

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Processo Administrativo nº 003/0223.1/2024

Número do processo: 63014.008280/2024-41

Aquisição de Licenças Perpétuas de software tipo CAD 3D (Computer Aided Desing).

Rio de Janeiro, RJ, outubro de 2024

Histórico de Revisões

Data	Versã o	Descrição	Autor
13/08/2023	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Marcos Sanges
28/10/2023	2.0	Revisão do documento após análise jurídica	Marcos Sanges

INTRODUÇÃO

O Estudo Técnico Preliminar – ETP é o documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação, que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução. Ele serve de base ao Termo de Referência a ser elaborado, caso se conclua pela viabilidade da contratação.

O ETP tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento de demanda registrada no Documento de Formalização da Demanda – DFD, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar a tomada de decisão e o prosseguimento do respectivo processo de contratação.

Referência: Inciso XI, do art. 2º e art. 11 da IN SGD/ME nº 94/2022.

• INFORMAÇÕES BÁSICAS

Número do processo: **63014.008280/2024-41**

Aquisição de Licenças Perpétuas de software tipo CAD 3D (Computer Aided Desing).

• DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui como atividade-fim gerenciar e executar programas de construção, manutenção e reparo de meios navais da Marinha do Brasil (MB), com excelência em qualidade, contribuindo para a prontidão operativa do Poder Naval.

Nesse contexto, o Departamento de Detalhamento (AMRJ-22), pertencente a este Arsenal, desenvolve atividades técnicas especializadas em projetos de integração de sistemas e avaliação de engenharia, pertinentes aos processos de construção, modernização, conversão, alteração e apoio de navios de superfície. Dessa maneira, a necessidade de atualização de softwares como ferramentas computacionais é essencial para execução de projetos de embarcações de alto desempenho, motivo pelo qual, os setores especializados em engenharia naval, mecânica e eletroeletrônica, fazem uso de softwares que viabilizam a obtenção de uma prévia do resultado final, através do uso de simulações e de formato visual 3D.

• Motivação/Justificativa

A quantidade inicial de licenças necessária para a execução das atividades foi estabelecida pelo setor demandante como sendo de 02 licenças para o Software CAD 3D Standard e 02 licenças para o Software CAD 3D Premium. Essa necessidade é fundamentada no fato de que o setor requisitante possui 38 estações de trabalho com usuários atuando em projetos de engenharia, dos quais 4 são engenheiros, e conta com 04 máquinas específicas e habilitadas para suportar as especificações e recursos técnicos necessários para a contratação em questão.

A adoção desses softwares é estratégica, pois impacta diretamente a qualidade e a

eficiência na entrega dos resultados, contribuindo para a mitigação de erros e a análise de alternativas, além de permitir a antecipação de correções por meio de simulações 3D. Esse recurso é particularmente relevante em projetos complexos, onde a visualização tridimensional aprimora a precisão nas etapas de projeto e desenvolvimento.

Foi verificado que o Software SOLIDWORKS é especialmente indicado para esta finalidade, dada a multidisciplinaridade envolvida nos projetos de engenharia naval. A ferramenta é amplamente utilizada e reconhecida pela equipe do Departamento de Detalhamento (AMRJ-22), que identificou o SOLIDWORKS como uma solução de alta precisão, especialmente para ajustes em elementos de máquinas, e que oferece simulações espaciais realistas e integradas. Assim, a escolha pelo SOLIDWORKS baseia-se na experiência prática e no reconhecimento de seu desempenho superior em projetos que exigem detalhamento técnico rigoroso e simulação 3D avançada.

• ÁREA REQUISITANTE

Identificação da Área requisitante	Nome do responsável
Departamento de Detalhamento do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro	Engenheiro Rubens Rodrigues da Silva

• NECESSIDADES DE NEGÓCIO

Os projetos de engenharia no âmbito da construção e manutenção de Navios da Força Naval, requerem precisão e qualidade, adequadas. A aquisição do software Tipo CAD 3D, insere-se no âmbito desta Organização Militar em função de:

4.1. Ação decorrente de iniciativa que visa atender aos objetivos estratégicos desta Organização Militar (OM), os quais constam no Plano Diretor de Tecnologia da Informação, o qual possui caráter Reservado, assim como também, o Planejamento Estratégico Organizacional (PEO) desta Organização Militar (OM);

4.2. Prover aos usuários dos setores de projetos de engenharia, continuidade e aplicação dos conhecimentos através de ferramentas de desenho auxiliado por computador (CAD), buscando atualizar a instituição com práticas de projetos competitivos promovendo o intercâmbio de conhecimentos;

4.3. Prover atualização tecnológica do parque de informática existente por meio da evolução tecnológica da infraestrutura de TI no que diz respeito a softwares, com a aquisição e renovação de licenças; e

4.4. Manter e ampliar a capacitação do pessoal da OM, de modo a atender o referenciado em sua missão, com melhor viabilidade econômica e qualidade final dos serviços.

• NECESSIDADES TECNOLÓGICA

A aquisição do software SolidWorks é um passo fundamental para aprimorar as capacidades de design e engenharia do órgão. As necessidades tecnológicas aqui descritas garantirão que a solução atenda às exigências técnicas, operacionais e de segurança da instituição, promovendo a eficiência e a integração no desenvolvimento de projetos, proporcionando ferramentas avançadas para modelagem tridimensional, simulação e análise de produtos. Para garantir que a solução atenda às exigências e expectativas da instituição, devem ser consideradas as seguintes necessidades tecnológicas:

5.1. Definição dos Requisitos e Alinhamento com o Ambiente Computacional

- **Padronização e Integração:** O SolidWorks é compatível com os padrões e protocolos de tecnologia de CAD já utilizados na instituição, facilitando a integração com os processos e sistemas existentes.
- **Capacidade de Processamento:** Foram adquiridas Estações de Trabalho definidas como Workstation no qual possui a capacidade para suportar o SolidWorks, considerando a exigência de processamento gráfico e o impacto nas operações simultâneas. Futuramente em caso de aumento da necessidade da aquisição de novos softwares, foi efetuado no processo de aquisição de material de TIC.
- **Organização e Boas Práticas:** O uso do SolidWorks esta alinhado com as metodologias de engenharia e desenho técnico adotadas pela instituição, o que ajuda a evitar inconsistências nos projetos e facilita a padronização de processos.

5.2. Segurança da Informação

- **Controle de Acesso e Confidencialidade:** Como o SolidWorks permite o desenvolvimento de projetos sensíveis, é fundamental que o setor responsável implementem controles das cópias das plantas e que seja definido níveis de permissão.
- **Backups e Armazenamento Seguro:** Atualmente o armazenamento seguro dos arquivos de projetos e a política de backups automatizados, ocorrem no servidor de arquivos, a medida que o processo evolua, será necessário verificações de espaço e exclusão de documentos em excesso e ou obsoletos, especialmente a medida que o projeto possua alta complexidade.

5.3. Capacidades e Competências das Equipes

- **Capacitação Técnica:** Inicialmente, não será necessário treinamento, tendo em vista a familiarização com o software pelos usuários, provavelmente poderá ser requerida reciclagens, demanda de necessidades pontuais, a fim de garantir o uso pleno de funcionalidades avançadas e evitar subutilização da ferramenta.
- **Competências Necessárias:** Atualmente a equipe possui competências técnicas e promove capacitações internas específicas, como simulação avançada e prototipagem virtual, que potencializem o uso do SolidWorks.

5.4. Serviços e Produtos Necessários à Implementação

- **Serviços de Instalação e Configuração:** O processo de instalação do SolidWorks deverá ser acompanhado pelo serviços especializados, neste Estudo não será incluindo configuração personalizada tendo em vista que o Arsenal de Marinha apenas possui a intenção da aquisição do Solidworks CAM (Computer-Aided Manufacturing) e não será integrado ao com o sistemas de controle de versão e PDM (Product Data Management).
- **Documentação e Suporte Técnico:** A contratação de suporte técnico contínuo é essencial para garantir a resolução rápida de problemas e a atualização constante do software, preservando a eficiência operacional, tendo em vista que possui finalidade de dois (02) anos de atualizações.

5.5. Perspectiva de Expansão e Projeto Futuro

- **Escalabilidade:** O SolidWorks deve ser avaliado com vistas à sua capacidade de expansão conforme o crescimento do volume de projetos e da equipe, assegurando que futuras necessidades possam ser supridas sem uma reestruturação tecnológica drástica.
- **Compatibilidade com Novas Tecnologias:** Planejar o uso do SolidWorks em compatibilidade com possíveis integrações futuras, como tecnologias de simulação em nuvem e soluções de fabricação digital, assegura que o software permanecerá útil mesmo em um cenário de crescimento tecnológico.

5.6. Listagem dos Bens e Serviços Necessários

- **Hardware Compatível:** Atualmente existem no 17 Estações de trabalho adquiridas para a utilização de software CAD, com as seguintes configurações:
Processador: Intel® Core™ i5-12500 vPro® de 12ª geração (núcleos de desempenho de 3,00 GHz até 4,60 GHz), Sistema Operacional: Windows 11 PRO, Placa de Vídeo: NVIDIA® T400 4 GB GDDR6, Memória: 32 GB DDR5-4400MHz (UDIMM) com Armazenamento mínimo: 512 GB SSD M.2 2280 PCIe Gen4 Performance TLC Opal
- **Software de Suporte (Add-ins):** Não será utilizado módulos adicionais de simulação ou manufatura, que otimizem o desempenho do software.
- **Serviços de Suporte e Atualização:** Será preconizado suporte técnico em caso de ocorrências de falhas e como a demanda são de 2 anos de atualização a a empresa responsável pelo fornecimento deverá atender de forma rápida e eficaz durante o período da atualização a cada 2 anos.
- **Treinamento e Capacitação:** Futuramente poderá ser necessário reciclagem dos usuários tendo em vista que os técnicos possuem amplo conhecimento do manuseio do software.

• DEMAIS REQUISITOS NECESSÁRIOS E SUFICIENTES À ESCOLHA DA SOLUÇÃO DE TIC

Além dos requisitos de negócio e tecnológicos, a presente sessão destaca aqueles requisitos que devem ser considerados ao longo do planejamento da contratação, para se assegurar o alcance dos objetivos pretendidos com a aquisição, conforme a seguir:

6.1. Possuir assistência técnica no Brasil para os serviços e extensões, tratamento especial e associado às necessidades específicas do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, como solução de problemas de licenças, atualizações de software e sanar dúvidas sobre a operação do software e seus recursos;

6.2. Possuir licença vitalícia de software para evitar a interrupção das demandas existentes neste AMRJ em caso de cortes orçamentários.

6.3. Devido às características da solução, há necessidade de realização de manutenções corretivas pela Contratada, visando à manutenção da disponibilidade da solução e o aperfeiçoamento de suas funcionalidades, caso necessário a correção de erros sem ônus a contratante durante o prazo de validade técnica dos softwares, nos termos do Capítulo III da Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Caso os erros venham a ser corrigidos em versão posterior do software, essa versão deverá ser fornecida sem ônus para a contratante.

6.4. Documentação que comprove a autorização de fornecimento do produto fornecido pelo fabricante.

6.5. Tem potente capacidade de simulação através da funcionalidade de interface entre seus recursos e os do ECAD/MCAD, conseguindo assim, proporcionar engenharia reversa, com consequente visualização de roteamento de cabos elétricos, tubulações, e ajustes mais precisos no estudo de alinhamento de eixos; e,

6.6. Favorece um aprendizado continuado, contribuindo sobremaneira para o aumento da produtividade e da qualidade final dos projetos de construção, e de reparos nos navios da Marinha do Brasil.

6.7. Por possuir colaboradores remanescentes de outras Organizações Militares com conhecimento no SolidWorks para suas atividades de design mecânico e de produtos, aproveitando-se de sua interface intuitiva, ferramentas poderosas de modelagem e ampla aceitação na indústria naval.

6.8. Planejamento e Justificativa Técnica: A aquisição do SolidWorks foi precedida por um planejamento detalhado que identificou a necessidade de uma solução de CAD 3D robusta para suportar as atividades de design e engenharia do AMRJ. O SolidWorks foi escolhido após análise de alternativas, considerando sua eficiência, custo-benefício e compatibilidade com os processos existentes.

6.9. Racionalização de Recursos: A manutenção do SolidWorks, em vez de migrar para outra solução, evita custos adicionais com treinamento e migração de dados, garantindo uma gestão eficiente dos recursos disponíveis. Isso está em consonância com a diretriz da IN 94 de evitar desperdícios e promover a otimização dos investimentos em tecnologia

6.10. Conformidade com Padrões e Normas: O SolidWorks é uma ferramenta amplamente utilizada na indústria naval, cumprindo com os padrões internacionais de design e manufatura. A aquisição do software assegura que a empresa continua a operar dentro dos parâmetros exigidos pela regulamentação vigente, garantindo a qualidade e a segurança dos projetos desenvolvidos.

• ESTIMATIVA DA DEMANDA - QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

O Departamento de Detalhamento AMRJ-22 tem a necessidade de investimento em Tecnologia da Informação, especificamente em softwares destinados a suprir as indispensáveis necessidades nos projetos de engenharia no âmbito da construção e manutenção/reparos de Navios da Força Naval que requerem precisão e qualidades adequadas. As quatro (04) licenças do Software do Solidworks, atualmente, atenderá plenamente a este Departamento, levando em conta o quantitativo (usuários). Com as licenças serão alcançados melhores resultados em planejamento, elaboração, execução de diversos projetos.

QUANTIDADE	UF	ITEM
02	UN	SOLIDWORKS Bundle Standard - PLC + ALC 2 anos de Subscription Services
02	UN	SOLIDWORKS Bundle Premium - PLC + ALC 2 anos de Subscription Services

Aquisição de licenças do software CAD 3D SolidWorks, com módulos Standard e Premium, e serviços complementares de instalação, suporte técnico, atualização e capacitação dos usuários.

7.1 - Itens da Solução:

Licenças de Software CAD 3D SolidWorks Standard

- **Quantidade:** 02 licenças perpétuas.
- **Justificativa:** Estabelecida com base no número de estações de trabalho da equipe de engenharia, que possui máquinas qualificadas para CAD 3D e exigem uma solução de design básico, de acordo ao item 5.6

Licenças de Software CAD 3D SolidWorks Premium

- **Quantidade:** 02 licenças perpétuas.
- **Justificativa:** Necessárias para atividades que demandam simulação avançada e análise de projeto, realizadas por engenheiros especializados e fundamentais para a execução de projetos complexos.

7.2 - Serviços de Suporte Técnico e Atualização:

- **Escopo:** Suporte técnico contínuo, com atualizações de versão e segurança para garantir a manutenção e eficiência da solução.
- **Duração:** Contrato prevê 02 anos de suporte, renovável conforme a necessidade.
- **Justificativa:** A manutenção regular do software é fundamental para o funcionamento estável, considerando o uso intensivo para simulação e detalhamento de projetos de engenharia.

• LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES

O software em questão já está em uso como plataforma de desenvolvimento no Departamento de Detalhamento, proporcionando economia de custos com treinamento e minimizando o tempo necessário para o aprendizado no uso da ferramenta. Além disso, a continuidade dessa plataforma evita problemas de compatibilidade entre formatos de arquivos proprietários, o que é essencial para a integridade e eficiência dos projetos.

Conforme mencionado no item 5.6 o AMRJ, efetuou a aquisição de ET para utilização do software em questão e desta forma não será no momento necessária novas aquisições para esta finalidade.

A adoção de outras soluções, sejam elas softwares livres ou proprietários alternativos, que pudessem desempenhar as mesmas tarefas resultaria em atrasos significativos nos projetos, impactando diretamente o cronograma e a qualidade das entregas. A mudança de plataforma, portanto, torna-se inviável por acarretar riscos operacionais e custos adicionais. Assim não configurando diferentes bens de serviço, se tratando parte de uma única solução de TIC.

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se Aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3			X
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1		X	
	Solução 2		X	
	Solução 3		X	
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1		X	
	Solução 2	X		
	Solução 3		X	
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1			x
	Solução 2			x
	Solução 3			x
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1			x
	Solução 2			x
	Solução 3			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 1			x
	Solução 2			x
	Solução 3			x
A solução permite a continuidade da plataforma de tecnologia de segurança da informação utilizada atualmente pela instituição?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3		X	
A solução dispõe de vasta gama de treinamentos oficiais do fabricante para aprimoramento dos administradores na utilização das funcionalidades?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
A solução possui poder de processamento e inspeção de tráfego capaz de suportar grandes volumes de dados?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3		X	

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	SOLIDWORKS
2	Software Livre (FreeCAD e Blender)
3	Software Proprietário (SIEMENS NX, AVEVA MARINE)

• ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES

O presente estudo tem por finalidade a verificação de duas etapas que são as seguintes:

9.1 - Solidworks X Software Libre; e

9.2 - Solidworks X Softwares Proprietários.

9.1 - Solidworks X Software Libre;

9.1.1 Licenciamento e Custo Inicial

- **SolidWorks:** O SolidWorks é um software proprietário com um alto custo de licença inicial, que pode variar de acordo com os módulos adquiridos e o tipo de licença (anual ou perpétua). Empresas geralmente optam pela licença perpétua com um custo inicial elevado, além de taxas anuais de manutenção que cobrem atualizações e suporte.
- **FreeCAD e Blender:** Ambos são gratuitos e de código aberto, o que elimina o custo inicial de aquisição e as taxas de manutenção. Para empresas de orçamento reduzido, o custo zero de licenciamento é uma grande vantagem.

9.1.2. Custo de Treinamento

- **SolidWorks:** O software é amplamente usado em engenharia, e muitos profissionais já possuem familiaridade com ele, o que reduz o custo de treinamento para empresas que contratam esses profissionais. Ainda assim, é necessário um investimento em treinamento inicial e em cursos de atualização periódica devido às constantes novas versões.
- **FreeCAD e Blender:** O custo de treinamento pode ser significativo, especialmente para profissionais acostumados com plataformas CAD tradicionais. Como a interface e os recursos não são tão intuitivos ou voltados para a indústria como os do SolidWorks, a curva de aprendizado é mais longa e pode exigir treinamento específico.

9.1.3. Manutenção e Suporte

- **SolidWorks:** Conta com suporte técnico e manutenção formal, cobrindo desde problemas técnicos até atualizações periódicas e patches de segurança. Esse suporte tem um custo adicional, mas oferece alta confiabilidade, especialmente para empresas que precisam de suporte técnico rápido e eficaz.
- **FreeCAD e Blender:** Ambos dependem do suporte comunitário (fóruns, grupos e tutoriais), o que é gratuito, mas menos garantido em termos de rapidez e qualidade de resposta. Problemas técnicos podem demandar tempo adicional para resolução e, em casos complexos, podem exigir consultoria especializada, aumentando o TCO.

9.1.4. Integração com Sistemas e Produtividade

- **SolidWorks:** É altamente compatível com sistemas CAD-CAM e PDM (Product Data Management) usados em ambientes de fabricação, o que facilita a integração com processos industriais e aumenta a produtividade. Para equipes de engenharia que trabalham em projetos complexos, essa compatibilidade resulta em um custo menor relacionado ao tempo e à eficiência dos projetos.
- **FreeCAD e Blender:** O FreeCAD possui compatibilidade com alguns formatos CAD comuns, mas sua integração com sistemas PDM e plataformas CAM é limitada, exigindo

adaptações que podem comprometer a produtividade. No caso do Blender, que é focado em modelagem 3D artística, há ainda menos compatibilidade com ferramentas industriais, limitando seu uso em contextos de engenharia.

9.1.5. Custos com Personalização e Flexibilidade

- **SolidWorks:** A personalização é limitada a ferramentas já desenvolvidas pela própria Dassault Systèmes e pela comunidade de desenvolvedores parceiros. A empresa pode pagar por APIs e plug-ins adicionais para customizar a ferramenta conforme a necessidade, mas isso vem com custo extra.
- **FreeCAD e Blender:** São completamente customizáveis, pois o código-fonte está disponível. A personalização é gratuita para empresas com desenvolvedores qualificados para ajustar o software, mas pode representar um custo indireto significativo para empresas que precisem contratar especialistas para adaptar a ferramenta aos seus fluxos.

9.1.6. Desempenho e Eficiência no Longo Prazo

- **SolidWorks:** Oferece estabilidade e eficiência, que se traduzem em um desempenho confiável a longo prazo, justificando o custo inicial alto. Com atualizações contínuas, o SolidWorks mantém a conformidade com novas tecnologias e padrões de engenharia.
- **FreeCAD e Blender:** O FreeCAD é menos estável para projetos grandes e pode demandar mais esforço para garantir a mesma confiabilidade. Em Blender, o foco na modelagem artística limita a eficiência em projetos de engenharia, o que pode aumentar o TCO caso o software precise ser complementado por outra ferramenta.

9.2 - Solidworks X Softwares Proprietários.

Para avaliar o **Custo Total de Propriedade (TCO)** de **SolidWorks**, **AutoCAD Inventor** e **Siemens NX**, é necessário considerar não só o custo inicial de aquisição, mas também os custos ao longo do ciclo de vida do software, como manutenção, treinamento, atualizações e suporte técnico. Abaixo está uma análise detalhada de cada aspecto que influencia o TCO para esses três softwares.

9.2.1. Custos de Licenciamento Inicial

- **SolidWorks:** Oferece uma licença perpétua, mas com custos adicionais para atualizações e suporte anual. Também possui opções de licenciamento baseado em assinatura. O custo inicial é moderado em comparação com Siemens NX.
- **AutoCAD Inventor:** Disponível por assinatura mensal ou anual, sendo um pouco mais acessível que o Siemens NX, mas ainda com custos de licença consideráveis. Pode oferecer economia inicial para equipes já integradas ao ecossistema Autodesk.
- **Siemens NX:** O licenciamento é geralmente o mais caro dos três, sendo justificado pelos recursos avançados e aplicável para indústrias com projetos complexos e de alta precisão. Siemens NX também oferece licenciamento por assinatura ou licença perpétua, embora com custos elevados de entrada.

9.2.2. Custos de Treinamento e Curva de Aprendizado

- **SolidWorks:** Tem uma curva de aprendizado mais leve e uma interface amigável, o que reduz os custos de treinamento. A grande base de usuários facilita o acesso a tutoriais e materiais de treinamento gratuitos, diminuindo o TCO.
- **AutoCAD Inventor:** Por ser similar a outros produtos da Autodesk, Inventor exige menos tempo de treinamento para usuários que já conhecem o AutoCAD, o que pode reduzir o TCO para empresas com experiência prévia em softwares Autodesk.
- **Siemens NX:** Exige um investimento maior em treinamento devido à sua complexidade. A curva de aprendizado é longa, e o custo de treinamento inicial tende a ser mais alto, especialmente em indústrias que requerem uso avançado das ferramentas de simulação e análise.

9.2.3. Manutenção e Suporte

- **SolidWorks:** Para clientes que comprem a licença perpétua, há uma taxa anual de manutenção que cobre atualizações e suporte técnico, representando um custo recorrente, mas previsível. O suporte é amplamente acessível e conta com uma vasta comunidade de usuários e integradores.
- **AutoCAD Inventor:** Também oferece suporte técnico mediante uma taxa de manutenção incluída na assinatura anual. A forte presença da Autodesk no mercado significa que o suporte e as atualizações são confiáveis e de fácil acesso.
- **Siemens NX:** O custo de manutenção é elevado devido à complexidade do software e à necessidade de suporte especializado. O valor da manutenção e do suporte contínuo reflete os requisitos técnicos avançados e o suporte premium necessário para indústrias críticas.

9.2.4. Atualizações e Compatibilidade

- **SolidWorks:** Regularmente atualizado com melhorias de funcionalidades e correções de bugs, facilitando a compatibilidade com novos sistemas operacionais e hardware. A taxa de manutenção anual cobre essas atualizações, mantendo o TCO previsível.
- **AutoCAD Inventor:** Recebe atualizações regulares da Autodesk, e os usuários podem manter-se atualizados por meio da assinatura, o que facilita a previsão dos custos de TCO e mantém o software competitivo e compatível com o ecossistema Autodesk.
- **Siemens NX:** As atualizações são constantes, e o software é amplamente compatível com sistemas de PLM (Product Lifecycle Management) como o Teamcenter. No entanto, as atualizações podem ser complexas, exigindo integração com outros sistemas e possíveis personalizações, o que pode elevar o TCO.

9.2.5. Custo de Hardware e Infraestrutura

- **SolidWorks e AutoCAD Inventor:** Ambos possuem requisitos de sistema relativamente moderados, com melhor aproveitamento em estações de trabalho de médio desempenho. Isso torna o custo de hardware mais acessível.
- **Siemens NX:** Com requisitos mais elevados de hardware devido às capacidades avançadas de modelagem e simulação, Siemens NX exige estações de trabalho de alta performance, o que representa um custo inicial mais alto para infraestrutura e contribui para o aumento do TCO.

9.2.6. Eficiência Operacional e Produtividade

- **SolidWorks:** A interface amigável e as ferramentas automatizadas reduzem o tempo de projeto e o retrabalho, o que contribui para um TCO mais baixo ao longo do tempo.
- **AutoCAD Inventor:** Similar ao SolidWorks em produtividade, AutoCAD Inventor oferece uma boa eficiência operacional, especialmente para empresas já integradas no ecossistema Autodesk, o que reduz o custo com retrabalhos e aumenta a produtividade da equipe.
- **Siemens NX:** Embora exija um investimento maior em treinamento e tempo inicial, a produtividade é alta para projetos de grande escala e complexidade, como os de setores aeroespacial e automotivo. A complexidade e precisão que ele proporciona aumentam a produtividade e reduzem o custo de possíveis erros em projetos de grande impacto.

9.2.7. Consideração de Longo Prazo: Retorno sobre Investimento (ROI)

- **SolidWorks:** Apresenta um ROI favorável para empresas de engenharia mecânica e de médio porte devido aos custos acessíveis de licença e manutenção e ao custo relativamente baixo de hardware.
- **AutoCAD Inventor:** Adequado para empresas que já possuem familiaridade com o AutoCAD e buscam um software de modelagem acessível, oferecendo um bom ROI no longo prazo, especialmente para projetos mecânicos e arquitetônicos.
- **Siemens NX:** Apresenta o maior TCO, mas o ROI é justificado em indústrias de grande porte onde a precisão e a complexidade exigidas compensam o investimento inicial. Empresas que exigem alta precisão e integração com PLM observam maior retorno.

Requisitos		Cenários				
		Cenário 1 Solidworks	Cenário 2 Software Livre	Cenário 3 Autocad Inventor	Cenário 4 Siemens NX	
Negócio	Licenciamento e Custo Inicial	atende	atende	não atende	não atende	
	Custo de Treinamento	atende	atende	atende	não atende	
	Serviços de Suporte Técnico	atende	não atende	atende	não atende	
Tecnológico	Manutenção e Suporte	atende	não atende	atende	não atende	
	Desempenho e Eficiência no Longo	atende	não atende	não atende	atende	

	Prazo					
	Eficiência Operacional e Produtividade	atende	não atende	atende	atende	
Resultado da Análise		viável	não viável	não viável	não viável	

• REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS

Com base no item 9 – análise de soluções, foi verificado que o software livre embora sem custos, apresenta defasagem na curva de aprendizagem e além disso, possui limitações quanto a migração de delineamento executados em outros softwares

De acordo a comparação dos softwares proprietário Autocad Inventor possui custos de manutenção anual, curva de aprendizagem moderada, já o Siemens NX tem um custo elevado, os dois softwares embora completos possui uma curva de aprendizagem elevada tedno em vista que os Técnicos não possui familiarização com os softwares em questão.

• ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO)

11.1 Análise do TCO Soliworks X Software livre

- **SolidWorks** tem um custo inicial elevado e requer manutenção paga, mas oferece uma plataforma estável e integrada para uso industrial, que tende a justificar o investimento em empresas com produção complexa.
- **FreeCAD e Blender** oferecem um TCO mais baixo no início, mas podem acumular custos indiretos com treinamento, adaptação e perda de eficiência para projetos de maior complexidade. São adequados para pequenas empresas ou profissionais independentes que priorizam o custo inicial zero e aceitam um custo indireto maior com adaptações.

Resumo da Análise de TCO Soliworks X Software livre

Critério	SolidWorks	FreeCAD	Blender
Licenciamento	Alto custo	Gratuito	Gratuito
Treinamento	Moderado	Alto	Alto
Suporte	Confiável (pago)	Comunitário	Comunitário
Integração	Alta compatibilidade	Limitada	Limitada
Personalização	Pago	Livre (custo em desenvolvimento)	Livre (custo em desenvolvimento)
Desempenho a longo prazo	Estável e eficiente	Moderado a instável em projetos grandes	Ineficiente para engenharia

11.2 – Análise de TCO Solidworks e software Proprietários

A justificativa pela escolha do SolidWorks como software de delineamento é embasada em sua relação custo-benefício, facilidade de uso, e escalabilidade, com atendimento adequado aos requisitos da IN 94 para racionalização e eficiência no uso de recursos públicos. Essa motivação permite que a empresa realize os projetos com eficácia, segurança e controle de gastos, cumprindo com os princípios de economicidade e agilidade.

Resumo da Análise de TCO Solidworks X Softwares Proprietários:

Aspecto	SolidWorks	AutoCAD Inventor	Siemens NX
Licenciamento Inicial	Moderado	Moderado	Alto
Treinamento	Baixo a moderado	Moderado (baixo para usuários Autodesk)	Alto
Manutenção e Suporte	Moderado	Moderado	Alto
Atualizações	Previsíveis com custo anual	Incluídas na assinatura	Alta complexidade
Hardware	Requisitos moderados	Requisitos moderados	Alta performance necessária
Produtividade	Alta para projetos mecânicos	Alta, especialmente para usuários Autodesk	Muito alta para grandes projetos
Retorno sobre o Investimento	Alto para engenharia mecânica	Alto para empresas com Autodesk	Alto para indústrias de grande porte

• CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

Solução Viável 1 – Descrição da Solução 1					
Ano	2024	2025	2026	*Opcional para os demais anos	
Item					
2 unidade - SOLIDWORKS Bundle STANDARD- PLC + ALC 2 anos de Subscription Services	R\$ 86.212,00	Sem custo	Sem custo	Opcional	
2 uniades - SOLIDWORKS Bundle PREMIUM - PLC + ALC 2 anos de Subscription Services	R\$ 152.542,00	Sem custo	Sem custo	Opcional	
Custo Total no Ano	R\$	Sem custo	Sem custo	Opcional	

	238.754,00			
**Valor depreciado Será considerado em 20% do valor adquirido	R\$47.750,80			Opcional
Custo Total de Propriedade da Solução Viável 1				R\$ 238.754,00

* Taxa de Manutenção em percentual, embora o software seja perpetuo, e existe uma previsão de 02 (dois) anos de atualização, a informação tem por finalidade caso em uma próxima análise de ETP seja necessário como registro de histórico, será considerada a seguinte fórmula:

Percentual de Manutenção = ((Custo de Manutenção Anual)/ (Custo inicial da Licença)) *100

** Memória de cálculo de depreciação, considerando a depreciação linear em 5 anos, o método linear implica uma redução constante no valor do software. A depreciação anual é calculada pela fórmula:

Taxa de Depreciação anual (%) = ((Custo Inicial – Valor Residual)/ Vida Útil) * 100

• MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

Descrição da solução	Estimativa de TCO ao longo dos anos				Total
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano N	
Solução Viável 1	R\$ 238.754,00	SEM CUSTO	SEM CUSTO	CUSTO OPCIONAL	R\$ 238.754,00

• DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

Diante da análise de mercado, da análise de custos, da avaliação do objetivos de negócio e tecnológicos necessários a atender ao perfil de demanda registrada, verificou-se que a compra do pacote de licenças do Solidworks se mostra a única adequada a atender os requisitos.

• ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

O levantamento dos valores para a aquisição de bens e contratação de serviços em geral para os órgãos e entidades participantes do SISG - Sistema de Serviços Gerais, deve seguir os procedimentos administrativos definidos pela Instrução Normativa nº 73/2020 da Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital do Ministério da Economia. Este levantamento servira para balizar a viabilidade financeira do projeto.

Conforme a IN 73/2020, que dispõe sobre o procedimento administrativo para a realização de pesquisa de preços para a aquisição de bens e contratação de serviços em geral, no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, a pesquisa deve prioritariamente ser realizada pelo PAINEL de Preços disponível no endereço eletrônico <http://paineldepregos.planejamento.gov.br> e/ou <http://paineldecompras.economia.gov.br>, conforme previsto no art. 5º da referida IN:

"Art. 5º A pesquisa de preços para fins de determinação do preço estimado em processo licitatório para a aquisição e contratação de serviços em geral será realizada mediante a utilização dos seguintes parâmetros, empregados de forma combinada ou não:

I - PAINEL de Preços, disponível no endereço eletrônico gov.br/paineldepregos, desde que as cotações refiram-se a aquisições ou contratações firmadas no período de até 1 (um) ano anterior à data de divulgação do instrumento convocatório;

II - Aquisições e contratações similares de outros entes públicos, firmadas no período de até 1 (um) ano anterior à data de divulgação do instrumento convocatório;

III - dados de pesquisa publicada em mídia especializada, de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que atualizados no momento da pesquisa e compreendidos no intervalo de até 6 (seis) meses de antecedência da data de divulgação do instrumento convocatório, contendo a data e hora de acesso; ou

IV - pesquisa direta com fornecedores, mediante solicitação formal de cotação, desde que os orçamentos considerados estejam compreendidos no intervalo de até 6 (seis) meses de antecedência da data de divulgação do instrumento convocatório.

§1º Deverão ser priorizados os parâmetros estabelecidos nos incisos I e II."

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CATSER	UNIDADE DE MEDIDA	QDT	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	SOLIDWORKS Bundle STANDARD- PLC + ALC 2 anos de Subscription Services	27464	UN	2	R\$ 43.106,00	R\$ 86.212,00
2	SOLIDWORKS Bundle PREMIUM - PLC + ALC 2 anos de Subscription Services	27464	UN	2	R\$ 76.271,00	R\$ 152.542,00

ESTIMATIVA DO CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO	R\$238.754,00
--	---------------

• JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA ESCOLHA DA SOLUÇÃO

Conforme apresentado no item 9, análise de soluções, o Solidworks apresentou os seguintes pontos como justificativa Técnico para a escolha da solução:

14.1 - Eficácia: O SolidWorks é amplamente reconhecido como um software robusto para o design 3D, particularmente em projetos complexos, como o desenho de navios. Ele possibilita precisão e detalhamento no desenvolvimento, contribuindo diretamente para a entrega de projetos que atendam aos requisitos técnicos específicos e de alta complexidade.

14.2 - Eficiência: O SolidWorks permite a automação de tarefas repetitivas, além de ter ferramentas de simulação que auxiliam na identificação e correção de problemas antes da fase de fabricação. Isso otimiza o tempo de produção e reduz a necessidade de retrabalhos.

14.3 - Efetividade: Com uma interface intuitiva e funcionalidades específicas para design técnico, o SolidWorks facilita a colaboração entre equipes de diferentes áreas (engenharia, design e fabricação), promovendo um fluxo de trabalho integrado. Isso contribui para a conclusão de projetos com menor margem de erro e maior consistência no produto final.

14.4 - Economicidade: A familiaridade e o domínio dos membros da equipe sobre o SolidWorks, conforme sua experiência com o software, minimizam custos de treinamento e de possíveis erros iniciais. Isso representa economia ao evitar interrupções no cronograma e retrabalhos que poderiam elevar os custos do projeto.

14.5 - Performance e Durabilidade: A alta performance do SolidWorks no processamento de arquivos complexos contribui para o sucesso em projetos de longa duração. Ele também possui um sistema de licenciamento e suporte que facilita a atualização do software, garantindo que a solução permaneça operacional e funcional por um longo período.

14.6 - Facilidade de Implementação: O SolidWorks apresenta um ambiente de integração fácil e rápido com outros softwares de design e de gerenciamento de dados, reduzindo a complexidade de implementação e integrando-se bem aos sistemas de produção já existentes.

Os pontos citados acima reforçam a escolha do SolidWorks ao justificar a aquisição considerando os ganhos técnicos, a continuidade dos projetos atuais e a viabilidade econômica do software.

• JUSTIFICATIVA ECONÔMICA DA ESCOLHA DA SOLUÇÃO

A escolha pela aquisição contínua do software SolidWorks, já amplamente utilizado pelo órgão, é sustentada por uma análise econômica detalhada que demonstra sua superioridade em relação a outras possíveis alternativas. A manutenção do SolidWorks evita custos adicionais substanciais associados ao treinamento de pessoal, que seriam inevitáveis com a adoção de um novo software. Tais custos não apenas incluem despesas com cursos e materiais, mas também a perda de produtividade durante o período de adaptação.

Além disso, a mudança para outra plataforma, mesmo que tecnicamente capaz de realizar funções similares, acarretaria riscos significativos para o andamento dos projetos. A implementação de um novo software poderia causar atrasos devido a incompatibilidades e à curva de aprendizado dos servidores, impactando negativamente os cronogramas e a eficiência dos processos.

Portanto, ao optar pela continuidade com o SolidWorks, o órgão assegura não apenas a continuidade da operação com uma ferramenta já familiar, mas também a mitigação de riscos e custos associados a mudanças. Esta escolha proporciona uma solução econômica e eficiente, alinhada com os objetivos de manter a produtividade e a eficácia dos projetos em andamento, garantindo a melhor relação custo-benefício.

15 - O PARCELAMENTO DA CONTRATAÇÃO DECORRENTE DE ASPECTOS ECONÔMICOS

A Aquisição será de forma única, tendo em vista que o parcelamento da solução inviabilizaria por apresentar possíveis variações de preços em contratos separados, e neste caso o parcelamento não seria vantajoso economicamente para o AMRJ. Desta forma, é possível pontuar as seguintes desvantagens no parcelamento:

15.1 - Economia de escala: a aquisição única de licença do software permite um melhor aproveitamento de preço, uma vez que a compra integral evita o aumento de custos que poderia ocorrer caso fosse necessário licenciar partes do software em compras separadas.

15.2 - Disponibilização orçamentária: se o orçamento atual permite a aquisição em parcela única, isso evita a necessidade de negociações e contratações futuras que poderiam resultar em aumento de preço devido à inflação ou revisões tarifárias.

15.3 - Custos indiretos: uma contratação única reduz custos adicionais, como taxas administrativas e logísticas, que se multiplicariam caso a aquisição fosse parcelada.

• BENEFÍCIOS A SEREM ALCANÇADOS COM A CONTRATAÇÃO

Sobre a necessidade de atendimento da demanda em lide, seja aquisição do Software SOLIDWORKS, o setor requisitante, identifica viabilidade técnica e econômica, evidenciando sobre este Software as seguintes observações:

16.1. Por contar com uma das menores curvas, com maior velocidade e menor esforço, pode realizar simulações de situações da peça com carga, verificando falhas, possíveis rupturas, vibrações, etc.;

16.2. Tem potente capacidade de simulação através da funcionalidade de interface entre seus recursos e os do ECAD/MCAD, conseguindo assim, proporcionar engenharia reversa, com consequente visualização de roteamento de cabos elétricos, tubulações, e ajustes mais precisos no estudo de alinhamento de eixos; e,

16.3. Por ser intuitivo, favorece um aprendizado continuado, contribuindo sobremaneira para o aumento da produtividade e da qualidade final dos projetos de construção, e de reparos nos navios da Marinha do Brasil.

16.4. Por possuir colaboradores remanescentes de outras Organizações Militares com

conhecimento no SolidWorks para suas atividades de design mecânico e de produtos, aproveitando-se de sua interface intuitiva, ferramentas poderosas de modelagem e ampla aceitação na indústria naval.

16.5. Planejamento e Justificativa Técnica: A aquisição do SolidWorks foi precedida por um planejamento detalhado que identificou a necessidade de uma solução de CAD 3D robusta para suportar as atividades de design e engenharia do AMRJ. O SolidWorks foi escolhido após análise de alternativas, considerando sua eficiência, custo-benefício e compatibilidade com os processos existentes.

16.6. Racionalização de Recursos: A manutenção do SolidWorks, em vez de migrar para outra solução, evita custos adicionais com treinamento e migração de dados, garantindo uma gestão eficiente dos recursos disponíveis. Isso está em consonância com a diretriz da IN 94 de evitar desperdícios e promover a otimização dos investimentos em tecnologia

16.7. Conformidade com Padrões e Normas: O SolidWorks é uma ferramenta amplamente utilizada na indústria naval, cumprindo com os padrões internacionais de design e manufatura. A aquisição do software assegura que a empresa continua a operar dentro dos parâmetros exigidos pela regulamentação vigente, garantindo a qualidade e a segurança dos projetos desenvolvidos.

• PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

Não se aplica.

• DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Após uma análise abrangente das alternativas para atender à demanda de design técnico, o **SolidWorks** foi a escolha mais adequada por sua capacidade comprovada em atender as necessidades técnicas, funcionais e econômicas da instituição. Esta escolha foi fundamentada pelas seguintes razões e benefícios, detalhados a seguir.

18.1 - Razões para a Escolha do SolidWorks

- **Análise Técnica-Funcional:** O SolidWorks apresenta compatibilidade com os requisitos específicos da área técnica, suportando funcionalidades de modelagem 3D complexa e integração com outros sistemas CAD existentes na instituição. A experiência da equipe com o software também reduz a curva de aprendizado, garantindo maior autonomia e menor dependência de treinamento intensivo.
- **Análise Econômica:** Em comparação com alternativas como AutoCAD Inventor e Siemens NX, o SolidWorks oferece um custo inicial de aquisição e manutenção competitivo, sem comprometer a qualidade e os recursos técnicos exigidos pelo projeto. O menor tempo de integração também representa uma economia relevante, otimizando o uso dos recursos financeiros.

18.2 - Benefícios da Solução Escolhida

- **Eficácia:** O SolidWorks possibilita o alcance dos objetivos do projeto, cumprindo prazos e mantendo a qualidade. Como uma solução CAD robusta e consolidada, ele garante a entrega de produtos (modelos e desenhos técnicos) dentro dos parâmetros de precisão

e tempo estipulados. Essa precisão reduz retrabalhos e garante que a equipe atinja o objetivo de forma consistente.

- **Efetividade:** A implementação do SolidWorks irá produzir os resultados esperados para o projeto, atendendo aos objetivos estratégicos da instituição de aprimorar a capacidade de desenvolvimento técnico e de inovação. Essa efetividade se traduz em maior capacidade de desenvolvimento de projetos complexos, alinhados à missão institucional de inovação e excelência técnica.
- **Eficiência:** O SolidWorks permite realizar as atividades de modelagem e desenvolvimento com menor uso de recursos, visto que sua interface intuitiva e familiar reduz o tempo necessário para a criação de modelos. A eficiência do software se destaca pela capacidade de produzir mais resultados com menos esforço e recursos, atendendo ao princípio de economicidade para a Administração Pública Federal.
- **Economicidade:** A relação custo-benefício do SolidWorks é positiva, pois a ferramenta oferece funcionalidades avançadas a um custo de aquisição e manutenção inferior ao de outras alternativas no mercado. Esta relação, associada à redução de retrabalho e maior velocidade de execução, justifica economicamente a escolha. A continuidade de uso do SolidWorks também elimina custos extras de migração e treinamento extensivo, maximizando o retorno sobre o investimento.

A escolha do SolidWorks é justificada pela sua capacidade de atender aos objetivos do projeto de forma eficaz, efetiva, eficiente e econômica. Esse software se alinha aos instrumentos estratégicos da instituição e otimiza o uso dos recursos técnicos e financeiros. Assim, o SolidWorks se destaca como a solução mais viável para o desenvolvimento e aprimoramento de processos de design técnico na instituição.

- RESPONSÁVEIS**

A Equipe de Planejamento da Contratação foi instituída pela Portaria nº 253, de 28 de Setembro de 2023.

INTEGRANTE TÉCNICO	INTEGRANTE REQUISITANTE
Rodrigo David Simplicio NIP 00.1148.04 Primeiro – Sargento (EO) Auxiliar da Seção de Infraestrutura Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.	Rubens Rodrigues da Silva NIP 83.7058.56 Chefe do Departamento de Detalhamento (AMRJ - 22) Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

- APROVAÇÃO E DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE**

Aprovo este Estudo Técnico Preliminar e atesto sua conformidade às disposições da Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 23 de dezembro de 2022.

AUTORIDADE MÁXIMA DA ÁREA DE TIC
(OU AUTORIDADE SUPERIOR, SE APLICÁVEL – § 3º do art. 11)

MARCOS SANGES DE AMARAL
NIP 09.0884.23
Analista de Tecnologia Militar
Encarregado da Seção de Infraestrutura (AMRJ-0223.1)
Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.