

SELEÇÃO PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT
Subvenção Econômica à Inovação em Fluxo Contínuo
Mais Inovação Brasil – Soberania e Defesa Nacional

ANEXO 7 – Especificações técnicas definidas pelo Ministério da Defesa (MD)

Linha Temática: Projetos Estruturantes

Subtema:

A) Radar M200 Multimissão

Objetivo do Subtema:

O Radar SABER M200 MM, um projeto de P&D do Exército Brasileiro, foi concebido para ser um radar de média altura (teto de 20 km) e longo alcance (200 km) capaz de executar missões como Vigilância do espaço aéreo, Busca de alvos e Direção de tiro. Dispondo de um hardware modular e configurável por software, este Radar poderá executar ainda outras missões, como a de radar meteorológico ou de controle de tráfego aéreo.

O projeto de P&D encontra-se na fase de construção dos subsistemas do protótipo PO2, que será seguida pelas fases de integração e testes do produto final. Por restrições orçamentárias, esta construção se limita, no momento, à produção de apenas um dos quatro painéis primários previstos no projeto – cada painel cobre 90° em azimute e, portanto, são necessários 4 painéis para que se tenha uma cobertura de 360°, garantindo mais funcionalidade ao projeto. Além disso, faltam ainda diversos equipamentos auxiliares, necessários ao uso real do Radar, tais como a plataforma de transporte e o mobilizer para carregamento em aeronaves.

A finalização da P&D exige atualizações e alterações no projeto eletrônico para melhor atender aos requisitos, bem como o desenvolvimento dos elementos faltantes, de forma que o Radar possa ser testado em condições operacionais reais e, se for o caso, sofrer reprojeção para correção de eventuais falhas encontradas durante os testes.

A Propriedade Intelectual (PI) do Radar M200 MM pertence ao Exército Brasileiro (EB). Portanto, a eventual produção, pela empresa, do Radar M200 MM ou de seus subsistemas, dependerá de acordo com o EB quanto à utilização desta PI.

As Empresas Estratégicas de Defesa (EEDs) poderão solicitar maiores informações técnicas do subtema, conteúdo denominado "Documentação Técnica Disponibilizada pelo Ministério da Defesa (MD)", para elaboração da proposta por meio do e-mail: cp_editaisdesp@finep.gov.br, contendo o seguinte anexo preenchido: Anexo 8 - Solicitação de Documentação Técnica Disponibilizada pelo Ministério da Defesa (MD) e Termo de Confidencialidade.

Requisitos obrigatórios:

- Prever na proposta a P&D para: (i) adequação do projeto das bandejas eletrônicas para maior aderência aos requisitos absolutos, (ii) testes do projeto

atualizado e (iii) construção de 24 bandejas eletrônicas e suas respectivas antenas.

- P&D com produção de um protótipo de:
 - uma plataforma de transporte (sobrechassi) que torne possível o transporte do radar em uma viatura terrestre com capacidade para um shelter de 15 Ton e 20 pés;
 - um mobilizer que permita o embarque ágil do radar em uma aeronave KC-390 ou similar; e
 - um sistema de nivelamento do conjunto viatura-plataforma de transporte.
 - Prever na proposta a P&D para: (i) adequação do projeto do radar secundário S200D, de forma a garantir maior aderência aos requisitos absolutos e (ii) construção de um protótipo do radar secundário S200D.
 - Integração e testes dos subsistemas fabricados ao protótipo PO2 (Unidade Radar), atualmente em fabricação.
 - Prever na proposta o atendimento, no que for aplicável, aos requisitos absolutos dos Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC) para o Sistema de Artilharia Antiaérea de Média Altura/Médio Alcance das Forças Armadas – ROC Nº 54/2020, sendo o Radar M200 MM um possível sensor do Subsistema de Controle e Alerta.
 - Prever na proposta o atendimento, no que for aplicável, aos requisitos absolutos dos Requisitos Operacionais dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar de Defesa Antiaérea de Média Altura EB70-RO-10.004), 1ª Edição, 2023, sendo o Radar M200 MM um possível sensor do Subsistema de Controle e Alerta.
 - Deve ser encaminhado em campo apropriado do Formulário de Apresentação de Proposta (FAP) anexo de “Documentação Técnica solicitada pelo CTEEx,” com até o limite de 60 (sessenta) páginas e 30 Mb (trinta Megabytes), em formato PDF (Portable Document Format) contendo os seguintes itens: a) Plano de execução da P&D, especificando equipe necessária, processos de P&D e previsão de terceirização de serviços, se for o caso; b) Demonstração detalhada da adequação dos processos listados acima a atividades de P&D; c) Demonstração detalhada do processo de otimização dos custos de produção dos protótipos durante a execução da P&D; d) Detalhamento do custo estimado; e) Plano de Gerenciamento técnico, principais fases e instâncias de revisão, EAP, cronograma e custos por fase; f) Análise de maturidade tecnológica, principais riscos no desenvolvimento e alternativas de mitigação. Caso não seja possível descrever, detalhar e apresentar com exatidão as informações solicitadas nos itens acima no encaminhamento da proposta para esta Seleção Pública, deve ser especificado em qual momento, durante a execução do projeto, estas informações serão aprimoradas e detalhadas.

Requisitos desejáveis:

- Produção de até 32 bandejas eletrônicas (já incluídas as 24 bandejas mencionadas acima).
- Prever na proposta aumentar a aderência do projeto atual aos requisitos desejáveis do Sistema M200 MM, por meio de alterações no projeto da Unidade Radar.
- Diminuir os custos de fabricação e manutenção através de alterações no projeto.
- Atendimento, no que for aplicável, aos requisitos desejáveis dos Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC) para o Sistema de Artilharia Antiaérea de Média

Altura/Médio Alcance das Forças Armadas – ROC Nº 54/2020, sendo o Radar M200 MM um possível sensor do Subsistema de Controle e Alerta.

- Atendimento, no que for aplicável, aos requisitos desejáveis dos Requisitos Operacionais dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar de Defesa Antiaérea de Média Altura EB70-RO-10.004), 1ª Edição, 2023, sendo o Radar M200 MM um possível sensor do Subsistema de Controle e Alerta.

Disponibilização do resultado ao Estado:

- Toda a PI desenvolvida no escopo desta subvenção será de propriedade do Exército Brasileiro.
- Os direitos sobre toda e qualquer documentação técnica elaborada no escopo desta subvenção pertencerão ao Centro Tecnológico do Exército / CTEx, inclusive arquivos eletrônicos de qualquer natureza.
- Todos os protótipos, equipamentos de movimentação e jigas de testes resultantes desta subvenção deverão ser doados ao Centro Tecnológico do Exército / CTEx.

Observação: O atendimento aos requisitos e a disponibilização do resultado ao Estado devem estar previstos na proposta, preferencialmente, nas metas e/ou atividades do projeto.

Subtema:

B) Foguete de decolagem para veículo hipersônico (Rocket Assisted Take-Off - RATO-14X)

Objetivo do Subtema:

O objetivo é disponibilizar um sistema de decolagem assistido por foguete (Rocket Assisted Take Off) especificamente projetado para o ensaio de tecnologias para veículos hipersônicos, em especial as desenvolvidas para o Projeto PROPHIPER 14-X, que visa o acesso ao espaço. O sistema RATO-14X deve utilizar um foguete para colocar uma carga útil assimétrica na janela de ensaio desejada em termos de velocidade e altitude, criando as condições ideais para a realização de experimentos em voo hipersônico.

O projeto abrange desde a concepção e desenvolvimento do sistema RATO até a integração, testes e ensaio em voo com o modelo protoflight disponibilizado pelo Projeto PROPHIPER 14-X. Deverão ser fornecidos 2 (dois) RATOs integrados aos modelos protoflight para ensaio em voo, bem como os meios de solo e operacionais específicos ao RATO para a execução da campanha de lançamento, fazendo uso da infraestrutura disponível no CEA (Centro Espacial de Alcântara).

O desenvolvimento de tecnologias hipersônicas implica na realização de diversos ensaios em voo para o desenvolvimento de materiais, sistema de controle, sistema de refrigeração regenerativa, sistemas propulsivos, dentre outros. Neste sentido, o desenvolvimento do produto contribui decisivamente para a consolidação do Brasil como um dos players internacionais com capacidade de explorar esse nicho de mercado, incluindo o fornecimento de serviços (lançamento, ensaio em voo, disponibilização de motores, plataformas, etc) para as comunidades nacional e internacional.

As Empresas Estratégicas de Defesa (EEDs) poderão solicitar maiores informações técnicas do subtema, conteúdo denominado "Documentação Técnica Disponibilizada pelo Ministério da Defesa (MD)", para elaboração da proposta por meio do e-mail: cp_editaisdesp@finep.gov.br, contendo o seguinte anexo preenchido: Anexo 8 - Solicitação de Documentação Técnica Disponibilizada pelo Ministério da Defesa (MD) e Termo de Confidencialidade.

Requisitos obrigatórios:

- Devem ser desenvolvidos e disponibilizados sistemas RATO (Rocket Assisted Take Off) para impulsionar o veículo 14-X até as condições ideais de operação (Massa da carga útil maior que 600 kg, altitude de 30 a 40 km e velocidade maior que Mach 8);
- Devem ser desenvolvidos e disponibilizados todos os meios de solo específicos ao RATO (bancos de controle, sistema de lançamento do veículo, etc.) necessários para a operação de lançamento. Deverão ser utilizados os meios operacionais existentes e compatíveis, mediante autorização e coordenação com as entidades detentoras destes meios;

- O sistema RATO deve possuir sistema de controle de atitude e guiamento autônomo que permita realizar manobras dentro da atmosfera densa e seja capaz de entregar o 14-X na condição ideal de operação;
- O sistema RATO deve possuir rede elétrica, sistema de atuação, motor, dentre outros, capaz de sustentar a operação do veículo durante todo o período de preparação e operação do lançamento;
- O sistema RATO deve possuir sistema de terminação de voo, transponder, vídeos, telemetria, trajetória, dentre outros, compatíveis com o Centro Espacial de Alcântara (CEA);
- O sistema RATO deve prever na proposta compatibilidade com as condições operacionais e ambientais previstas para o veículo 14-X, que deverão ser aprovadas pelo projeto PROPHIPER 14-X;
- O sistema RATO deve prever na proposta capacidade de integração (mecânica, elétrica, etc.) efetiva e segura com o veículo 14-X, incluindo mecanismos de montagem, fixação e liberação;
- O sistema RATO deve utilizar componentes majoritariamente nacionais ou, se importados, devem ser itar-free;
- O sistema RATO deve atender a todos os padrões de segurança e regulamentações aplicáveis, tanto durante o desenvolvimento quanto na operação do sistema para ensaios a partir do CEA;
- Os envolvidos devem se comprometer a manter sigilo (Non Disclosure Agreement) sobre todas as informações disponibilizadas do 14-X e dos sistemas já desenvolvidos para o programa de lançadores do PEB;
- Devem ser fornecidos dois protótipos para testes e ensaio em voo;
- Deve ser realizado o processo de qualificação em voo do primeiro protótipo do sistema RATO (incluindo a disponibilização de todos os meios, dados e informações necessárias); e

Requisitos desejáveis:

- Utilização de motores foguetes com propelente sólido – maior prontidão para emprego;
- Capacidade de entregar a carga útil na condição de operação (Massa da carga útil maior que 600 kg, altitude de 30 a 40 km) com Mach maior que 10 – condições ideais para obtenção do máximo desempenho do veículo 14-X;
- Desenvolvimento de carreta transportável com plataforma lançadora móvel do RATO-14X integrado à carga útil – maior prontidão para emprego;
- Utilização de motores foguetes já disponíveis (qualificados), com diâmetro entre 1 e 1,5m, fazendo as adaptações necessárias para atender aos requisitos do 14-X – redução do tempo de desenvolvimento do projeto;
- Capacidade de voar sem coifa sustentando e compensando as forças aerodinâmicas geradas pelo 14-X e controle de rotação do sistema – redução do peso e complexidade do sistema para a separação do 14-X;
- Capacidade de lançamento com baixa e média elevação – maior flexibilidade para a realização de depressed trajectories;
- Utilização da maior porcentagem possível de tecnologias autóctones – menor risco de embargos;
- Capacidade de transporte dos sistemas do RATO (motor foguete, meios de solo, etc) por aeronaves da FAB (ex.: KC-390) – maior rapidez para mobilização dos meios;
- Utilização da menor quantidade possível de estágios (motor foguete) – menor complexidade do sistema e maior prontidão para emprego;

- Utilização de tecnologias inovadoras que otimizem a eficiência do combustível – redução do peso total do sistema;
- Capacidade de reutilização ou recuperação de componentes do RATO para futuras missões – redução do custo total do ciclo de vida;
- Utilização de soluções que minimizem o impacto ambiental – redução da pegada de carbono das operações de lançamento;
- Utilização de sistemas avançados de telemetria e controle para monitoramento e ajuste em tempo real durante o lançamento – aumento da confiabilidade do sistema e redução do impacto de incertezas no ensaio hipersônico; e
- Utilização de sistemas e equipamentos desenvolvidos ou em desenvolvimento em programas paralelos no âmbito do Programa Espacial Brasileiro (PEB), desde que devidamente autorizados pelas entidades detentoras destes sistemas – otimização da aplicação dos recursos públicos.

Disponibilização do resultado ao Estado:

- Espera-se que os resultados do projeto, incluindo protótipos desenvolvidos e conhecimentos gerados, sejam disponibilizados para o COMAER. Isso inclui a doação ou cessão dos meios de solo e protótipos para testes, transferência de conhecimentos, treinamento ou uso permanente, contribuindo assim para a continuidade da pesquisa em temas estratégicos para o COMAER.

Observação: O atendimento aos requisitos e a disponibilização do resultado ao Estado devem estar previstos na proposta, preferencialmente, nas metas e/ou atividades do projeto.

Subtema:

C) Desenvolvimento do processo de obtenção do gás Hexafluoreto de Urânio.

Objetivo do Subtema:

Objetiva-se o desenvolvimento do processo produtivo do gás Hexafluoreto de Urânio nas instalações da planta da Marinha do Brasil, denominada Unidade de Produção de Hexafluoreto de Urânio (USEXA), no Centro Industrial Nuclear de Aramar (CINA).

No âmbito deste edital, será considerado o desenvolvimento no país, da capacidade de produção do hexafluoreto de urânio gasoso (UF₆) a partir do minério beneficiado de urânio ("yellow cake"), de forma autóctone, a ser realizada nas instalações da USEXA em implantação no CINA. O processo de obtenção do gás de urânio é constituído por quatro etapas necessárias à obtenção de um produto final com critérios de qualidade necessários para a utilização do gás como combustível nuclear de reatores nucleares de produção de energia e de pesquisa, conforme normas internacionais. Estas etapas são: a purificação do "yellow cake" por via úmida; precipitação e calcinação da solução; reação exotérmica para produção de tetrafluoreto de urânio (UF₄); e a produção final do hexafluoreto de urânio (UF₆) com a destilação do produto para armazenagem, levando em conta os processos auxiliares e de recuperação de urânio.

As Empresas Estratégicas de Defesa (EEDs) poderão solicitar maiores informações técnicas do subtema, conteúdo denominado "Documentação Técnica Disponibilizada pelo Ministério da Defesa (MD)", para elaboração da proposta por meio do e-mail: cp_editaisdesp@finep.gov.br, contendo os seguintes anexos preenchidos: O Anexo 8 (Solicitação de Documentação Técnica Disponibilizada pelo Ministério da Defesa (MD) e Termo de Confidencialidade), Anexo 9 (Declaração de capital nacional das empresas beneficiárias) e o Anexo 10 (Termo de Compromisso de Manutenção de Sigilo (TCMS) da Marinha do Brasil).

Requisitos obrigatórios:

- Deve ser encaminhado em campo apropriado do Formulário de Apresentação de Proposta (FAP) o Anexo 10 - Termo de Compromisso de Manutenção de Sigilo (TCMS) da Marinha do Brasil.
- Deverá ser previsto nas metas e atividades da proposta que, em alinhamento com a Marinha do Brasil, as empresas beneficiárias e as ICTs participantes deverão criar Posto de Controle e se adequarem a outros requisitos previstos na legislação vigentes para acesso a informações classificadas fornecidas de acordo com o procedimento padrão para acesso a material controlado.
- Desenvolvimento tecnológico e científico do processo de produção de hexafluoreto de urânio.
- Adequação e validação do projeto da planta de produção de UF₆ de modo a atender as normas nucleares definidas pelo órgão regulador nuclear nacional.
- Fornecimento de insumos para o desenvolvimento do processo de validação do desenvolvimento e comissionamento da planta.
- Finalização da montagem eletromecânica da planta de produção de UF₆.

- Engenharia de Comissionamento, que reúne o desenvolvimento das atividades preliminares ao comissionamento, a elaboração de procedimentos de operação, o comissionamento e os ajustes dos parâmetros iniciais de operação.
- Comissionamento (condicionamento, testes funcionais, testes pré-operacionais), com solução das pendências identificadas, para a partida da planta (operação assistida).
- Não poderão possuir capital estrangeiro, seja como acionistas majoritários, como controlador direto ou indireto ou, ainda, como sócio em uma sociedade limitada ou sociedade anônima de capital fechado. Este item será verificado por meio de Declaração de capital nacional das empresas beneficiárias (anexo 9) que deve ser encaminhada em campo apropriado do Formulário de Apresentação de proposta e a cada pedido de liberação à Finep.
- Ao menos uma das empresas de cada proposta deverá comprovar experiência em desenvolvimentos de sistemas nucleares e na gestão de projetos complexos, além de capacidade de atuação em processos de licenciamento nuclear.
- Cada proposta deverá contar com a participação e apoio técnico de uma ICT com capacidade e experiência prévia no desenvolvimento de projetos afetos ao ciclo de combustível nuclear e com um sistema de qualidade nuclear organizado, seguindo os requisitos da norma da CNEN NN 1.16 – Garantia da Qualidade para Segurança das Usinas Nucleoelétricas e Outras Instalações, desta forma, possibilitando atender aos requisitos técnicos de segurança das instalações nucleares do Programa Nuclear Brasileiro e do Programa Nuclear da Marinha.

Requisitos desejáveis:

- Previsão nas metas e atividade de produção de lote piloto necessário para a validação do desenvolvimento científico-tecnológico e a certificação da planta junto ao órgão regulador nuclear nacional, obtendo a qualidade do produto conforme as normas internacionais.
- Desenvolvimento de novas metodologias que incrementem a produção de hexafluoreto de Urânio gasoso acima daquela prevista na proposta.
- Otimização do plano de manutenção da planta, visando a maior disponibilidade durante sua vida útil em operação.
- Desenvolvimento e modernização de sistemas de controle e softwares de monitoramento visando a implantação de aperfeiçoamentos identificados durante o desenvolvimento e garantindo o funcionamento seguro da planta.

Disponibilização do resultado ao Estado:

- Após a conclusão do desenvolvimento, a planta terá desenvolvido e validado processos e tecnologias estratégicas para a produção de hexafluoreto de urânio gasoso, passíveis de serem escaladas para produzir quantidades que atendam o Programa Nuclear Brasileiro no que tange à produção de combustível nuclear para propulsão naval e em produção de energia, a partir do emprego de reatores modulares de pequeno porte.
- Poderá, ainda, ser usada em etapa da produção de combustível nuclear para reatores de pesquisa e reatores multipropósito, com aplicações na medicina

(produção de radiofármacos), na agroindústria e na indústria de semicondutores, por exemplo, representando contribuição relevante em benefício da Sociedade Brasileira.

- A infraestrutura, equipamentos instalados e a propriedade intelectual gerada para a Unidade de Produção de Hexafluoreto de Urânio (USEXA), oriundos do projeto de subvenção econômica, deverão ser transferidos, sem ônus, à Marinha do Brasil.

Observação: O atendimento aos requisitos e a disponibilização do resultado ao Estado devem estar previstos na proposta, preferencialmente, nas metas e/ou atividades do projeto.