitos relativos à Função Logística Manutenção são atendidos por solução do tipo EAM, de acordo com o Quadro 8.

Quadro 8: Atendimento Função Logística Manutenção

Empresa	Atendimento (EAM)
Aquarelle (IBM)	92,70%
INGRAM (Infor)	91,95%
IFS	81,43%
Peramo (Ghenova)	81,24%
Engeman	77,20%

Com base nos percentuais apurados acima, nota-se que apenas as quatro primeiras empresas (IBM, Infor, IFS e Ghenova) apresentaram percentual de atendimento aos requisitos da Função Logística Manutenção, superior a 80%. Tal resultado se encontra alinhado com os resultados obtidos no primeiro levantamento (vide Figura 13), visto que as empresas IBM, Infor e IFS se mantêm entre as quatro primeiras colocadas em ambos levantamentos.

Identificação das modalidades de remuneração

Para a realização da análise e seleção das modalidades de remuneração e dimensionamento, foi observada a Portaria SGD/MGI nº 750, de 2023. Neste sentido, serão analisadas as soluções conforme modalidades de remuneração, considerando, além do aspecto econômico, os aspectos qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação.

Dada a previsibilidade de incorporação gradual dos Meios da MB à SOLUÇÃO INTEGRADA, adotou-se a estratégia de aquisição de licenças sob demanda, para execução até o 24º mês do contrato. E, com relação ao escopo de serviços a serem contratados, a necessidade de concentrar os recursos financeiros disponíveis nos serviços definidos como essenciais à implantação da solução, direcionou para os seguintes quantitativos e detalhes deste orçamento. Além disso, considerando que a necessidade da MB é a implantação da solução de maneira integrada, foi identificada a necessidade de análise dos ditames da Portaria SGD/MGI nº 750 de 2023, referentes às modalidades de remuneração, para o caso específico da implantação. A análise apresentada anteriormente é complementada pela análise apresentada neste tópico, apresentada pelo quadro abaixo.

Quadro 9: Análise sintética modelos de remuneração

Requisitos		Modalidades de Remuneração		
		Pontos de Função	Sprint Executada	Alocação por profissionais de TI
Negócio	A modalidade de remuneração para os itens 2, 3 e 4 encontra-se alinhada à capacidade de fiscalização e grau de maturidade no desenvolvimento e manutenção de software da DGePM?	Não Atende	Atende	Não Atende
	A modalidade de remuneração para os itens 2, 3 e 4 mostra-se viável para adoção de métrica de software orientada a entrega de produtos de software?	Atende	Atende	Atende
Tecnológico	A modalidade de remuneração para os itens 2, 3 e 4 é aderente à metodologia de desenvolvimento ágil de sistemas	Atende	Atende	Atende
	A Solução permite adoção das políticas, modelos e padrões de governo, a exemplo dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico - ePing, Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - eMag, Padrões Web em Governo Eletrônico - ePwg, padrões de Design System de governo, Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICPBrasil e Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos - e-ARQ Brasil, quando aplicáveis?	Atende	Atende	Atende

Resultado da Análise	Não viável	Viável	Não viável
----------------------	------------	--------	------------

A MB não possui normativo interno específico para a aplicação de Métodos Ágeis em processos de contratação de serviços de Desenvolvimento de Software. Assim, em cumprimento ao item 4.4.2 da Portaria SGD/MGI nº 750/2023, foi consultado o Guia de Projetos de Software com práticas de métodos ágeis para o SISP. Além disso, a EPC analisou processos licitatórios recentes que adotaram métodos ágeis, com o objetivo de ajustar as práticas necessárias, promovendo uma contratação mais eficaz e alinhada às necessidades do projeto.

Nesse sentido, a contratação pretendida, que congrega aquisição de licenças, implantação, capacitação de usuários e Suporte Técnico e Manutenção culminou na escolha da solução apresentada no Quadro abaixo.

Quadro 10: Descrição da solução (ou cenário)

Descrição da solução integrada
Contratação de uma SOLUÇÃO INTEGRADA, do tipo <i>Enterprise Asset Management</i> (EAM), com aquisição de licenças de uso perpétuo e acesso pelos usuários a todas as funcionalidades (<i>full</i>), disponibilização de licenças de sistema operacional, banco de dados e outras licenças necessárias para o pleno cumprimento dos requisitos mínimos, incluindo a contratação de Serviço de Implantação, Capacitação de Usuários, Suporte Técnico e Serviços Técnicos Especializados, por 60 (sessenta) meses.

Id. Descrição do Bem ou Serviço Quantidade Unidade de medida			
1	Licenças CONCORRENTES e perpétuas do tipo <i>full</i> (ilimitado) para uso da SOLUÇÃO INTEGRADA EAM.	104	UND
	OU		
	Licenças NOMINAIS e perpétuas do tipo <i>full</i> (ilimitado) para uso da SOLUÇÃO INTEGRADA EAM.	313	UND
2	Planejamento Inicial	3	UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO
3	Serviço de Instalação	1	UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO

4	Implantação	Sprint Planejamento	12	Sprint EXECUTADA
5		Sprint Adequação	14	Sprint EXECUTADA
6		Sprint Integração	14	Sprint EXECUTADA
7	Serviço de Capacitação de Usuários (Chaves e Finais)		640	HORA
8	Serviço de Suporte Técnico e Manutenção		51	FIXO MENSAL

A forma de licenciamento concorrente tem como base a métrica de mercado de 1 licença concorrente para cada 3 usuários sendo, portanto, identificado que o cenário pode ser plenamente atendido considerando o quantitativo de 104 licenças concorrentes.

Para definir a métrica de avaliação dos serviços de implantação, foram analisados os modelos de mensuração padronizados pela Portaria SGD/MGI nº 750/2023, de acordo com o item 7.3 deste documento, onde consta a análise do modelo de contratação escolhido pela MB. O modelo "pagamento fixo por Sprint executada" foi selecionado por apresentar as seguintes vantagens em comparação com os demais:

- a) Mais adequado ao contexto ágil da Marinha, garantindo flexibilidade na execução;
- b) Maior transparência no pagamento, pois cada Sprint concluída gera um entregável validado; e
- c) Menor risco de sobrecarga administrativa, ao contrário do modelo de pontos de função, que exige avaliações complexas de produtividade.

Assim, a métrica utilizada na execução dos serviços de implantação da solução integrada será baseada em Sprints mensais, com pagamento condicionado à aceitação formal dos entregáveis, por meio de indicadores de desempenho para acompanhamento da execução dos serviços contratados e qualidade das entregas.

Para se atingir o objetivo de prazo de entrega frente ao esforço necessário para a implantação, foram definidos os perfis profissionais (Quadro abaixo) para os três tipos de Sprint adotados: Planejamento, Adequação e Integração.

Quadro 11: Perfil Profissional das Sprints

Tipo de Sprint	Perfil Profissional
Sprint Planejamento	Scrum Master
	Analista de Negócios/Requisitos Sênior
	Gerente de projetos de tecnologia da informação

Sprint Adequação	Scrum Master
	Arquiteto de Software – Sênior
	Analista de UX/UI Sênior
	Gerente de projetos de tecnologia da informação
Sprint Integração	Scrum Master
	Arquiteto de Software – Sênior
	Administrador de Dados Sênior
	Desenvolvedor Sênior
	Desenvolvedor Pleno
	Gerente de projetos de tecnologia da informação
	Analista de Testes/Qualidade Sênior

Em seguida, estimou-se que cada Sprint será de 30 dias (Timebox), de acordo com o Quadro abaixo.

Quadro 12: Capacidade Alocada por Taxa de Alocação

Perfil x Tipos de Sprint	Planejamento	Adequação	Integração
Scrum Master	50,00%	30,00%	50,00%
Analista de Negócios/Requisitos Sênior	100,00%		
Gerente de projetos de tecnologia da informação	100,00%	20,00%	40,00%
Arquiteto de Software – Sênior		100,00%	100,00%
Analista de UX/UI Sênior		100,00%	
Administrador de Dados Sênior			60,00%

Desenvolvedor Sênior			100,00%
Desenvolvedor Pleno			100,00%
Analista de Testes/Qualidade Sênior			60,00%
Esforço total	2,50	2,50	5,10
Timebox	30	30	30
Total de UST alocáveis	75	75	153
Fator de multiplicação para HST	8		

Com a métrica de Timebox estabelecida, foi feita uma estimativa da quantidade de sprints, com base nos estudos realizados pela EPC e no levantamento de mercado previamente conduzido. A quantidade utilizada de estimativa da contratação é a coluna “Máximo a adquirir”, de modo a garantir que as definições aqui apresentadas estejam alinhadas com as demandas práticas do setor e objeto pretendido.

Quadro 13: Quantidade de Sprints estimada

#	Mínimo a adquirir	Máximo a adquirir	Estimado a adquirir
Planejamento	3	12	12
Adequação	1	20	14
Integração	2	20	14

De posse das informações acima, estimou-se as HST/Dia, de acordo com a capacidade alocada por Quantidade de horas técnicas por tipo de Sprint por dia. Os perfis profissionais da tabela abaixo possuem campo de atuação distintos, e atuarão conforme suas competências descritas no Quadro 14.

Quadro 14: Capacidade Alocada por Quantidade de horas técnicas por tipo de Sprint por dia (HST /Dia)

Perfil x Tipos de Sprint	Planejamento	Adequação	Integração

Scrum Master	4,00	2,40	4,00
Analista de Negócios/Requisitos Sênior	8,00		
Gerente de projetos de tecnologia da informação	8,00	1,60	3,20
Arquiteto de Software – Sênior		8,00	8,00
Analista de UX/UI Sênior		8,00	
Administrador de Dados Sênior			4,80
Desenvolvedor Sênior			8,00
Desenvolvedor Pleno			8,00
Analista de Testes/Qualidade Sênior			4,80
Esforço total (hst/DIA)	20,00	20,00	40,80
Timebox da Sprint (em dias)	30	30	30
Capacidade alocada por Sprint (em HST)	600	600	1224

Quadro 15: Perfis profissionais.

Perfis Profissionais	Descrição da Atuação
Scrum Master	Atua na facilitação do processo de desenvolvimento ágil de software , orientando as equipes de desenvolvimento, acompanhando, identificando e eliminando impedimentos e promovendo o uso de padrões e melhores práticas ágeis. O scrum master busca garantir o bom funcionamento de processos e atividades ágeis e é responsável por liderar reuniões previstas no processo de desenvolvimento.
	Atua na identificação, definição e documentação de processos de negócios e de requisitos de software a serem implementados. O analista de negócio busca assegurar uma ligação consistente entre as equipes de negócios e a equipe de

Analista de Negócios/Requisitos Sênior	desenvolvedores, facilitando a comunicação e auxiliando no aprofundamento do domínio do negócio objeto da implementação. Atua, também, na propositura de funcionalidades e na organização das informações, no comportamento e fluxo do processo da aplicação satisfazendo as necessidades de negócio declaradas e não declaradas.
Gerente de projetos de tecnologia da informação	Atua na organização das atividades dos times, no monitoramento e solução de conflitos, no apoio à tomada de decisão técnica, na aplicação das melhores práticas de gerenciamento de projetos para assegurar a entrega de uma ou mais soluções em conjunto.
Arquiteto de Software – Sênior	Atua no apoio à tomada de decisão técnica em relação as diferentes arquiteturas de software , na análise e garantia do máximo de retorno esperado de uma arquitetura de software em termos de performance , segurança e relação custo /benefício, no acompanhamento da construção do software atuando proativamente na proposição de soluções técnicas, no diagnóstico de problemas e na superação de obstáculos relacionados à codificação e implementação dos frameworks e componentes.
Analista de UX/UI Sênior	Atua na criação de soluções tecnológicas para melhorar a experiência do usuário de um produto ou serviço de software. Atua também na definição das características de interface com o usuário (design), de modo a garantir usabilidade e disposição da informação no meio de comunicação.
Administrador de Dados Sênior	Atua na garantia da qualidade das estruturas dos metadados das soluções alinhadas aos padrões de arquitetura de dados da organização, apoia na organização da informação corporativa objeto das aplicações em desenvolvimento, na garantia da integração e na aplicação das melhores práticas de administração de dados corporativos.
Desenvolvedor Sênior	Atua na codificação, design de componentes, testes unitários, construção de aplicações, implementação e manutenção de software em busca de alta qualidade na aplicação de técnicas, normas e procedimentos atualizados de codificação e construção de software .
Desenvolvedor Pleno	O desenvolvedor de software busca escrever códigos de alta qualidade para atender as funcionalidades das partes interessadas assegurando otimização de recursos computacionais, segurança e desempenho.
Analista de Testes/Qualidade Sênior	Atua na garantia da entrega de software com alta qualidade, planejando, implementando e automatizando os testes de software e de garantia de qualidade de software . O analista de Teste e Qualidade busca desenvolver planos de teste, criar casos de teste, escrever código de automação de teste e relatar resultados, avaliar a qualidade técnica e funcional dos

	produtos, identificar riscos e possíveis falhas relacionadas aos códigos e funcionalidades entregues.
--	---

7. DEMAIS REQUISITOS NECESSÁRIOS

Discriminados no Termo de Referência.

8. ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES

8.1. Pesquisa de Preços

Nesta seção descrevemos a fase de pesquisa de preços das soluções de mercado, destacando que não foi detectada disponibilidade da solução em outro órgão ou entidade da Administração Pública, como relatado nesta seção em seu parágrafo inicial, e registrado em detalhes no Quadro abaixo:

Quadro 16: Análise da Solução

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se Aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução Integrada EAM	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de <i>software</i>)	Solução Integrada EAM		X	
A Solução é composta por <i>software</i> livre ou <i>software</i> público? (quando se tratar de <i>software</i>)	Solução Integrada EAM		X	
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução Integrada EAM	X		
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução Integrada EAM	X		

A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução Integrada EAM	X		
---	-----------------------	---	--	--

Da fase de pesquisa de preços, foram encaminhadas respostas de orçamento pelas seguintes empresas abaixo relacionadas e seus respectivos módulos disponibilizados para compor a SOLUÇÃO INTEGRADA:

NOME DO FABRICANTE / REPRESENTANTE	Módulos:
HEXAGON / INGRAM MICRO BRASIL	EAM Enterprise Edition - Oracle EAM Rapid Request EAM WEB Services Toolkit EAM E.E Web Services Conectors EAM E.E Adv Report Consumer EAM E.E Adv Report Autor EAM E.E Eletronic Recs&Sigt EAM E.E Adv Maint Planning EAM E.E RPA (reab-plan-anal) EAM Alert Management
SIMAN / GHENOVA BRASIL PROJETOS	Módulo AEC (Árvore de Elementos Configurados); Módulo Compras; Módulo de Auditoria; Módulo Pessoal; Módulo ERP (interface com aplicações de terceiros); Módulo de Dashboard; Módulo Portal de Incidentes; Módulo de Manutenção; Módulo Armazém; Módulo Usuários; Módulo de Configuração; Módulo Réplicas;

	Módulo ILS (Information Support Logistics); e Módulo Gerador de Relatórios.
IBM Maximo Application Suite / AQUARELLE CONSULTORIA E SOLUÇÕES	IBM Manage; IBM Mobile; IBM Monitor; IBM Predict; IBM Maximo Health; IBM Visual Inspection; Openshift; e RedHat.
	IFS Cloud Platform IFS Business Reporter General Ledger Accounts Payable Employee and Organization Management Time & Attendance Management Sales Orders Supply Chain Planning Warehousing Map Geocoding Service for Service and Asset Procurement Project Management Project Budgeting & Forecasting Project Reporting Project Deliverables PDM Configuration Costing Material Planning Quality Assurance Production Management

IFS APPLICATIONS / LatinIFS Tecnologia da Informação LTDA	Equipment Data Collection
	Document Management
	Asset Operations and Maintenance
	Additional Buildplace environments - Two included in Standard IFS Cloud Services this gives customer additional environments in blocks of 2 and max 2 block
	IFS cloud Additional Buildplace users (Block of 5 Users Max 10 Blocks)
	2C8 Modelling Tool
	IFS Notify Me
	IFS Cloud Maintenance - Gold Support
	Maintenance Planning and Scheduling - Small
	Asset Planning and Realization
	Airframe MRO
	Component MRO
	Complex Assembly MRO
	Financial Connector
	Global API Internal User Read and Update Access
	Global API External Read and Update Access
	IFS Cloud - Foundation (Remote Deployment)
	IFS Scope Tool Solution Export
	IFS Boomi Integration Platform – Pro Plus Medium Bundle, 10 Connectors
	IFS Boomi Integration Platform – Pro Plus Medium – Setup

Foram recebidos destes fornecedores os valores que detalhavam o preço de cada item de precificação. Em que pese o detalhamento, ressalva-se que a proposta será contratada com um único valor global para todo o projeto, sendo impossível dissociar os itens a serem contratados por comporem um objeto único indivisível.

Todavia a análise de valores dividiu-se nas fases descritas nas subseções a seguir e detalhadas no Apêndice referente à Pesquisa de Preços, anexado ao Termo de Referência.

Quadro 17: Avaliação do Preço Médio da Solução

SOLUÇÃO INTEGRADA						
Item	Descrição		Valores Orçados			
			GHENOVA	IFS	IBM Aquarelle	HEXAGON - Notion
1	Licenciamento		R\$ 3.807.648,00	R\$ 12.906.626,00	R\$ 10.124.508,60	R\$ 11.971.657,68
2	Planejamento inicial *		R\$ 553.500,00	R\$ 1.407.168,35	R\$ 186.000,00	R\$ 341.145,00
3	Instalação do EAM *		R\$ 184.500,00	R\$ 0,00	R\$ 89.700,00	R\$ 128.250,00
Implantação						
	4	Sprint Planejamento*	R\$ 1.440.000,00	R\$ 3.799.354,55	R\$ 2.384.640,00	R\$ 504.000,00
	5	Sprint Adequação*	R\$ 1.440.000,00	R\$ 4.432.580,30	R\$ 2.782.080,00	R\$ 4.171.972,50
	6	Sprint Integração*	R\$ 1.440.000,00	R\$ 4.432.580,30	R\$ 2.782.080,00	R\$ 1.050.300,00
7	Serviço de Capacitação de Usuários		R\$ 207.360,00	R\$ 288.000,00	R\$ 416.000,00	R\$ 362.832,62
8	Serviço de Suporte e Manutenção		R\$ 3.195.007,20	R\$ 0,00	R\$ 5.304.000,00	R\$ 14.007.814,53
Valor Total por Solução			R\$ 12.268.015,12	R\$ 27.266.310,42	R\$ 24.069.008,60	R\$ 32.537.972,33

*Valores obtidos junto a fornecedores

8.2. Análise dos itens de Sprints

Para a definição do preço de referência dos itens de SPRINT, referentes aos serviços de implantação, utilizou-se o Mapa de pesquisa salarial consultado em 02/2025 no anexo II da Portaria SGD nº 750, de 20 de março de 2023, de acordo com o Artigo 6 da mesma portaria. As memórias e cálculo estão expostas nos quadros abaixo, para cada tipo de Sprint:

Quadro 17: Custo do Time – Sprint de Planejamento

Componentes de Custo do Time										
Identificação do Perfil Profissional	Salário (S)	Custo Perfil ($C_p=S*\text{Fator}_k$)	Custos adicionais por perfil (C_a)	Custo total por perfil ($C_t=C_p+C_a$)	Taxa de alocação (T_a)	Alocação em horas ($A=T_a*8h*30$ dias)	Quantidade de profissionais por perfil (Q)	Horas por perfil ($H_p=A*Q$)	Custo por Hora ($C_h=C_t/160$)	Custo Mensal do Perfil ($C_m=A*Q*C_h$)
Scrum Master	R\$ 11.732,20	R\$ 22.760,47	-	R\$ 22.760,47	30,00%	72	1	72	R\$ 142,25	R\$ 10.242,21
Analista de Negócios/Requisitos Sênior	R\$ 11.227,93	R\$ 21.782,18	-	R\$ 21.782,18	0,00%	0	0	0	R\$ 136,14	R\$ 0,00
Gerente de projetos de tecnologia da informação	R\$ 13.949,62	R\$ 27.062,26	-	R\$ 27.062,26	20,00%	48	1	48	R\$ 169,14	R\$ 8.118,68
Arquiteto de Software – Sênior	R\$ 18.084,53	R\$ 35.083,99	-	R\$ 35.083,99	100,00%	240	1	240	R\$ 219,27	R\$ 52.625,98
Analista de UX/UI Sênior	R\$ 10.463,07	R\$ 20.298,36	-	R\$ 20.298,36	100,00%	240	1	240	R\$ 126,86	R\$ 30.447,53
Administrador de Dados Sênior	R\$ 12.115,48	R\$ 23.504,03	-	R\$ 23.504,03	0,00%	0	0	0	R\$ 146,90	R\$ 0,00
Desenvolvedor Sênior	R\$ 14.016,77	R\$ 27.192,53	-	R\$ 27.192,53	0,00%	0	0	0	R\$ 169,95	R\$ 0,00
Desenvolvedor Pleno	R\$ 10.677,45	R\$ 20.714,25	-	R\$ 20.714,25	0,00%	0	0	0	R\$ 129,46	R\$ 0,00
Analista de Testes/Qualidade Sênior	R\$ 11.081,16	R\$ 21.497,45	-	R\$ 21.497,45	0,00%	0	0	0	R\$ 134,36	R\$ 0,00
Total							4	600	R\$ 1.374,35	R\$ 101.434,41

Quadro 18: Custo do Time – Sprint de Adequação

Componentes de Custo do Time										
Identificação do Perfil Profissional	Salário (S)	Custo Perfil ($C_p=S*\text{Fator}_k$)	Custos adicionais Por perfil (C_a)	Custo total por perfil ($C_t=C_p+C_a$)	Taxa de alocação (T_a)	Alocação em horas ($A=T_a*8h*30$ dias)	Quantidade de Profissionais Por perfil (Q)	Horas por perfil ($H_p=A*Q$)	Custo por Hora ($C_h=C_t/160$)	Custo Mensal do Perfil ($C_m=A*Q*C_h$)
Scrum Master	R\$ 11.732,20	R\$ 22.760,47	-	R\$ 22.760,47	50,00%	120	1	120	R\$ 142,25	R\$ 17.070,35
Analista de Negócios/Requisitos Sênior	R\$ 11.227,93	R\$ 21.782,18	-	R\$ 21.782,18	100,00%	240	1	240	R\$ 136,14	R\$ 32.673,28
Gerente de projetos de tecnologia da informação	R\$ 13.949,62	R\$ 27.062,26	-	R\$ 27.062,26	100,00%	240	1	240	R\$ 169,14	R\$ 40.593,39
Arquiteto de Software – Sênior	R\$ 18.084,53	R\$ 35.083,99	-	R\$ 35.083,99	0,00%	0	0	0	R\$ 219,27	R\$ 0,00
Analista de UX/UI Sênior	R\$ 10.463,07	R\$ 20.298,36	-	R\$ 20.298,36	0,00%	0	0	0	R\$ 126,86	R\$ 0,00
Administrador de Dados Sênior	R\$ 12.115,48	R\$ 23.504,03	-	R\$ 23.504,03	0,00%	0	0	0	R\$ 146,90	R\$ 0,00
Desenvolvedor Sênior	R\$ 14.016,77	R\$ 27.192,53	-	R\$ 27.192,53	0,00%	0	0	0	R\$ 169,95	R\$ 0,00
Desenvolvedor Pleno	R\$ 10.677,45	R\$ 20.714,25	-	R\$ 20.714,25	0,00%	0	0	0	R\$ 129,46	R\$ 0,00
Analista de Testes/Qualidade Sênior	R\$ 11.081,16	R\$ 21.497,45	-	R\$ 21.497,45	0,00%	0	0	0	R\$ 134,36	R\$ 0,00
Total							3	600	R\$ 1.374,35	R\$ 90.337,02

Quadro 19: Custo do Time – Sprint de Integração

Componentes de Custo do Time										
Identificação do Perfil Profissional	Salário (S)	Custo Perfil ($C_p=S*\text{Fator}_k$)	Custos adicionais por perfil (C_a)	Custo total por perfil ($C_t=C_p+C_a$)	Taxa de alocação (T_a)	Alocação em horas ($A=T_a*8h*30$ dias)	Quantidade de profissionais por perfil (Q)	Horas por perfil ($H_p=A*Q$)	Custo por Hora ($C_h=C_t/160$)	Custo Mensal do Perfil ($C_m=A*Q*C_h$)
Scrum Master	R\$ 11.732,20	R\$ 22.760,47	-	R\$ 22.760,47	50,00%	120	1	120	R\$ 142,25	R\$ 17.070,35
Analista de Negócios/Requisitos Sênior	R\$ 11.227,93	R\$ 21.782,18	-	R\$ 21.782,18	0,00%	0	0	0	R\$ 136,14	R\$ 0,00
Gerente de projetos de tecnologia da informação	R\$ 13.949,62	R\$ 27.062,26	-	R\$ 27.062,26	40,00%	96	1	96	R\$ 169,14	R\$ 16.237,36
Arquiteto de Software – Sênior	R\$ 18.084,53	R\$ 35.083,99	-	R\$ 35.083,99	100,00%	240	1	240	R\$ 219,27	R\$ 52.625,98
Analista de UX/UI Sênior	R\$ 10.463,07	R\$ 20.298,36	-	R\$ 20.298,36	0,00%	0	0	0	R\$ 126,86	R\$ 0,00
Administrador de Dados Sênior	R\$ 12.115,48	R\$ 23.504,03	-	R\$ 23.504,03	60,00%	144	1	144	R\$ 146,90	R\$ 21.153,63
Desenvolvedor Sênior	R\$ 14.016,77	R\$ 27.192,53	-	R\$ 27.192,53	100,00%	240	1	240	R\$ 169,95	R\$ 40.788,80
Desenvolvedor Pleno	R\$ 10.677,45	R\$ 20.714,25	-	R\$ 20.714,25	100,00%	240	1	240	R\$ 129,46	R\$ 31.071,38
Analista de Testes/Qualidade Sênior	R\$ 11.081,16	R\$ 21.497,45	-	R\$ 21.497,45	60,00%	144	1	144	R\$ 134,36	R\$ 19.347,71
Total							7	1224	R\$ 1.374,35	R\$ 198.295,20

8.3 – ESTIMATIVA DO VALOR DA SOLUÇÃO

Mediante análise de outliers, onde nenhuma proposta foi desconsiderada, e a escolha do critério de menor preço, detalhadas no Apêndice referente à Pesquisa de Preços anexado ao Termo de Referência, obteve-se o seguinte valor estimado par a solução:

Item	Descrição		Qtd.	Preço Unitário	Preço Total Estimado
1	Licenças		104	R\$ 36.612,00	R\$ 3.807.648,00
2	Planejamento Inicial		3	R\$ 184.500,00	R\$ 553.500,00
3	Instalação do EAM		1	R\$ 184.500,00	R\$ 184.500,00
4	Implantação	Sprint Planejamento *	12	R\$ 90.337,02	R\$ 1.084.044,24
5		Sprint Adequação *	14	R\$ 101.434,41	R\$ 1.420.081,74
6		Sprint Integração *	14	R\$ 198.295,20	R\$ 2.776.132,80
7	Serviço de Capacitação de Usuários (Chaves e Finais)		640	R\$ 324,00	R\$ 207.360,00
8	Serviço de Suporte Técnico		51	R\$ 62.647,20	R\$ 3.195.007,20
TOTAL					R\$ 13.228.273,98

*Valores estimados para os Sprints de Planejamento, Adequação e Integração elaborados a partir da Portaria SGD/MGI nº 750 de 2023.

9. CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE

Quadro 21 - Custos Totais de Propriedade (TCO)

Item	Descrição	Qtde.	Unidade	Preço Unitário Estimado	Preço Total Estimado	Início	Término
1	Licenças concorrentes e perpétuas do tipo full (ilimitado) para uso da SOLUÇÃO INTEGRADA EAM	104	Licença	R\$ 36.612,00	R\$ 3.807.648,00	1º mês	21º mês
2	Planejamento Inicial	3	UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO	R\$ 184.500,00	R\$ 553.500,00	1º mês	3º mês
3	Instalação do EAM	1	UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO	R\$ 184.500,00	R\$ 184.500,00	4º mês	4º mês
4	Implantação	Sprint Planejamento	SPRINT EXECUTADA	R\$ 90.337,02	R\$ 1.084.044,24	5º mês	21º mês
5		Sprint Adequação	SPRINT EXECUTADA	R\$ 101.434,41	R\$ 1.420.081,74	5º mês	21º mês
6		Sprint Integração	SPRINT EXECUTADA	R\$ 198.295,20	R\$ 2.776.132,80	5º mês	22º mês
7	Serviço de Capacitação de Usuários (Chaves e Finais)	640	HORA	R\$ 324,00	R\$ 207.360,00	8º mês	24º mês
8	Serviço de Suporte Técnico	51	FIXO MENSAL	R\$ 62.647,20	R\$ 3.195.007,20	5º mês	55º mês
TOTAL					R\$ 13.228.273,98		

10. REGISTRO DE SOLUÇÕES CONS. INVIÁVEIS

Ao analisar o item de licenciamento da solução das propostas dos fornecedores, foi observado que o modelo de licenciamento concorrente proporciona flexibilidade de acesso à solução, ou seja, enquanto houver disponibilidade de conexões no pool de

licenças contratadas, será permitido o acesso do usuário às funcionalidades da solução de forma ilimitada. Neste contexto, o licenciamento nominal foi considerado inviável.

11. MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS

Quadro 21 - Comparativo dos Cálculos Totais de Propriedade (TCO)

Descrição		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Contratação de SOLUÇÃO INTEGRADA de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para informatização dos processos afetos à Manutenção de Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil (MB), em apoio à implantação da Gestão do Ciclo de Vida (GCV) na MB, constituída de licenças concorrentes de uso perpétuo de software de mercado do tipo Enterprise Asset Management (EAM), sob demanda, com acesso pelos usuários a todas as funcionalidades (full) para o pleno atendimento aos requisitos mínimos.	Licenças concorrentes e perpétuas do tipo full (ilimitado) para uso da SOLUÇÃO INTEGRADA EAM	R\$ 2.175.798,86	R\$ 1.631.849,14			
	Planejamento Inicial	R\$ 553.500,00				
	Instalação do EAM	R\$ 184.500,00				
	Implantação	Sprint Planejamento*	R\$ 510.138,47			
		Sprint Adequação*	R\$ 668.273,76			
		Sprint Integração*	R\$ 1.233.836,80			
	Serviço de Capacitação de Usuários (Chaves e Finais)	R\$ 60.988,24	R\$ 146.371,76			
Serviço de Suporte Técnico		R\$ 501.177,60	R\$ 751.766,40	R\$ 751.766,40	R\$ 751.766,40	R\$ 438.530,40
Valor Total Estimado Ano I		R\$ 5.888.213,73	R\$ 5.397.997,05	R\$ 751.766,40	R\$ 751.766,40	R\$ 438.530,40
Valor Estimado da Solução		R\$ 13.228.273,98				

A distribuição anual é uma estimativa em função da aquisição ser por demanda e a medição dos serviços em função do avanço físico.

Custo total da solução por ano. Data do Orçamento: Maio/2025.

Valores estimados com base no Mapa de pesquisa salarial consultado em 02/2025 no anexo II da Portaria SGD nº 750, de 20 de março de 2023

12. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS

Para viabilizar a classificação das alternativas do ponto de vista qualitativo, foram elaborados dois quadros comparativos de requisitos de negócio e tecnológicos. Para tanto, o custo total da propriedade foi utilizado e apresentado abaixo, referente à estimativa dos custos dos cenários projetados, possibilitando uma análise mais precisa e abrangente economicamente.

13. ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

Quadro 22 - Estimativa Total

Item	Descrição	Qtd.	Unidade	Preço Unitário Estimado	Preço Total Estimado	Início	Término
1	Licenças concorrentes e perpétuas do tipo full (ilimitado) para uso da SOLUÇÃO INTEGRADA EAM	104	Licença	R\$ 36.612,00	R\$ 3.807.648,00	1º mês	21º mês
2	Planejamento Inicial	3	UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO	R\$ 184.500,00	R\$ 553.500,00	1º mês	3º mês
3	Instalação do EAM	1	UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO	R\$ 184.500,00	R\$ 184.500,00	4º mês	4º mês
4	Implantação	Sprint Planejamento	Sprint EXECUTADA	R\$ 90.337,02	R\$ 1.084.044,24	5º mês	21º mês
5		Sprint Adequação	Sprint EXECUTADA	R\$ 101.434,41	R\$ 1.420.081,74	5º mês	21º mês
6		Sprint Integração	Sprint EXECUTADA	R\$ 198.295,20	R\$ 2.776.132,80	5º mês	22º mês
7	Serviço de Capacitação de Usuários (Chaves e Finais)	640	HORA	R\$ 324,00	R\$ 207.360,00	8º mês	24º mês
8	Serviço de Suporte Técnico	51	FIXO MENSAL	R\$ 62.647,20	R\$ 3.195.007,20	5º mês	55º mês
TOTAL					R\$ 13.228.273,98		

14. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC

O objeto de contratação se constitui de aquisição, sob demanda, de licenças concorrentes de uso perpétuo de software de mercado do tipo EAM, com acesso pelos usuários a todas as funcionalidades (full) para o pleno atendimento aos requisitos

mínimos, que deverá ser instalada e executada em computadores nas instalações da MB, incluindo a contratação de serviço de implantação presencial e serviços complementares como:

- Capacitação de Usuários (Chaves e Finais) sob demanda;
- Suporte Técnico; e
- Serviços Técnicos Especializados sob demanda.

O contrato terá vigência de 60 (sessenta) meses, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Instrumento.

15. JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA ESCOLHA

Os requisitos levantados para a Função Logística Manutenção evidenciaram que a solução de TIC a ser adquirida no mercado e que configurará o futuro Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN) fosse *commercial-off-the-shelf* – COTS, pois se mostraram mais aderentes aos critérios estabelecidos pelo projeto.

A análise comparativa conduzida neste Estudo Técnico Preliminar, evidenciou que cada solução avaliada está inserida em um contexto de plataforma tecnológica abrangente, do tipo EAM. e, que cada qual possui características específicas e compreende distintos agrupamentos de módulos para gestão da manutenção de ativos, assim como outros módulos adicionais para eventual apoio aos demais processos da Gestão do Ciclo de Vida.

16. JUSTIFICATIVA ECONÔMICA DA ESCOLHA

A forma de licenciamento concorrente têm como base a métrica de mercado de 1 licença concorrente para cada 3 usuários sendo, portanto, identificado que o cenário pode ser plenamente atendido considerando o quantitativo de 104 licenças concorrentes. Esse modelo de licenciamento concorrente proporciona flexibilidade de acesso à solução, ou seja, enquanto houver disponibilidade de conexões no *pool* de licenças contratadas, será permitido o acesso do usuário às funcionalidades da solução de forma ilimitada, trazendo economicidade à Administração quanto a aquisição de licenças e dessa forma, ao uso pleno da SOLUÇÃO.

O parcelamento da contratação decorrente de aspectos econômicos

Considerando-se que a SOLUÇÃO é um sistema integrado, cujas funcionalidades são interdependentes, devendo fazer parte de uma única SOLUÇÃO INTEGRADA, não se considera viável, tanto tecnicamente como economicamente, o parcelamento do objeto. A divisão em itens poderá comprometer a execução do serviço, inviabilizando a consecução do objetivo do projeto. Além disso, o não parcelamento não inviabiliza a competitividade, por existir mais de um fornecedor habilitado a prestar tais serviços.

Assim sendo, a SOLUÇÃO deverá ser implantada em uma estrutura singular, modelada por um único fornecedor (não fracionado em módulos desenvolvidos por fornecedores diferentes), sendo, portanto, obrigatoriamente fornecida em sua totalidade e adjudicada a uma única empresa.

17. BENEFÍCIOS A SEREM ALCANÇADOS

Nº	Descrição
1	Melhor identificação da disponibilidade dos Meios Operativos da MB, subsidiada pela visualização e gerenciamento completo dos seus sistemas, subsistemas e equipamentos constantes em suas respectivas árvores de configuração, oferecendo, assim, apoio à tomada de decisão, quanto à operação e a realização de manutenções desses sistemas de forma otimizada, permitindo a disponibilização de informações críticas e preditivas.
2	Aumento da confiabilidade e da disponibilidade das informações, relacionadas às Funções Logísticas Suprimento e Transporte, devido à possibilidade de intercâmbio e integração entre a Manutenção e o Abastecimento com os dados advindos dos novos Meios, com alta performance
3	Otimização na gestão das tarefas de manutenção nos níveis estratégico, tático e operacional, em um contexto de confiabilidade e qualidade das informações disponibilizadas, de forma clara, objetiva e segura, facilitada pela utilização de uma arquitetura única integrada de TI para apoio à GCV dos Meios Operativos da MB.
4	A implantação, atualização e suporte de uma única SOLUÇÃO INTEGRADA, pelo próprio fornecedor da SOLUÇÃO escolhida, garantirá a melhor utilização de suas funcionalidades, bem como o recebimento de versões atualizadas periodicamente, permitindo a utilização das melhores práticas de mercado na MB.
5	Efetivação do uso de recursos de coleta de dados automatizada, com acesso a dados e informações em tempo real, subsidiando e agilizando a tomada de decisões e a melhoria de processos.
6	Possibilidade de implantação gradual e priorizada, conforme necessidade da MB, facilitada pela estrutura modular da SOLUÇÃO INTEGRADA, permitindo o melhor uso do orçamento federal.
7	Disponibilidade de uso de indicadores-chave de desempenho padrões de mercado e indicadores configuráveis para monitoramento das condições dos Meios e seus sistemas, com acionamento de ações baseadas em alterações ocorridas e assim gerando uma real Condição de Eficiência.

8	Maior interação entre as áreas de negócio (OM), de forma automática e ágil, por meio de fluxos de processo de trabalho preestabelecidos (<i>workflow</i>), garantindo visibilidade nos diversos níveis da organização, das tarefas realizadas e pendentes, bem como de seus responsáveis, agilizando e otimizando prazos.
9	Capacidade de manter documentações associadas aos Meios ou a atividades/fluxos a eles relacionados, tais como mapas, imagens e <i>links</i> para outros documentos, de maneira a aprimorar a comunicação e a produtividade.
10	Melhoria na produtividade da mão de obra, devido à automatização do agendamento e distribuição das tarefas de manutenção a serem executadas, bem como à padronização dos procedimentos relacionados ao registro da execução e conclusão dos planos de trabalho, descritos em etapas a serem seguidas para cada tipo de manutenção, assim como a orçamentação para cada projeto de manutenção.
11	Controle da realização periódica de inspeções nos Meios e nos locais de execução das manutenções, bem como o respectivo registro de forma padronizada, subsidiando a manutenção centrada na confiabilidade (MCC) e a garantia da qualidade.
12	Possibilidade de auditoria e avaliação mais eficazes facilitadas pela possibilidade de rastreio das ações executadas, diante da existência de registros históricos informatizados, levando a uma maior transparência e facilidade no acesso às informações e na gestão da organização.
13	Utilização de uma estrutura hierárquica de custos detalhada, conforme o nível de necessidade de controle previamente definido pela MB, permitindo o monitoramento destes custos durante todo o ciclo de vida dos Meios.

18. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

Será necessário avaliar, após a divulgação do fornecedor ganhador, as adequações necessárias a serem feitas ou não no Centro de Dados da Marinha para implantação da SOLUÇÃO.

19. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Viabilidade do objeto do ETP: **Viável**

JUSTIFICATIVA

Em face do exposto e consoante com o já apresentado neste estudo, a contratação da SOLUÇÃO INTEGRADA de Software EAM, visa simplificar, padronizar e otimizar o gerenciamento da manutenção e os processos afetos a essa gestão, com o objetivo de apoiar a tomada de decisão, em relação a GCV dos Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais da MB, concentrando em uma única ferramenta todas as necessidades de manutenção dos mesmos, com integração a outros sistemas que apoiam o negócio.

A SOLUÇÃO INTEGRADA garantirá maior agilidade, rastreabilidade e transparência aos processos internos conduzidos pelas Unidades de Manutenção, desde as atividades de manutenção corretivas e programadas, uma vez que todas as informações e documentos pertinentes às manutenções estarão disponíveis e tramitarão dentro de um mesmo sistema, transparente, seguro, rastreável e colaborativo.

A implantação de uma SOLUÇÃO INTEGRADA de Software EAM, como Sistema de Gerenciamento da Manutenção da MB, é fundamental para coordenar todos os processos que interagem no planejamento, execução e controle efetivo e eficiente da Função Logística Manutenção dos Meios. A tecnologia que será implantada, permitirá sua adequada integração com os demais sistemas corporativos da MB, gerando economia com a informatização dos processos, hoje manuais, o que permitirá que a utilização do papel será drasticamente reduzida, uma vez que não serão mais necessários os arquivamentos de extensos documentos físicos, contendo informações de manutenções dos Meios e permitirá o controle efetivo de custos e disponibilidade dos Meios.

Os processos passarão a ser totalmente eletrônicos, o que gerará um histórico de ordens de serviço, planejamento integrado, registro e controle do orçamento para efetiva utilização dos recursos financeiros destinados à Manutenção, nas fases de Apoio e Operação, que centralizam o maior volume financeiro do Ciclo de Vida de cada Meio.

Portanto, este estudo técnico sugere a contratação de SOLUÇÃO INTEGRADA de Software EAM para apoiar os processos de Manutenção da MB, na modalidade de licenciamento concorrente pois se configura como o mais vantajoso e econômico para a solução sistematizada e integrada que sustentará uma parte do ciclo de vida dos Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais.

INTEGRANTES TÉCNICOS
MATEUS PELEGRINO PEIXOTO Primeiro-Tenente (RM2-T) Integrante Técnico Matrícula/SIAPE: 21.0205.23
INTEGRANTE REQUISITANTE
TIAGO DUARTE NEVES Capitão de Fragata Integrante Requisitante Matrícula/SIAPE: 86.1548.00
INTEGRANTE ADMINISTRATIVO
THIAGO NASCIMENTO DA SILVA Capitão de Corveta (IM) Integrante Administrativo Matrícula/SIAPE: 86.1548.00
AUTORIDADE MÁXIMA DE TIC
TIAGO DUARTE NEVES Capitão de Fragata Chefe do Departamento de Sistemas de TI para Apoio à Gestão do Ciclo de Vida Matrícula/SIAPE: 86.1548.00

20. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

THIAGO NASCIMENTO DA SILVA

Integrante Administrativo