

CENTRO DE PROJETOS DE SISTEMAS NAVAIS

Estudo Técnico Preliminar 17/2025**1. Informações Básicas**

Número do processo: 63278.001110/2025-13

2. Descrição da necessidade

O projeto e construção do primeiro Submarino Nuclear Convencionalmente Armado (SNCA) brasileiro destaca-se como um dos principais projetos brasileiros devido ao seu incomparável arrasto tecnológico nacional e obtenção de know-how, além dos ganhos indiretos envolvidos em diversos outros setores da economia e programas sociais.

Dentro do escopo desta missão, o Centro de Projetos de Sistemas Navais (CPSN) tem por finalidade desenvolver as atividades técnicas relacionadas aos projetos de concepção, básico, detalhado, além da integração do projeto e apoio logístico integrado de instalações, de subsistemas e de sistemas a bordo.

Este Centro tem utilizado o Método de Elementos Finitos (MEF) através do software ANSYS, para análise estrutural do casco resistente e de outras estruturas do SNCA e por mais de dez anos, tem obtido resultados satisfatórios em suas análises.

O MEF é um método numérico amplamente reconhecido na indústria e na academia para simular o comportamento físico de estruturas de geometrias complexas através de sua subdivisão em elementos geométricos básicos, de modo a simplificar e sistematizar a modelagem e a solução matemática de problemas físicos.

A aquisição deste objeto visa capacitar profissionais de forma teórica e prática no MEF para dar continuidade no trabalho, já em andamento, de análise estrutural do CPSN relacionados ao desenvolvimento do primeiro SNCA.

Três novos profissionais recentemente foram alocados à equipe de análise em elementos finitos, a aquisição do curso irá possibilitar a capacitação destes funcionários além de permitir atualização dos demais funcionários que trabalham atualmente.

Como os profissionais atualmente já possuem acesso ao software e tem realizado tarefas, busca-se um curso que aprofunde os conhecimentos teóricos por trás das análises feitas pelo software. Com tais conhecimentos, o profissional irá compreender as técnicas e soluções analíticas por trás do software e poderá tomar decisões assertivas sobre qual ferramenta e métodos é o mais recomendado para cada solução.

PREJUÍZOS DECORRENTES DA NÃO AQUISIÇÃO/EXECUÇÃO DO OBJETO

Na eventualidade da não aquisição do objeto em questão, haverá uma importante lacuna em termos de capacitação de pessoal. Profissionais com capacitação deficitária trazem risco a segurança do projeto, principalmente ao terem que analisar áreas tão críticas como o casco resistente.

Além do risco de segurança, a Falta de capacitação pode ocasionar erros ocasionais que demandariam tempo e mão de obra o que poderia causar perda de prazos e conseqüentemente maior gasto financeiro.

Profissionais capacitados contribuem para a segurança do projeto mitigando os riscos a vida humana, além de menor gasto de recursos humanos e financeiros.

Tendo isso em vista, esta contratação pretende promover a capacitação e treinamento através da contratação de cinco (5) vagas para participação no curso de Elementos Finitos: Análise estática e cinco (5) vagas para participação no curso de Elementos Finitos: Análise dinâmica na modalidade online.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Departamento Técnico (CPSN-20)	David Burgos Mendes Tavares

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

O curso contratado deverá ter os seguintes requisitos mínimos:

1. Instrutor Qualificado:

Os responsáveis pelo conteúdo e condução dos cursos deverão possuir:

- Mestrado ou Doutorado na área de Engenharia (preferencialmente com ênfase em Elementos Finitos);
- Vasta Experiência profissional comprovada na área de capacitação técnica em CAE e MEF;
- Histórico de prestação de serviços semelhantes para empresas de grande porte ou órgãos públicos, com ênfase em aplicações de análise estrutural.

2. Material Didático e Plataforma

- Oferta dos cursos deverá ser no formato Educação a Distância (EAD) por meio de plataforma própria e com acesso individual por mínimo de 12 meses;
- Plataforma digital estável, com possibilidade de visualização ilimitada dos vídeos e controle de progresso do aluno;
- Deverá ser emitido, ao final do curso, certificado de conclusão individual para cada participante.

3. Conteúdo Programático Obrigatório

- Fundamentos da análise estrutural com base no MEF
- Integração entre teoria e prática, com foco na correta modelagem estrutural e na aplicação do software CAE;
- Aplicação do MEF em casos 2D e 3D.
- Vibrações livres e forçadas com e sem amortecimento;
- Sistemas com múltiplos graus de liberdade;
- Análise modal, respostas dinâmicas e carga de impacto;
- Exercícios práticos com problemas reais;
- Preparação de modelos e verificação de malhas

5. Levantamento de Mercado

Após a realização de um levantamento de mercado, foram identificadas apenas duas instituições que atualmente oferecem cursos relacionados ao tema: a NCET e a ESSS.

A ESSS disponibiliza uma variedade de cursos voltados para a aplicação do software ANSYS em análises de elementos finitos em diferentes contextos. Já a NCET se destaca por oferecer uma formação introdutória e aprofundada nos fundamentos teóricos do Método dos Elementos Finitos (MEF), posicionando-se como uma opção ideal para quem deseja iniciar ou consolidar sua formação na área.

Embora ambas as instituições possuam reconhecida reputação, a ementa do curso oferecido pela NCET é a que melhor atende às necessidades identificadas. Seu conteúdo programático abrange os fundamentos teóricos essenciais para a aplicação do Método dos Elementos Finitos (MEF), além de contar com um professor de notória especialização, o que configura esta como a única alternativa viável.

Os cursos da NCET são ministrados pelo Prof. Dr. Eng. Avelino Alves Filho, engenheiro naval e doutor em Engenharia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com especialização em Elementos Finitos. O

professor possui vasta experiência internacional na área, com cursos de aperfeiçoamento realizados no Japão e nos Estados Unidos.

Com mais de 38 anos de atuação no ensino, o Prof. Avelino lecionou durante 17 anos no Programa de Educação Continuada em Engenharia (PECE) da Poli-USP e também em cursos de pós-graduação no Instituto Mauá de Tecnologia e na Universidade de Caxias do Sul (Curso Randon). É autor de 14 livros na área de ciências físicas, incluindo a coleção “ELEMENTOS FINITOS – A Base da Tecnologia CAE”, composta por três volumes: Análise Estática, Análise Dinâmica e Análise Não Linear.

A escolha do treinamento oferecido pela NCET representa uma decisão estratégica voltada à qualificação técnica da equipe, alinhando capacitação de excelência com as exigências práticas da área de atuação e justifica-se sua contratação por inexigibilidade, conforme previsto para a contratação de profissionais ou empresas de notória especialização conforme Art. 74, Inciso III, Alínea f da Lei 14.133/21.

6. Descrição da solução como um todo

Como solução optou-se pela aquisição de treinamento para cinco funcionários dos cursos de “Elementos Finitos: Análise estática” e “Elementos Finitos: Análise dinâmica” na instituição NCET- Treinamentos Ltda de acordo com moldes abaixo.

Curso	Carga Horária	Modalidade	Quantidade
Elementos Finitos – MEF 1 – Análise Estática	30 horas	Online	5 Participantes
Elementos Finitos – MEF 2 – Análise Dinâmica	28 horas	Online	5 Participantes

Metodologia: O conteúdo dos cursos será ministrado na modalidade online por meio de vídeos pré gravados.

Certificado de Participação: Os certificados serão disponibilizados logo após a finalização do curso.

Material Didático: O material didático será distribuído para os participantes por meio de arquivo eletrônico (formato pdf).

Instruções específicas: As aulas são as mesmas do curso presencial, elas foram gravadas previamente e estarão disponíveis para acesso por 12 meses.

Obrigações da Contratada: A NCET- Treinamentos Ltda é obrigada a disponibilizar os cursos, de acordo com os objetivos e o conteúdo apresentado nesta proposta, bem como emitir certificado de participação de Curso Livre com característica de curso de reciclagem. O Curso Livre (Lei nº 9.394/96 – Diretrizes e Bases da Educação Nacional) integra a modalidade de Educação Profissional, que é uma educação não-formal de duração variável, destinada a proporcionar ao trabalhador conhecimentos que lhe permitam profissionalizar-se, qualificar-se e atualizar-se para o trabalho.

Condições de Pagamento: O pagamento é realizado por emissão de nota para faturamento em 30 dias após a finalização dos cursos.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Serão contratadas ao todo 10 (Dez) inscrições, sendo 5 (cinco) para o Curso de Elementos Finitos: Análise Estática e 5 (cinco) para o Curso de Análise Dinâmica.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Trata-se do custo de curso Análise de Flexibilidade de Tubulações de Processo, e devido à singularidade do objeto, não há critério objetivo para realizar uma comparação de preço entre cursos com diferentes abordagens.

Portanto, é inexigível abertura de processo de licitação por tratar-se de contratação de prestação de serviço de notória especialização, com amparo na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021 de acordo com dispositivo normativo do art. 74, inciso III, alínea f, combinados com §3º, que enquadra como serviços técnicos especializados os processos relativos a “treinamento e aperfeiçoamento de pessoal” e assim estabelece a respeito da inexigibilidade de licitação:

“Art. 74. É inexigível a licitação quando inviável a de competição, em especial nos casos de:

(...)

III - contratação dos seguintes serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual com profissionais ou empresas de notória especialização, vedada a inexigibilidade para serviços de publicidade e divulgação:

(...)

f) treinamento e aperfeiçoamento de pessoal;

(...)

§ 3º Para fins do disposto no inciso III do caput deste artigo, considera-se de notória especialização o profissional ou a empresa cujo conceito no campo de sua especialidade, decorrente de desempenho anterior, estudos, experiência, publicações, organização, aparelhamento, equipe técnica ou outros requisitos relacionados com suas atividades, permita inferir que o seu trabalho é essencial e reconhecidamente adequado à plena satisfação do objeto do contrato.”

Dessa forma, o processo culminará com a seleção da proposta de empresa com notório reconhecimento no mercado demonstrando-se como a mais vantajosa para a administração e consequência aquisição no país pelo Centro de Projetos de Sistemas Navais (CPSN).

O preço proposto pelo fornecedor NCET- Treinamentos Ltda. é um valor promocional aplicado devido a grande quantidade de alunos. Este desconto contribui para que o valor final seja inferior ao valor praticado no mercado, que pode ser comprovado pela proposta comercial e o material de divulgação do curso no site.

O valor individual de cada módulo deste curso é de R\$ 2.499,00. Em razão da significativa demanda por capacitação dos colaboradores, foi negociado um desconto para aquisição em grande volume. Assim, o valor total da presente contratação é de **R\$ 7.000,00 (sete mil reais)** para 10 participantes dos módulos 1 e 2, conforme proposta comercial anexada.

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Por se tratar de um curso no país, a ser realizado de maneira remota, não se aplica o parcelamento da solução a contratar.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Com referência à presente demanda, não existem contratações correlatas ou interdependentes.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A presente contratação possui total alinhamento com planejamento estabelecido no Plano de Capacitação de Pessoal (PLACAPE) para 2025.

12. Resultados Pretendidos

A contratação do curso de capacitação profissional em Elementos Finitos – Análise Estática e Dinâmica tem como objetivo primordial capacitar os novos engenheiros alocados para o setor de estruturas do projeto do Submarino Nuclear Brasileiro (SN-BR), garantindo a entrega eficiente e dentro dos prazos exigidos na fase atual do projeto.

Com a qualificação oferecida pela NCET, espera-se:

- 1. Melhoria na qualidade técnica:** Capacitar os funcionários com o conhecimento especializado em análise de flexibilidade em tubulações industriais, aspectos críticos para a segurança e eficiência do projeto, reduzindo riscos de falhas de projeto e danos ao sistema.
- 2. Economicidade:** O treinamento especializado possibilitará a execução das tarefas de maneira mais eficaz, evitando erros e retrabalhos, o que contribuirá para a redução de custos com correções e atrasos no cronograma do projeto.
- 3. Aproveitamento de recursos humanos:** Ao capacitar rapidamente os engenheiros alocados, maximiza-se o uso de recursos humanos disponíveis, reduzindo a necessidade de contratar novos profissionais, o que seria um custo adicional para o projeto.
- 4. Sustentação do cronograma do projeto:** Como a capacitação ocorre durante um período definido, o treinamento permitirá que os engenheiros adquiram as habilidades necessárias para completar as atividades críticas do projeto dentro dos prazos estabelecidos, contribuindo para o sucesso do projeto de construção do submarino nuclear.
- 5. Eficiência no uso dos recursos materiais e financeiros:** A solução encontrada oferece o melhor custo-benefício para a capacitação técnica necessária, sem a necessidade de investir em soluções mais onerosas, como a contratação de consultorias externas, por exemplo.

A contratação visa atender a uma demanda específica de capacitação para melhorar a eficiência e qualidade das análises realizadas no projeto, alinhando-se aos requisitos de segurança e ao cumprimento dos prazos, enquanto otimiza o uso de recursos humanos e financeiros disponíveis.

13. Providências a serem Adotadas

- Elaboração de Termo de Referência contendo todas as informações determinadas por lei e que sejam pertinentes à presente contratação;
- Publicação da contratação no Portal Nacional de Contratações Públicas(PNCP), para dar publicidade aos atos praticados, de modo a conferir maior transparência neste processo e a corroborar a lisura e a probidade dos respectivos atos processuais, tendo em vista tratar-se de contratação direta com fulcro no art. 74, III, f, da Lei nº 14.133/21, ainda que se tenha seguido todos os trâmites e adotadas todas as providências previstas em lei;
- Emissão de nota de empenho em nome da empresa a ser contratada;
- Confirmação junto à empresa no que se refere à participação dos servidores do Civis e Militares do CPSN;
- Maiores providências acerca desta contratação serão discriminadas no Termo de Referência, bem como no Termo de Justificativa de Inexigibilidade de Licitação.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Não foram vislumbrados possíveis impactos ambientais decorrentes da aquisição do Curso.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Com base nos elementos anteriores apresentados por este Estudo Técnico Preliminar e aprovação pelo PLCAPE para 2025, declaramos a viabilidade desta contratação.

16. 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](#).

DAVID BURGOS MENDES TAVARES

Equipe de apoio



Assinou eletronicamente em 22/08/2025 às 09:35:36.