

# DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 20/12/2024 | Edição: 245 | Seção: 1 | Página: 46

Órgão: Ministério da Defesa/Gabinete do Ministro

## DESPACHO DECISÓRIO N° 37/GM-MD, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2024

Processo nº 64535.117159/2024-92

Interessado: Comando do Exército

Assunto: Termo de Licitação Especial nº 02/2024.

Documento vinculado: Nota Técnica nº 19/SEC-CMID/CMID/MD/2024.

Submete-se ao MINISTRO DE ESTADO DA DEFESA, o Termo de Licitação Especial nº 02/2024, do Comando do Exército, para autorização do procedimento licitatório, em conformidade com o previsto no art. 3º, § 1º, inciso I, da Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012, e nos arts. 12, 13 e 15, do Decreto nº 7.970, de 28 de março de 2013.

### DECISÃO

Autorizo o procedimento licitatório, com base no Termo de Licitação Especial nº 02/2024, do Comando do Exército, que tem como objeto a aquisição de sistema gerador fotovoltaico BESS, com as características de produto estratégico de defesa classificado pela Portaria GM-MD nº 4.512, de 23 de setembro de 2024.

A presente autorização está restrita à análise, sob o ponto de vista da defesa nacional, da viabilidade da realização do certame na forma do art. 3º, § 1º, da Lei nº 12.598, de 2012, não abrangendo os atos administrativos relativos às fases interna e externa da licitação. Caberão às autoridades competentes do órgão ou da entidade interessada o acompanhamento e a fiscalização dos atos decorrentes.



JOSÉ MUCIO MONTEIRO FILHO

Ministro

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
COMANDO MILITAR DA AMAZÔNIA  
2º GRUPAMENTO ENGENHARIA  
Grupamento Rodrigo Octávio

**TERMO DE LICITAÇÃO ESPECIAL Nº 02/2024**

Processo Administrativo nº

O 2º GRUPAMENTO DE ENGENHARIA, subordinado ao COMANDO MILITAR DA AMAZÔNIA, órgão público do Poder Executivo Federal, inscrito no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas sob o nº 07.624.790/0001-25, representado(a), neste ato, pelo Gen Bda RENATO FARIAS BAZI, Comandante do 2º Gpt E, vem, apresentar à Comissão Mista da Indústria de Defesa o presente Termo de Licitação Especial, com o objetivo de obter autorização por parte do Ministro de Estado da Defesa para promover procedimento licitatório nos termos do inciso I, do § 1º do art. 3º, da Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012, do Decreto nº 7.970, de 28 de março de 2013, e, subsidiariamente, da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

**1. DO OBJETO**

O objeto a ser licitado trata-se do SISTEMA GERADOR FOTOVOLTAICO BESS, Produto Estratégico de Defesa (PED), conforme PORTARIA GM-MD Nº 4.512, DE 23 DE SETEMBRO DE 2024.

O produto tem por finalidade suprir a demanda de energia elétrica do 2º Pelotão Especial de Fronteira (2º PEF/Querari) da 2ª Bda Inf SI, de Querari e de uma Comunidade Indígena da etnia Kubeo, podendo também ser utilizado em outras áreas da região norte.

O Sistema de Geração Solar Fotovoltaica BESS é, usualmente, composto por: inversores, módulos fotovoltaicos, sistema de armazenamento de energia (Battery Energy Storage System - BESS), estrutura metálica, cabos de conexão, quadros de proteção e outros acessórios de instalação. O referido sistema poderá ser operado tanto de modo "on-grid" (conectado a rede elétrica) como "off-grid" (desconectado da rede elétrica), dependendo da sua aplicação (função) e local de instalação.

Em geral, a principal função do referido sistema é a geração de energia solar para diversas aplicações e finalidades distintas que necessitem de energia elétrica e, associadamente, do armazenamento desta energia para suprimento em momento oportuno via BESS, sobretudo para áreas remotas, como é o caso em tela.

Concernente às características técnicas do BESS, este é composto por: baterias de chumbo (Pb), sistema de monitoramento de baterias (BMS), conversor de energia bidirecional

Av. Cel Teixeira, 6800, Ponta Negra – Telefone: (92) 3658-6061  
CEP 69037-000 Manaus/AM – <https://2gpte.eb.mil.br/>

(PCS), sistema de arrefecimento e de combate a incêndio, sistema de controle e outros componentes auxiliares. Ainda, é válido destacar que o BESS possuí 4 mil ciclos de vida útil (1 ciclo = uma recarga e descarga completa).

De fato, o sistema de geração solar fotovoltaica BESS é umas das soluções renováveis de geração e armazenamento de energia mais eficaz para a redução de custos e garantia de estabilidade no suprimento de energia elétrica no mundo, além de substituir e/ou reduzir a poluição gerada pela queima de combustíveis fósseis em usinas termoelétricas e/ou geradores a diesel, bem como proporcionando - em conjunto - uma maior segurança energética à rede elétrica.

Dentre as principais aplicações do sistema de geração, destacam-se:

- a. redução da geração de energia elétrica via fontes não-renováveis e substituição e/ou redução do uso do gerador a diesel;
- b. capacidade de reserva energética de potência, de modo a prover o contínuo fornecimento de energia; e
- c. garantia de estabilidade à rede no suprimento de energia via BESS.

O emprego do sistema de geração solar fotovoltaica BESS nas Forças Armadas, principalmente em locais de difícil acesso, irá contribuir para o bom andamento das atividades militares onde os equipamentos como os serviços de comunicações, rancho, engenharia e saúde, exigem o uso de energia. Efetivamente, a disponibilidade energética é de grande importância para a segurança do território resguardado pelo PEF, de modo promover a garantia da soberania nacional.

O escopo do presente objeto consiste no fornecimento dos equipamentos que compõem o SISTEMA GERADOR FOTOVOLTAICO BESS, basicamente composto por:

- a. Sistema Fotovoltaico (SFV), e;
- b. Sistema de armazenamento de energia em baterias (BESS).

A Tabela 1 abaixo apresenta as especificações gerais do sistema aqui proposto.

Dados do SFV	
Capac. nominal módulos (CC)	202 kWp
Capac. nominal inversor (CA)	207 kW
Dados do BESS	
Potência CA	90 kW
Energia Nominal	549,48 kWh
Energia Útil Inicial (PoC)	439,584 kWh
Eficiência Round-Trip CA (Plena Carga)	80%
Protocolo de Comunicação	Modbus TCP / Modbus
Vida Útil (EoL)	> 4.000 ciclos
Frequência	60 Hz
Umidade	< 95 %
Altitude Máxima	< 2.000m
Tensão Nominal de Operação	380 V
Interface de Comunicação	GPRS, RS485 e Ethernet
Emissão de Ruídos (50%/100% da Potência Nominal)	< 60 dB Medido nas intermediações da instalação

Tabela 1: DADOS GERAIS DO KIT GERADOR FOTOVOLTAICO COM ARMAZENAMENTO

A Figura 1: DETALHAMENTO SIMPLIFICADOFigura 1 apresenta o detalhamento simplificado da solução.

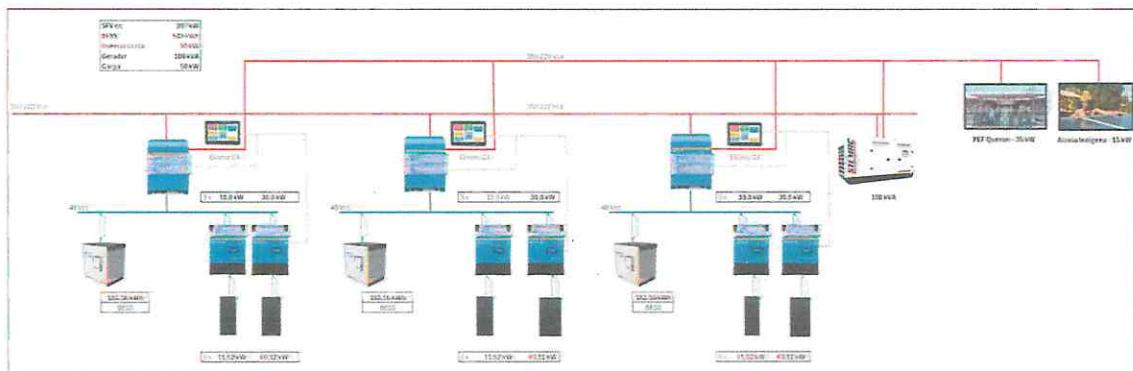


Figura 1: DETALHAMENTO SIMPLIFICADO

### 1.1. Sistema de Geração Solar Fotovoltaica (SFV)

O sistema fotovoltaico proposto tem capacidade de 202 kW<sub>p</sub>, com 207 kW de inversor FV, composto por todos os materiais e equipamentos necessários para o funcionamento da usina solar, incluindo módulos fotovoltaicos, inversores, cabos, conectores e estrutura. Os equipamentos principais estão descritos na Tabela 2 a seguir:

Detalhes do Kit		Qtd:
Módulo	PAINEL JINKO JKM555M-72HL4-V	364
Controlador de Carga Solar	SMARTSOLAR MPPT RS 450 200-MC4	18

Tabela 2: MATERIAL DO KIT FOTOVOLTAICO

Na Tabela 3 estão as principais características do SFV, composto por 364 módulos de 555 W, distribuídos em 18 inversores de 11,52 kW.

Potência CC do SFV	202 kW <sub>p</sub>
Tecnologia dos módulos	Silício monocristalino (m-Si)
Potência dos módulos	555 W
Fabricante   Modelo dos módulos	PAINEL JINKO JKM555M-72HL4-V
Quantidade de módulos	364 unidades
Potência CA (Inversor FV)	207 kW
Frequência	60 Hz
Faixa de tensão de conexão CA	380 V
Conexão com a rede	3 X (1F + PE, 380 V)
Tipo de estrutura de suporte	Estrutura metálica para fixação dos módulos fotovoltaicos em solo

Tabela 3: DETALHAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

#### 1.1.1. Controlador de Carga Solar

O controlador de carga solar é um dispositivo inteligente que gerencia o fluxo de energia entre fontes de geração (como painéis solares), bancos de baterias e cargas conectadas, garantindo uma operação eficiente e segura do sistema de armazenamento de energia. A Figura 2 ilustra o controlador utilizado no SISTEMA GERADOR FOTOVOLTAICO BESS e na Tabela 4 as especificações gerais dele.



Figura 2: CONTROLADOR DE CARGA SOLAR

DADOS DE SAÍDA – LADO C.C. DO INVERSOR	
Potência nominal C.A.	11.500 kW
Corrente Nominal de saída C.A.	200 A
Número de fases	3F + N + PE (trifásico)
Tensão nominal C.A. da rede elétrica	380 V
Faixa de tensão C.A.	65 – 450 V
Frequência de operação	60 Hz
DADOS DE ENTRADA – LADO C.C. DO INVERSOR	
Quantidade de entradas MPPT por Tracker	4
Corrente máxima de entrada de cada MPPT	16 A * 4
Corrente máxima de curto-círcuito do array FV para cada MPPT	20 A * 4
Faixa de tensão de entrada C.C.	65 – 450 V
Tensão nominal de entrada FV	450 V
EFICIÊNCIA	
Eficiência máxima	96 %
PROTEÇÃO	
Sensor de tensão de baterias	Sim
Relé programável	Sim
Porta de entrada analógica	Sim
Digital multiúso	Sim
INTERFACE DE COMUNICAÇÃO	
Conexões	Wi-Fi, Ethernet
Comunicação	VE.Direct, VE.CAN e Bluetooth SmartSolar
DADOS GERAIS	
Dimensões (L*A*P)	487*435*147 mm
Peso	13,7kg
Grau de Proteção	IP21
Categoria de sobretensão (c.c./c.a.)	OVCII
Faixa da temperatura ambiente	-40 a 60 °C (arrefecido por ventilador)
Unidade do ar admissível	Máx 95%
Certificados e cumprimento de normas	EM-IEC 62109-1, EM-IEC 62109-2

Tabela 4: ESPECIFICAÇÕES DO INVERSOR FOTOVOLTAICO

## 1.2. Sistema De Armazenamento De Energia Em Baterias

O sistema de baterias é a unidade responsável por armazenar e fornecer a energia quando solicitado. Formado por células associadas em série e em paralelo, este módulo acompanha um sistema de gerenciamento que tem como principal funcionalidade garantir a operação segura e otimizada das baterias, possibilitando aumento de eficiência, garantia da capacidade e maior vida útil do sistema.

Um banco de baterias é um subsistema complexo, que envolve algumas variáveis que necessitam ser monitoradas para garantir uma operação ótima e segura do sistema de armazenamento. O equipamento responsável por essa atividade é o BMS. Além de conter as medições específicas informadas na Tabela 6, apresenta o cálculo de Estado de Carga e Estado

de saúde, proteção contra sobrecorrente, proteção contra subtensão e sobretensão, proteção para temperatura máxima e mínima e balanceamento da tensão das células.

Para garantir todas as funções citadas, o BMS possui uma arquitetura de três estágios, com cada nível sendo responsável por atividades específicas, descritas a seguir:

- a. BMU (Battery Monitoring Unit – Unidade de Monitoramento das Baterias): Equipamento responsável pela aquisição dos dados de tensão e temperatura das células individuais e execução do balanceamento do conjunto das células;
- b. SBMS (String Battery Management System – Sistema de Gerenciamento de String): Equipamento responsável pelo monitoramento e proteção das strings, realizando medições de tensão, corrente e temperatura. Os comandos de proteção são executados nesta camada do BMS;
- c. BAMS Battery Array Management System – Sistema de Gerenciamento Central das Baterias): Unidade responsável pelo processamento das informações aquisitadas pelo BMU e SBMS, incluindo os sistemas de proteção, controle da estratégia de平衡amento, cálculo do SOC e SOH e outros. Ademais, é também a interface entre o banco de baterias e o EMS principal, fornecendo as informações de limitação do banco para operação segura e otimizada. A topologia básica da estrutura do BMS é apresentada na Figura 3 abaixo:

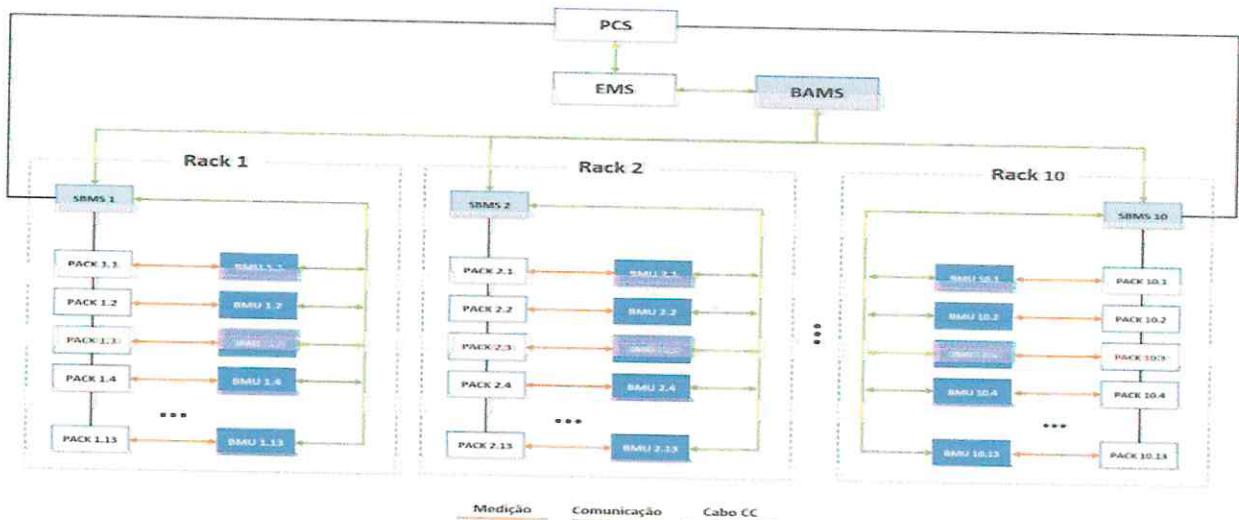


Figura 3: TOPOLOGIA ILUSTRATIVA DO BMS

#### 1.2.1. Sistema de baterias

Formado por Racks de Baterias responsável pelo armazenamento de energia do Moura Bess® e Battery Management System (BMS), responsável por obter informações sobre a condição do banco de baterias, cálculo do estado de carga (SoC – State of Charge) do banco de baterias, balanceamento das células e proteções contra operação em condições extremas, aumentando sua vida útil.

#### 1.2.2. Sistema de Potência

Formado por Power Conversion System (PCS): Trata-se de um sistema bidirecional responsável pela interface entre os elementos de corrente contínua e corrente alternada. É através dele que é possível utilizar a potência fornecida pela rede ou por outra fonte (corrente

alternada) para recarregar as baterias (corrente contínua) e utilizar a energia armazenada por elas para injeção de carga na rede elétrica ou em um conjunto de cargas.

### 1.2.3. Sistema de Controle

Formado por Energy Management System (EMS): Unidade de processamento e controle central do Moura BESS®, de modo que, através da comunicação com os demais elementos que compõem o Sistema, informa em tempo real o status deles, seja status de operação, parâmetros de operação, alarmes de anomalias, custo de operação do sistema e análise de performance do sistema. Toma as decisões de recarga e descarga das baterias. Ademais, é através deste sistema que é realizada a operação remota e interface com o sistema do cliente. Na Tabela 5 abaixo, as principais especificações do Bess do projeto:

ESPECIFICAÇÕES GERAIS DO BESS	
Química das Baterias	Chumbo-Carbono (PbC)
Potência CA	90 kW
Energia Nominal	549,48 kWh
Energia Útil	439,584 kWh
Eficiência Round-trip	> 80%
Protocolo de Comunicação	Modbus TCP / Modbus
Sistema de extinção de incêndio	FirePro
Proteção IP	IP54
Vida Útil Baterias (EoL)	4000 Ciclos @80% DoD
Frequência	60 Hz
Aplicações	Backup, Controle de demanda, Arbitragem de Energia, Regulação de Tensão e Correção de Fator de Potência
Taxa de Distorção Harmônica	< 3%
Umidade	≤ 95%
Altitude Máxima	≤ 2000m
Tensão De Saída de Linha	380 (3F+N+PE)
Interface de Comunicação	GPRS, RS485 e Ethernet
Emissão de Ruídos	< 60 dB Medido nas intermediações da instalação
Integração com equipamentos	Usina Fotovoltaica (202 kWp)

Tabela 5: INFORMAÇÕES GERAIS DO SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

### 1.2.4. Tecnologia de Baterias Chumbo-Carbono

Devido às configurações estruturais e composição de elementos internos, as baterias de Chumbo Carbono possuem alta potência de descarga e operam em estado parcial de carga. Além de possuir uma química segura, essa tecnologia dispõe de uma alta maturidade e confiabilidade com mais de 150 anos de experiência no mercado. Tem seu processo de manufatura integralmente nacional com 100% de seus elementos recicláveis. A tensão CC do banco de baterias do projeto foi selecionada para se adequar ao PCS do sistema, garantindo uma operação otimizada e segura do sistema. A Figura 4 nos mostra o detalhamento do rack de baterias e a Tabela 6 apresenta especificações das baterias usadas na solução:

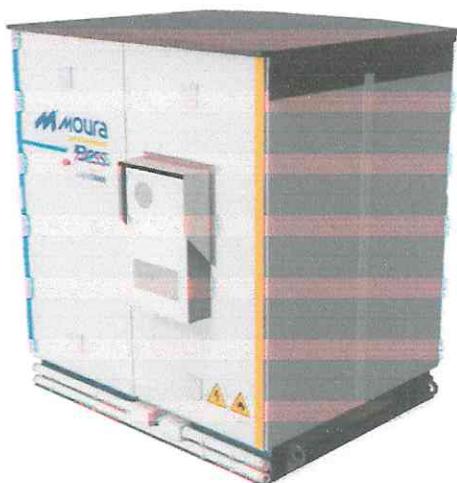


Figura 4: IMAGEM ILUSTRATIVA DO RACK DE BATERIAS

Características das baterias do Bess	
Tecnologia Base	Chumbo-Carbono (PbC)
Fabricante	Moura
Tipo	Placa plana
Tensão Nominal	2 V
Tensão Mínima	1,75 V
Tensão Máxima	2,57 V
Capacidade	954 Ah
Peso	70 kg
Dimensões (L x A x P)	198x470x227mm
Temperatura de Operação em Carga	10° a 45°C
Ciclo de Vida	4.000 Ciclos
EOL (End-of-Life)	80% da capacidade inicial
Profundidade de Descarga (DoD)	80%
Método de refrigeração	Refrigeração forçada (Ar-condicionado)
Informações do Rack de Baterias	
Energia Nominal	549,48 kWh
Energia Útil	439,584 kWh
Auto-descarga	< 5% ao mês
BMS	
Medição do BMS	Medição de temperatura da célula, medição de corrente e tensão do elemento e total por string

Tabela 6: ESPECIFICAÇÃO SISTEMA DE BATERIAS

### 1.2.5. Power Conversion System – PCS

O PCS é o equipamento responsável por realizar a conversão bidirecional de energia, atuando como retificador quando há a necessidade de se recarregar o banco de baterias, convertendo corrente alternada em corrente contínua, e como inversor na descarga do banco de baterias, convertendo corrente contínua em corrente alternada. A Figura 5 apresenta uma imagem ilustrativa de um modelo de PCS e a Figura 6, a topologia padrão desse equipamento.



61

Figura 5: IMAGEM ILUSTRATIVA DO PCS

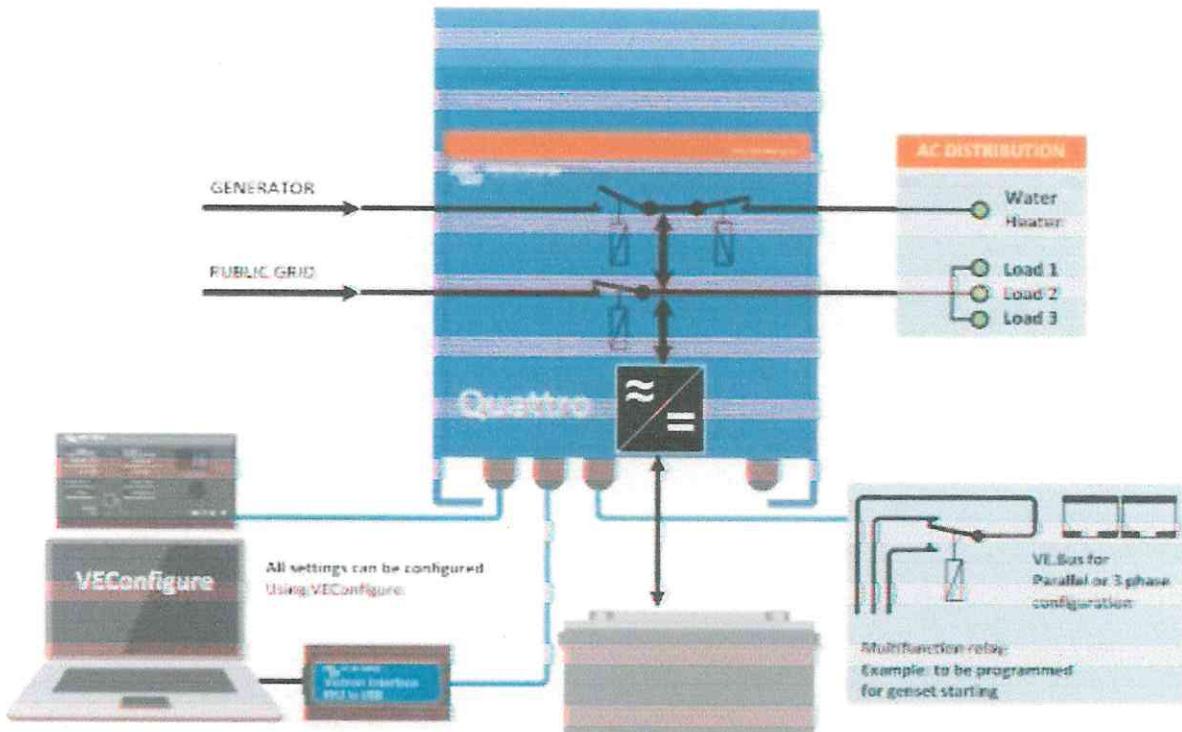


Figura 6: DIAGRAMA SIMPLIFICADO DO PCS

Além de comportar funcionalidades de proteção, como sub e sobre tensão e sub e sobre frequência, o equipamento vem com proteção de anti-ilhamento, podendo esta opção ser desabilitada para operações de contingência. No modo de proteção anti-ilhamento, atendendo os requisitos de desconexão da norma ABNT NBR 16149, o PCS interrompe a reconexão com a rede elétrica quando ocorrem falhas e interrupções na alimentação. Para os sistemas propostos, será utilizado um conversor com as especificações técnicas apresentadas na Tabela 7.

Entrada CC:	
Potência CC Máxima	10 kVA
Faixa de Tensão CC	38 – 66 V
	Saída AC (Conexão com o Grid)
Potência CA Nominal	10 kVA
Tensão Nominal de Saída CA	380 kVA
Frequência	50/60 Hz
Fator de Potência Variável	±0,8
Informações Gerais:	
Tipo de conexão	Conforme detalhamento no unifilar
Máxima Eficiência	96%
Temperatura de Operação	-20° C a 50° C
Dimensões (L x A x P)	470x350x280mm
Proteção IP mínima	IP20, grau de contaminação 2, OVC III
Peso	51 kg
Emissão Acústica (50%/100% da Potência Nominal)	< 78 dB
Altitude máxima	3500 m
Humidade Relativa	Máx.: 95%
Normas	EN-IEC 60335-1, EN-IEC 60335-2-29, EN-IEC 62109-1, EN 55014-1, EN 55014-2, EN-IEC 61000-3-2, EN-IEC 61000-3-3, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3

Tabela 7: ESPECIFICAÇÃO DO PCS

### 1.2.6. Energy Management System – EMS

O EMS é um sistema composto de hardware e software que é responsável por controlar automaticamente a operação do sistema de armazenamento de energia. Cabe ao EMS receber as entradas, avaliar suas condições de operação, calcular o seu perfil ótimo de trabalho e fornecer as saídas para garantir o melhor aproveitamento da energia armazenada, bem como os momentos adequados para a recarga e seus limites.

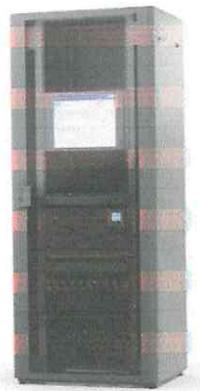


Figura 7: GABINETE DO SEM

### 1.2.7. Centro de Comunicação

O centro de comunicação avançado que integra e monitora todos os componentes de um sistema de energia, como inversores, controladores de carga, baterias, e até geradores e medidores de energia. Ele coleta dados de todos esses dispositivos e exibe informações em

Av. Cel Teixeira, 6800, Ponta Negra – Telefone: (92) 3658-6061  
CEP 69037-000 Manaus/AM – <https://2gpte.eb.mil.br/>

tempo real sobre o consumo de energia, a geração (solar, eólica etc.), o nível das baterias, e outras métricas importantes. Também permite o monitoramento remoto via internet, onde é possível visualizar e gerenciar o sistema a partir de qualquer dispositivo conectado. A Figura 8 ilustra o centro de comunicação fornecido nessa solução.



Figura 8: CENTRO DE COMUNICAÇÃO

#### 1.2.8. Sistemas Auxiliares

São considerados sistemas auxiliares do BESS o sistema de aquecimento, ventilação e arcondicionado (HVAC, Heating, Ventilation and Air-conditioning), o sistema de combate a incêndio e o container. Todos os citados sistemas são alimentados por fonte de energia externa.

#### 1.3. Operação e manutenção

O produto contempla atividades de operação de todo o sistema, de modo a atingir contínua atividade e operação. Ademais, está inclusa a manutenção preventiva de todos os componentes, além da manutenção corretiva, quando necessária.

## 2. DA FUNDAMENTAÇÃO

### 2.1. DAS RAZÕES DA OPÇÃO DE UTILIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO LICITATÓRIO ABRANGIDO PELA LEI Nº 12.598/12

O PEF situa-se em região de fronteira com a Colômbia, local de importância estratégica para a garantia da soberania nacional, exercendo diversas ações de vigilância da área. De fato, regiões como essa são comumente vulneráveis a atos ilícitos, como tráfico de drogas, contrabando de mercadorias e tráfico de armas, além de possíveis ameaças de grupos criminosos organizados. A presença de um pelotão especializado inibe essas atividades, impondo barreiras à atuação de organizações criminosas e preservando a ordem pública. Em áreas isoladas, o papel desses pelotões torna-se ainda mais relevante, pois muitas vezes são a única presença estatal em locais de difícil acesso.

A participação contínua das forças armadas na fronteira também colabora para o fortalecimento das relações entre o país e seus vizinhos, reforçando tratados internacionais e promovendo a cooperação para o combate conjunto a problemas comuns, como o tráfico e o desmatamento ilegal. Assim, o pelotão especial se torna uma força de apoio fundamental tanto para a defesa do território quanto para a promoção de práticas de segurança coletiva.

Ademais, o PEF exerce uma função estratégica na integração do território nacional, contribuindo para a proteção ambiental, a preservação de populações indígenas e tradicionais, e o desenvolvimento social de áreas remotas. De fato, há na localidade uma Comunidade Indígena, da etnia Kubeo, de cerca de 180 pessoas.

Desde o início da década de 1990, esse Pelotão conta com uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) que operava com uma turbina tipo francis de 29,44 kW e um gerador de 30 kVA, destinados a alimentar o PEF e a Comunidade Indígena. Na atualidade, devido aos problemas com as máquinas a PCH parou de funcionar. Na Figura 9 é possível observar um extrato de um artigo publicado na revista A Defesa Nacional, em 1995, que demonstra a relevância do sistema gerador do PEF.

A PCH atualmente é a "menina dos olhos" do Pelotão, sendo dispensado à mesma um cuidado extremo. Somente quem conviveu com os "locomóveis", que requeriam cerca de quinze homens para tirar lenha e mantê-lo operando por 8 horas/dia, sabe a vantagem de dispor de energia elétrica durante 24 horas/dia, tendo apenas que engraxar os mancais da turbina uma vez por semana.

Figura 9: EXTRATO DE ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA A DEFESA NACIONAL (1995)

Atualmente um Grupo moto-gerador de 100 kVA fornece energia elétrica por um período de 11 (onze) horas por dia apenas ao PEF, consumindo cerca de 75 litros diesel por dia. A logística de combustível do diesel de SGC até Querari é exclusivamente aérea, feita por aeronave fretada. Estima-se uma potência demandada na ordem de 54 kW, conforme a Tabela 8.

Quantidade	Instalação	Potência (kW)	Fator de demanda estimado	Potência máxima (kW)
1	Rancho	11,83	0,7	8,28
1	Pavilhão de Comando	1,68	0,5	0,84
1	Seção de Saúde	10,78	0,25	2,70
1	Alojamento	8,01	0,7	5,61
15	PNR	179,67	0,2	35,93
1	Terceiros	0,7125	0,3	0,21
1	Garagem	1,44	0,3	0,43
Total		214,13	0,25	54,00
Potência Prime (kW)				70,20
Potência Prime (kVA)				82,59
Potência Stand-by (kVA)				90,85

Tabela 8: CÁLCULO DAS POTÊNCIAS DO GMG PARA O PEF DE QUERARI

Desse modo, haja vista a inatividade da PCH, não é possível alimentar a Comunidade Indígena. Outrossim, como o transporte de combustível do diesel de SGC até Querari é exclusivamente aéreo, feito por aeronave fretada, há uma grande necessidade de empreendimentos de logística, a fim de que não haja interrupção no fornecimento de energia ao PEF.

Cabe salientar que, devido às atuais condições da pista de pouso do PEF, apenas aeronaves de pequeno porte (helicópteros e C-98 Caravan) são capazes de realizar aterrissagem no local.

Efetivamente, o contínuo uso do grupo gerador também acarreta muitos custos de manutenção, sobretudo pelo fato de haver contínuo uso. Certamente, a intensa atividade desse sistema de geração prolongada por um grande período de tempo, mesmo com as devidas manutenções, pode ocasionar falhas inesperadas, fazendo com que o PEF fique sem energia elétrica.

Tal possibilidade é crítica, principalmente pelo risco de perda de gêneros alimentícios por consequência do desligamento de equipamentos frigoríficos, o que demandaria a necessidade de ações de logística de emergência, as quais provocariam grandes custos.

Portanto, entende-se a relevância do fornecimento de energia ao PEF perante os interesses estratégicos de defesa do país, sendo, por isso, utilizado o presente procedimento licitatório.

## 2.2. ANÁLISE ENTRE BENEFÍCIO E CUSTO

### 2.2.1. DOS BENEFÍCIOS

#### 2.2.1.1. Do ponto de vista da contratação

- a) Garantia de contratação de solução com alto conteúdo nacional, haja vista que as baterias tem seu processo de manufatura integralmente nacional, com 100% de seus elementos recicláveis;
- b) Geração de emprego e fluxo de investimento na indústria de defesa, principalmente porque todo o serviço de manutenção ficará a cargo da empresa;
- c) Garantia de manutenção da capacidade produtiva da tecnologia adquirida dos produtos e serviços de interesse da Defesa Nacional, que pode ser expandida para outros PEF;
- d) Segurança das informações, pois, caso fosse utilizada uma solução convencional, de modo a contratar uma empresa pelas vias da Lei 14.133/21, informações e detalhes técnicos do PEF teriam de ser divulgados na internet, permitindo que qualquer pessoa obtivesse acesso a tais informações;
- e) Garantia da pesquisa e do desenvolvimento de novos produtos e de novas tecnologias a serem aplicadas na indústria de defesa, uma vez que, a partir da experiência a ser adquirida no pleito em questão, a empresa poderia desenvolver novas soluções ao PEF e a outras OM, de modo a contribuir com a defesa nacional;
- f) Acessibilidade orçamentária, porquanto não haverá necessidade de investimento inicial; por certo, o dinheiro a ser aplicado mensalmente é menor que o gasto de diesel para alimentar apenas o PEF pelo período de 24 (vinte e quatro) horas por dia com o atual grupo gerador;
- g) Exclusão de gastos com a manutenção preventiva do grupo gerador atualmente instalado no local, além de exclusão de gastos imprevisíveis elevados de manutenção corretiva consequentes do contínuo uso desses equipamentos por um longo período de tempo;
- h) Garantia do contínuo funcionamento do sistema e exclusão de custos de manutenção e de adequação, já que essa é uma responsabilidade da empresa contratada, privando a administração de diversos custos; com efeito, outras experiências provaram que o custo de manutenção de sistemas fotovoltaicos nos PEF é muito elevado, especialmente devido aos desafios de logística do local, sendo que, mesmo após a conclusão da instalação do sistema, com o passar dos anos, há necessidade de grandes investimentos para a adequada operação do sistema;
- i) Garantia de previsibilidade orçamentária, dado que o investimento será mensal e de valor fixo pelo período de 10 (dez) anos, sendo realizado apenas um reajuste anual;
- j) Garantia de qualificação técnica de pessoal da região;
- k) Garantia da qualidade dos equipamentos utilizados no sistema, uma vez que a proposta foi previamente analisada e conta com itens de grande relevância tecnológica, situação que seria muito dificultada em contratações regidas pela Lei 14.133/21; de fato, as peculiaridades da região amazônica acarretam necessidade de equipamentos de alta qualidade,

a fim de que o sistema seja capaz de manter-se em funcionamento, sendo que, em contratações convencionais, há o grande risco de que, mesmo com as devidas exigências de especificações técnicas do projeto básico, a contratada faça uso de itens de qualidade não compatível com a necessidade; portanto, tal situação é também risco para a defesa nacional, haja vista ser imprescindível que o serviço seja exitoso; e

I) Garantia da diminuição de poluentes, haja vista a interrupção do funcionamento do grupo gerador, que será utilizado no sistema apenas como backup.

#### 2.2.1.2. Do ponto de vista dos Produtos Estratégicos de Defesa

a) Benefício operacional.

A aquisição, por meio de um PED, de um sistema de geração de energia para o PEF favorece o aumento da operacionalidade das tropas empregadas naquela região, além de contribuir para o desenvolvimento de PED cada vez mais operacionais e de qualidade.

b) Benefício estratégico.

A implantação do PED em tela dá sustentabilidade à manutenção do PEF na região.

#### 2.2.2. DOS CUSTOS

##### 2.2.2.1. Do ponto de vista da contratação

a) Não há investimento inicial, sendo, portanto, desnecessário que a administração desembolse grande capital para a instalação do sistema; efetivamente, estima-se que o investimento necessário para instalar o sistema pelas vias da Lei 14.133/21 seja de cerca de R\$ 5.500.000,00 (cinco milhões e quinhentos mil reais), além dos gastos com transporte, de cerca de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais), totalizando um montante de R\$ 7.500.000,00 (sete milhões e quinhentos mil reais);

b) Estima que o custo mensal será de R\$ 90.000 (noventa mil reais), sendo esse o único custo para implantação do produto durante a duração do contrato, havendo apenas um reajuste anual; verdadeiramente, ao longo de 10 (dez) anos, o custo sem reajustes seria de R\$ 10.800.000 (dez milhões e oitocentos mil reais);

c) Haverá aumento do gasto mensal no momento presente, uma vez que, atualmente, o grupo gerador, que alimenta apenas o PEF, gera um custo de cerca R\$ 58.107,38 (cinquenta e oito mil cento e sete reais e trinta e oito centavos) por mês; porém, esse custo é somente para alimentar o PEF por um período de 11 (onze) horas por dia; para alimentar o PEF por um período de 24 (vinte quatro) horas por dia, o custo seria de cerca de R\$ 98.782,54 (noventa e oito mil setecentos e oitenta e dois reais e cinquenta e quatro centavos) por mês, conforme a Tabela 9;

Análise econômica da segurança energética 2º PEF Querari	
Consumo de Diesel em litros por dia (11 horas) somente com o PEF - 1 gerador (cenário atual)	75
Consumo de Diesel estimado em litros por dia (24 horas) somente com o PEF - 3 geradores	127,5
Consumo de Diesel estimado em litros mensal (11 horas) só o PEF	2250
Consumo de Diesel estimado em litros mensal (24 horas) só o PEF	3825
Preço do diesel em reais em SGC - pregão atual	R\$ 6,3855
Preço de hora de voo do Caravan em reais - pregão novo	R\$ 6.480,00
Preço do deslocamento SGC-Querari em reais (ida e volta ~ 3horas)	R\$ 19.440,00
Quantidade de combustível em litros por viagem	1000
Preço do litro do diesel em Querari com transporte aéreo	R\$ 25,83

Valor gasto com diesel em reais por mês (11 horas) somente com o PEF	R\$ 58.107,38
Valor gasto com diesel em reais por mês (24 horas) somente com o PEF	R\$ 98.782,54

Tabela 9: CONSUMO DE DIESEL DO GRUPO GERADOR

d) Cabe salientar que o custo mensal do produto atual é menor que o custo para alimentar apenas o PEF pelo período de 24 (vinte e quatro) horas por dia, sendo que o sistema alimentará o PEF e a Comunidade Indígena pelo período de 24 (vinte e quatro) horas por dia;

- e) Não haverá mais gastos com manutenção preventiva do grupo gerador;
- f) Não haverá mais gastos com manutenção corretiva do grupo gerador, gasto esse que poderá ser elevado caso esse sistema mantenha-se em funcionamento, por consequência do intenso uso e período de operação;
- g) Não haverá gastos de manutenção com o sistema fotovoltaico; e
- h) Haverá redução de gastos no processo licitatório, em razão de não ser necessário designar servidores públicos na elaboração de projetos, orçamentos e demais itens demandados pelas contratações reguladas pela Lei 14.133/21; além disso, não haverá também custos de transporte de pessoal para eventuais manutenções do sistema nem posteriores necessidades de contratações para manutenções e/ou adequações;

#### 2.2.2.2. Do ponto de vista dos Produtos Estratégicos de Defesa

- a) Investimento em Nacionalização X Importação.

A nacionalização de produtos e serviços é fundamental para fortalecer a economia interna e reduzir a dependência de importações, que podem ser afetadas por crises externas, variações cambiais e conflitos comerciais. Incentivar a produção local gera empregos, promove o desenvolvimento tecnológico e reduz os custos logísticos, resultando em produtos mais acessíveis ao consumidor final. Além disso, ao priorizar o mercado interno, o país aumenta sua capacidade de inovação e competitividade, reforçando sua autonomia econômica e sustentabilidade a longo prazo.

### 2.3. OUTROS FATORES DE ANÁLISE

#### 2.3.1. PERCENTUAL MÍNIMO DE CONTEÚDO NACIONAL

Não se aplica.

Não estão sendo especificados requisitos especiais para os materiais aplicados, de modo que as soluções importadas sejam a prioridade. Assim, as soluções nacionais naturalmente serão mais econômicas, independente do procedimento licitatório especial da Lei nº 12.598/12 ou com o procedimento da Lei nº 14.133/21.

Assim, é suficiente a declaração das empresas ao Centro de Apoio a Sistemas Logísticos de Defesa, por meio da Declaração de Conteúdo Nacional, a que se refere o art. 7º do Decreto nº 7.970, de 2013.

#### 2.3.2. CAPACIDADE INOVADORA EXIGIDA

Ao final do processo espera-se atingir as seguintes capacidades:

- a. Robustecer o sistema, de modo a aprimorar os equipamentos para operação no ambiente amazônico;
- b. Desenvolver novas soluções no âmbito da geração de energia elétrica em áreas remotas;
- c. Capacitar pessoal da região;
- d. A partir da experiência de implantação do produto em questão, expandir sua aplicação a outros PEF e outras OM.

### 2.3.3. CONTRIBUIÇÃO PARA AUMENTAR A CAPACIDADE TECNOLÓGICA E PRODUTIVA DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

O presente processo pode fomentar a fabricação de baterias de Chumbo Carbono e de demais tecnologias envolvidas no produto, promovendo assim o crescimento da indústria nacional.

Com efeito, tal crescimento pode desencadear, por consequência, benefícios como:

- a. geração de empregos de qualidade na indústria de defesa;
- b. manutenção do fluxo de investimento na indústria de defesa;
- c. contribuição para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, pelo aumento do número de empregos de nível técnico na linha de produção e para a manutenção preventiva ou corretiva durante a vida útil do produto;
- d. contribuição com a balança comercial, pela diminuição das importações;
- e. exportação desse produto de defesa desenvolvido nacionalmente.

Ademais, a aplicação da tecnologia pode propiciar desenvolvimento de novos produtos nacionais, para atendimento de outras indústrias com potencial de aumentar o valor agregado desses produtos.

### 2.3.4. SUSTENTABILIDADE DO CICLO DE VIDA DO PRODE

A NBR ISO 14001/2015, define que o ciclo de vida do produto envolve os procedimentos de transformação da matéria-prima (*input* inicial) em um produto (*output* final). A sustentabilidade no ciclo de vida do produto é essencial para as estratégias ESG (*environmental, social e governance*).

Espera-se que, com 10 anos, o produto esteja ainda em devidas condições, sendo, portanto, condizente o tempo máximo de contrato, que é de 10 anos.

### 2.3.5. GARANTIA DE CONTINUIDADE DAS CAPACITAÇÕES TECNOLÓGICAS E PRODUTIVAS A SEREM EXIGIDAS

A EED deverá apresentar garantias para que, no caso de descontinuidade da produção de um PED ou na ocorrência do encerramento da pessoa jurídica sem sucessor equivalente, seja assegurada a continuidade das capacitações que trata o art. 9º do Decreto nº 7.970 (garantias de continuidade das capacitações tecnológicas e produtivas).

### 2.3.6. POSSÍVEIS CONDIÇÕES DE FINANCIAMENTO

Av. Cel Teixeira, 6800, Ponta Negra – Telefone: (92) 3658-6061  
CEP 69037-000 Manaus/AM – <https://2gpte.eb.mil.br/>

As EED terão acesso a financiamentos para programas, projetos e ações relativos, respectivamente, a bens e serviços de defesa nacional de que trata o inciso I do caput do art. 8º da Lei nº 12.598/12, e a PED, nos termos da legislação específica.

### 2.3.7. PARÂMETROS PARA VALORAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE BENEFÍCIO E CUSTO

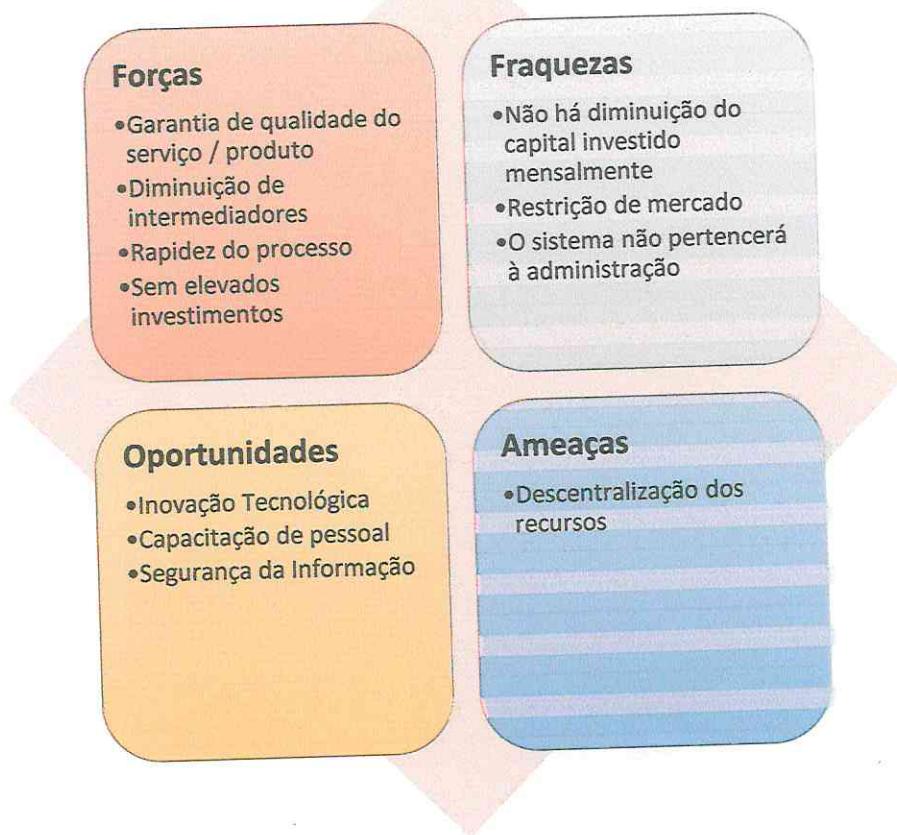
Do ponto de vista da economicidade, a restrição do mercado é uma fraqueza em relação à concorrência. Por outro lado, ganha-se na diminuição de intermediadores/quantidade de contratos simultâneos, que poderia ser um risco para o sucesso do empreendimento.

Porém, a simplificação do processo de contratação permite rapidez da execução, desonerando diversos servidores públicos da aplicação de tempo e esforço em uma contratação baseada na Lei 14.133/21. Além disso, conforme já exposto, promove segurança da informação, haja vista a não divulgação de dados técnicos do PEF.

Ademais, o fato de a empresa contratada ter responsabilidade sobre todo o processo de instalação e posterior manutenção, de modo a garantir o adequado e contínuo funcionamento do sistema, diminui os custos que se teria em um processo convencional e também os riscos inatos que acompanham esse tipo de empreendimento realizado em áreas remotas.

Com efeito, o fato de não ser necessário aplicar um elevado montante de capital para implantação do produto é de grande valia. Todavia, não há diminuição do capital investido mensalmente, sendo possível haver dificuldades na descentralização de recursos, além de que a usina fotovoltaica não pertencerá à administração, uma vez que o objeto é o fornecimento de energia.

Matriz de análise SWOT



### 3. OUTRAS INFORMAÇÕES

Deverão constar nos editais e contratos, as cláusulas relativas aos subitens a seguir.

a) Transferência de conhecimento tecnológico (inciso III do § 1º do art. 3º da Lei nº 12.598, de 2012):

*Art. 3º § 1º O poder público poderá realizar procedimento licitatório:*

*III - que assegure à empresa nacional produtora de PRODE ou à ICT, no percentual e nos termos fixados no edital e no contrato, a transferência do conhecimento tecnológico empregado ou a participação na cadeia produtiva.*

b) Garantias (art. 9º do Decreto nº 7.970, de 2013)

*Art. 9º. As ED e as EED, quando participarem de licitações, deverão apresentar garantias para que, no caso de descontinuidade da produção de um PED ou na ocorrência do encerramento da pessoa jurídica relativa à área estratégica de defesa, sem sucessor equivalente que garanta a sua perenidade, seja assegurada a continuidade das capacitações tecnológica e produtiva no País, tais como:*

*I - transferência à União, quando requisitado, da tecnologia relacionada aos PED;*

*II - disponibilização da capacidade tecnológica e produtiva para outras EED;*

*III - autorização da produção, sob licença, por outras EED;*

IV - transferência da propriedade intelectual;

V - resarcimento dos investimentos realizados pela União; ou

VI - apresentação de garantias reais.

c) Entrega do Relatório Anual de Resultados da Base Industrial de Defesa (art. 10 do Decreto nº 7.970, de 2013)

*Art. 10. Resguardado o segredo industrial e para cumprimento de composição dos dados estatísticos do setor, as empresas credenciadas pela Lei nº 12.598, de 2012, deverão encaminhar ao Ministério da Defesa e ao Ministério da Economia, relatórios anuais dos resultados sobre a produção, o comércio e o mercado de trabalho, e dos impactos sobre a cadeia da base industrial de defesa, conforme ato conjunto dos Ministros de Estado da Defesa e da Economia.*

d) Cadastramento de ED a qualquer tempo, mesmo após abertura do processo licitatório (art. 13 do Decreto nº 7.970, de 2013). Na hipótese de a empresa vencedora não ter o produto objeto do certame licitatório classificado pelo Ministério da Defesa, deverá iniciar o processo de classificação até a assinatura do contrato.

e) Impedimento de contratação de empresas que possuam vínculo com servidores envolvidos na Administração, nos termos do art. 14 da Lei nº 14.133/2021.

*Art. 14. Não poderão disputar licitação ou participar da execução de contrato, direta ou indiretamente:*

I - autor do anteprojeto, do projeto básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica, quando a licitação versar sobre obra, serviços ou fornecimento de bens a ele relacionados;

II - empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado, quando a licitação versar sobre obra, serviços ou fornecimento de bens a ela necessários;

III - pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta;

IV - aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, devendo essa proibição constar expressamente do edital de licitação;

V - empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si;

VI - pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista.

§ 1º O impedimento de que trata o inciso III do caput deste artigo será também aplicado ao licitante que atue em substituição a outra pessoa, física ou jurídica, com o intuito de

*burlar a efetividade da sanção a ela aplicada, inclusive a sua controladora, controlada ou coligada, desde que devidamente comprovado o ilícito ou a utilização fraudulenta da personalidade jurídica do licitante.*

*§ 2º A critério da Administração e exclusivamente a seu serviço, o autor dos projetos e a empresa a que se referem os incisos I e II do caput deste artigo poderão participar no apoio das atividades de planejamento da contratação, de execução da licitação ou de gestão do contrato, desde que sob supervisão exclusiva de agentes públicos do órgão ou entidade.*

*§ 3º Equiparam-se aos autores do projeto as empresas integrantes do mesmo grupo econômico.*

*§ 4º O disposto neste artigo não impede a licitação ou a contratação de obra ou serviço que inclua como encargo do contratado a elaboração do projeto básico e do projeto executivo, nas contratações integradas, e do projeto executivo, nos demais regimes de execução.*

*§ 5º Em licitações e contratações realizadas no âmbito de projetos e programas parcialmente financiados por agência oficial de cooperação estrangeira ou por organismo financeiro internacional com recursos do financiamento ou da contrapartida nacional, não poderá participar pessoa física ou jurídica que integre o rol de pessoas sancionadas por essas entidades ou que seja declarada inidônea nos termos desta Lei.*

#### **4. ANEXOS**

- 1) Ato de nomeação da autoridade competente.

Manaus/AM, 4 de novembro de 2024.



General de Brigada RENATO FARIAS BAZI  
Comandante do 2º Grupamento de Engenharia