

ESCOLA NAVAL

Estudo Técnico Preliminar 69/2026**1. Informações Básicas**

Número do processo: 63099.005948/2026-77

2. Descrição da necessidade

A implementação do sistema *Grid Zero* na usina fotovoltaica da Escola Naval é uma estratégia altamente eficiente para maximizar a utilização da energia solar, reduzir custos operacionais, assegurar a conformidade regulatória perante a concessionária local e promover a sustentabilidade ambiental. A necessidade da contratação fundamenta-se nos seguintes aspectos técnicos e administrativos:

1. Adequação Regulatória e Conformidade com a Concessionária

- 1.1. A operação de usinas geradoras em paralelo com a rede de distribuição exige o estrito cumprimento dos requisitos de proteção e controle estipulados pela concessionária local e pela ANEEL.
- 1.2. A implementação do sistema *Grid Zero* (impedimento do fluxo reverso de potência para a rede) atende integralmente aos preceitos da *Informação Técnica DDE – 01/19 da Light S.A.*, viabilizando a regularização formal da usina sem a necessidade de obras complexas de adequação na rede externa.
- 1.3. O projeto alinha-se ao Marco Legal da Geração Distribuída (*Lei nº 14.300/2022*) e à Resolução Normativa ANEEL nº1.000/2021, garantindo a plena legalidade da operação perante o setor elétrico nacional.

2. Redução da Dependência da Rede Elétrica

- 2.1. O sistema permite priorizar o consumo da energia gerada localmente na Ilha de Villegagnon, diminuindo a necessidade de compra contínua de energia elétrica da concessionária.
- 2.2. Em cenários de variação tarifária do mercado, a priorização da geração própria confere maior autonomia e previsibilidade orçamentária à Organização Militar.

3. Maximização do Consumo Local de Energia Solar

- 3.1. Ao integrar o controle dinâmico de geração com a demanda instantânea das instalações da Escola Naval, otimiza-se a autossuficiência energética.
- 3.2. Essa abordagem minimiza perdas associadas à transmissão e distribuição, aumentando a eficiência global da infraestrutura fotovoltaica existente.

4. Redução de Custos Operacionais e Proteção ao Erário

- 4.1. A implementação do *Grid Zero* diminui o consumo faturado, reduzindo o impacto financeiro com tarifas nos horários de maior custo para a Administração.
- 4.2. Ao impedir a injeção não autorizada de excedentes na rede, evitam-se multas, cobranças de encargos indevidos ou autuações por descumprimento dos procedimentos de rede da concessionária.

5. Sustentabilidade e Responsabilidade Ambiental

5.1. A priorização do consumo da energia limpa gerada na própria unidade reduz a pegada de carbono da Instituição, alinhando a Marinha do Brasil às diretrizes da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

5.2. A menor exigência da rede pública reduz indiretamente a necessidade do acionamento de usinas termelétricas, colaborando para a preservação dos recursos naturais.

6. Estabilidade Energética e Resiliência Operacional

6.1. O sistema aumenta a segurança da infraestrutura elétrica por meio do uso de relés de proteção contra potência reversa (função ANSI 32R) e intertravamentos de segurança.

6.2. Essa arquitetura garante limitação ou desligamento instantâneo em caso de anomalia externa, protegendo os quadros elétricos principais e garantindo a continuidade de atividades administrativas e de ensino críticas.

7. Benefício Econômico a Longo Prazo

7.1. A economia contínua na fatura de energia proporciona a rápida amortização do investimento público realizado na aquisição e parametrização do sistema de controle.

7.2. Elimina riscos de passivos financeiros decorrentes de penalidades contratuais ou operacionais aplicadas pela concessionária.

8. Flexibilidade e Escalabilidade Tecno-operacional

8.1. Trata-se de uma solução modular e escalável, passível de ajustes futuros conforme o crescimento da demanda da Ilha de Villegagnon ou a incorporação de novas tecnologias na infraestrutura.

8.2. Adapta-se com facilidade a eventuais atualizações das normas tarifárias e regulatórias do setor elétrico.

A implementação do sistema *Grid Zero* revela-se, portanto, a solução técnica, jurídica e econômica mais vantajosa para a Escola Naval, harmonizando o pleno aproveitamento da usina fotovoltaica à segurança das instalações e à gestão racional dos recursos públicos.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Escola Naval	Leonardo Torres Massa

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

Para assegurar o alcance dos objetivos pretendidos e a plena satisfação da necessidade da Administração, a contratação deverá observar os seguintes requisitos técnicos, operacionais, regulatórios e de sustentabilidade:

1. Requisitos Técnicos do Objeto

1.1. Fornecimento, montagem, parametrização e comissionamento de sistema de controle ativo de injeção de energia (*Grid Zero*), composto por *Power Plant Controller* (PPC), relé de proteção contra potência reversa (função ANSI 32R) e medidores de energia de alta precisão.

1.2. Compatibilidade total e integração de comunicação (protocolos Modbus RTU/TCP ou equivalentes) com os inversores solares e quadros de distribuição existentes na usina fotovoltaica da Escola Naval.

1.3. Sistema de intertravamento e desligamento automático de segurança em tempo real, garantindo o imediato bloqueio da geração fotovoltaica caso o consumo da carga local atinja o limite predeterminado de margem de segurança contra injeção na rede da concessionária.

1.4. Elaboração e entrega da documentação técnica atualizada (*As-Built*), acompanhada de esquemas unifilares, diagramas de interligação, relatórios de parametrização e procedimentos operacionais.

2. Requisitos Regulatórios e Normativos

2.1. Atendimento integral às exigências e especificações técnicas da concessionária local (Informação Técnica DDE – 01/19 da Light S.A.).

2.2. Estrita observância à Lei nº 14.300/2022 (Marco Legal da Geração Distribuída) e à Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021.

2.3. Conformidade obrigatória com as normas técnicas da ABNT aplicáveis, em especial ABNT NBR 5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão), ABNT NBR 14039 (Instalações Elétricas de Média Tensão) e normas internacionais pertinentes aos relés de proteção.

3. Requisitos de Qualificação e Capacidade Profissional

3.1. Registro ou inscrição regular da empresa contratada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) da sua sede, com visto no CREA-RJ para a empresa vencedora previamente à assinatura do contrato.

3.2. Indicação de responsável técnico de nível superior (Engenheiro Eletricista) devidamente registrado no CREA, detentor de Atestado de Responsabilidade Técnica (CAT/ART) por execução de serviços de complexidade equivalente (Grid Zero, PPC, relés de proteção e comissionamento de instalações elétricas).

3.3. Indicação de Engenheiro(a) de Segurança do Trabalho para acompanhamento das medidas de proteção coletiva e individual aplicadas aos serviços elétricos (atendimento obrigatório às normas NR-10 e NR-35 do MTE).

4. Requisitos de Execução, Transição e Garantia

4.1. Opcionalmente, realização de vistoria técnica prévia na usina fotovoltaica da Ilha de Villegagnon para dimensionamento e reconhecimento das condições locais de instalação.

4.2. Execução dos serviços sem paralisação injustificada das atividades administrativas, operacionais ou de ensino da Escola Naval, combinando previamente eventuais desligamentos programados com a fiscalização contratual.

4.3. Realização de testes de comissionamento de campo com emissão de relatório técnico detalhado e ateste da fiscalização técnica.

4.4. Capacitação e treinamento operacional presencial para a equipe técnica e de manutenção da Escola Naval referente à operação, monitoramento e procedimentos de emergência do sistema.

4.5. Garantia técnica integral para os serviços executados e equipamentos fornecidos pelo período mínimo de 12 (doze) meses, contados do recebimento definitivo do objeto.

4.6. Não exigência de garantia da contratação (art. 96 da Lei nº 14.133/2021), tendo em vista que a liquidação e o pagamento ocorrerão de forma parcelada, estritamente após a conclusão, medição e recebimento de cada etapa prevista no Cronograma Físico-Financeiro, sem adiantamento de recursos, o que reduz o risco financeiro para a Administração, evita custos indiretos adicionais nas propostas das licitantes e amplia a competitividade do certame.

5. Requisitos de Sustentabilidade Ambiental

5.1. Adoção de práticas adequadas de descarte, destinação e remoção de sobra de materiais, resíduos elétricos e embalagens gerados durante a execução dos trabalhos, observando a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

5.2. Alinhamento às diretrizes da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), priorizando o uso eficiente de recursos e componentes de alto rendimento energético.

5. Levantamento de Mercado

Para a identificação da alternativa mais vantajosa que atenda à necessidade da Escola Naval, foram analisadas as opções técnicas disponíveis no setor elétrico para o gerenciamento da geração fotovoltaica e o cumprimento dos requisitos da concessionária Light S.A.

1. Análise das Alternativas Tecnológicas Avaliadas

Alternativa A – Ampliação da Infraestrutura de Conexão com a Concessionária (Obra de Entrada):

Descrição: Realização de obras civis e eletromecânicas para ampliação do ponto de conexão e da subestação de entrada, possibilitando a injeção do excedente de energia na rede da concessionária.

Desfavorável: Exige altíssimo investimento inicial, longo prazo para aprovação de projetos técnicos perante a Light S. A. e execução de obras complexas que causariam transtornos operacionais à Ilha de Villegagnon.

Alternativa B – Sistema de Armazenamento de Energia por Baterias (BESS):

Descrição: Instalação de banco de baterias para armazenar o excedente solar gerado nos horários de pico de radiação e descarregá-lo durante a noite ou nos horários de ponta.

Desfavorável: Custo de aquisição expressivamente elevado, necessidade de substituição e descarte ambiental de componentes ao longo do ciclo de vida e incompatibilidade com o orçamento disponível.

Alternativa C – Implementação de Sistema de Controle Ativo Grid Zero:

Descrição: Instalação de Power Plant Controller (PPC), relé de proteção de potência reversa (função ANSI 32R) e medidores de precisão, atuando na limitação dinâmica da potência dos inversores solares já instalados.

Favorável: Baixo custo relativo, implementação rápida, compatibilidade total com os inversores existentes, dispensa obras na rede externa e atende 100% dos requisitos da Informação Técnica DDE – 01/19 da Light S.A.

2. Mapeamento de Fornecedores e Competitividade

Disponibilidade Tecnológica: A solução baseia-se em equipamentos com tecnologia amplamente consolidada no mercado nacional e internacional (fabricantes como SEL, Woodward, Janitza, ABB, Schneider Electric, DEHN, entre outros).

Mão de Obra Especializada: Há elevado número de empresas de engenharia elétrica no Estado do Rio de Janeiro devidamente registradas no CREA-RJ e capacitadas para fornecimento, parametrização e comissionamento desses sistemas.

Ambiente Competitivo: O cenário mercadológico garante amplo ambiente competitivo para a contratação, sendo adequada a adoção do procedimento de Dispensa Eletrônica pelo critério de julgamento do menor preço global.

3. Metodologia para Estimativa do Valor da Contratação

A estimativa preliminar de custos observará as diretrizes da Instrução Normativa SEGES/ME nº 65/2021, combinando a realização de cotações diretas com fornecedores especializados do ramo e a pesquisa de preços praticados em contratações similares na Administração Pública Federal (Painel de Preços / PNCP).

4. Conclusão da Solução Adotada

A **Alternativa C (Sistema Grid Zero)** consolida-se como a única opção técnica, econômica e operacionalmente viável, proporcionando a melhor relação custo-benefício, com o menor impacto orçamentário e total alinhamento às exigências regulatórias.

6. Descrição da solução como um todo

A solução engloba a engenharia de integração, o fornecimento de equipamentos, a parametrização, os testes de comissionamento e a regularização formal do sistema de limitação ativa de geração (*Grid Zero*) na usina fotovoltaica da Escola Naval, em estrita observância à Informação Técnica DDE – 01/19 da Light S.A. ("Interligação de Autoprodutores de Energia Elétrica em Paralelo com o Sistema da Light SESA em Baixa e Média Tensão").

A contratação abrange os seguintes componentes e serviços especializados:

1. Equipamentos e Componentes do Sistema de Proteção e Controladores

- 1.1. Gerenciador de Potência (Power Plant Controller - PPC): Instalação de gerenciador compatível com os inversores fotovoltaicos já operacionais na unidade consumidora.
- 1.2. Relé de Proteção (ANSI 32/32R): Instalação de relé digital de proteção contra potência reversa, atuando no bloqueio imediato do fluxo reverso de energia para a rede da concessionária.
- 1.3. Disjuntor de Acoplamento: Instalação de disjuntor equipado obrigatoriamente com duas bobinas de abertura /disparo, garantindo redundância operacional.

2. Sistema de Verificação e Segurança contra Falta de Alimentação Auxiliar

- 2.1. Monitoramento Contínuo: Implementação de sistema de monitoramento para alimentação contínua (Vcc) do sistema de controle, proteção e comando do disjuntor de acoplamento.
- 2.2. Abertura por Redundância (2ª Bobina em Vca): Utilização da 2ª bobina de disparo em Vca para garantir o desligamento automático do disjuntor de acoplamento na hipótese de falha ou falta de alimentação em Vcc, atuada via comando do relé auxiliar (ou, opcionalmente, via bobina de mínima tensão em Vcc dedicada exclusivamente a essa finalidade).
- 2.3. Sistema de Alarme em Dois Estágios: Instalação de sinalização sonora e luminosa, atuando da seguinte forma:
1º Estágio: Acionamento de alarme sonoro e luminoso ao atingir os limites precários de tensão em Vcc;
2º Estágio: Emissão de comando de abertura (*trip*) no disjuntor de acoplamento caso persista a degradação da alimentação auxiliar.

3. Projetos, Diagramas e Documentação Técnica Detalhada

- 3.1. Diagrama Unifilar Atualizado: Elaboração de diagrama unifilar completo, destacando as características elétricas do disjuntor de acoplamento e dos transformadores de corrente (TC) e de potencial (TP), se houver.
- 3.2. Diagramas Funcionais (Esquemáticos): Apresentação dos esquemas indicando as ligações dos circuitos de disparo das proteções sobre o disjuntor e os descritivos dos intertravamentos utilizados.
- 3.3. Diagrama Trifilar de Interligação: Detalhamento das conexões dos TCs e TPs aos terminais dos circuitos de potencial e corrente do relé.
- 3.4. Folhas de Dados (*Datasheets*): Fornecimento das folhas de dados oficiais dos fabricantes do relé, do disjuntor de acoplamento, dos TCs/TPs e dos equipamentos do sistema de alimentação auxiliar (não sendo aceitos catálogos puramente comerciais).

4. Planejamento, Serviços de Engenharia e Regularização

- 4.1. Planejamento Financeiro: Elaboração de planilha orçamentária detalhada e execução organizada em 4 (quatro) etapas físico-financeiras sucessivas de medição e pagamento: Etapa 1 (10%) — Projetos e ART; Etapa 2 (45%) — Fornecimento e Montagem de Equipamentos; Etapa 3 (15%) — Parametrização, Comissionamento e Treinamento; e Etapa 4 (30%) — Aprovação e Regularização Formal perante a Concessionária Light S.A.

- 4.2. Responsabilidade Técnica: Emissão e recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao CREA-RJ, cobrindo os projetos, execução, montagem, parametrização e testes de comissionamento.
- 4.3. Regularização perante a Concessionária: Condução dos trâmites técnicos e documentais necessários para a validação do sistema *Grid Zero* junto à Light S.A.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A definição das quantidades fundamenta-se nas características técnicas da usina fotovoltaica instalada na Escola Naval, no ponto de conexão com a rede da concessionária Light S.A. e na necessidade de fornecimento de uma solução completa (*turn-key*).

Por se tratar de serviço de engenharia executado sob o regime de empreitada por preço global, a contratação é dimensionada como um lote único integrando equipamentos, projetos, instalação, parametrização, comissionamento e regularização.

1. Tabela Estimativa de Quantidades

Item	Descrição do Componente / Serviço	Unidade de Medida	Quantidade Estimada
1	Serviço Integrado de Engenharia para Implementação de Sistema Grid Zero: Fornecimento, montagem, parametrização, testes de comissionamento, treinamento e regularização formal do sistema de controle ativo de injeção de potência perante a Light S.A., conforme especificações do Termo de Referência.	Serviço (Lote)	01

Nota sobre a forma de faturamento: A despeito da adjudicação em lote único por empreitada por preço global, a liquidação e o pagamento serão efetuados de forma parcelada por medições parciais (10%, 45%, 15% e 30%), condicionadas ao ateste de conclusão de cada etapa do Cronograma Físico-Financeiro e vinculadas à aplicação do Instrumento de Medição de Resultado (IMR).

2. Detalhamento dos Componentes e Serviços do Lote Único

- Gerenciador de Potência (*Power Plant Controller* - PPC): 01 (uma) unidade compatível com a central de inversores da usina.
- Relé de Proteção Digital (ANSI 32/32R): 01 (uma) unidade para medição de fluxo reverso de potência.
- Disjuntor de Acoplamento: 01 (uma) unidade equipada com dupla bobina de abertura (Vcc/Vca) ou adequação do disjuntor principal existente.
- Sistema de Alimentação Auxiliar e Sinalização: 01 (um) conjunto de monitoramento de tensão Vcc/Vca com alarme sonoro/luminoso e intertravamento de segurança.
- Projetos e Documentação Técnica (*As-Built*): 01 (um) conjunto contendo diagramas unifilar, trifilar, funcionais, esquemáticos e folhas de dados (*datasheets*).
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): 01 (uma) ART de execução e projeto registrada perante o CREA-RJ.
- Treinamento e Capacitação Operacional: 01 (um) módulo presencial para a equipe militar e civil responsável pela manutenção da Ilha de Villegagnon.

3. Metodologia de Dimensionamento

Infraconexão Única: O quantitativo de 01 (um) lote justifica-se pelo fato de a usina fotovoltaica convergir para um único ponto de acoplamento principal (subestação/quadro geral de distribuição), sendo necessária apenas 01 (uma) arquitetura centralizada de proteção e controle *Grid Zero*.

Evitação do Fracionamento: A adjudicação em lote único previne a incompatibilidade entre o gerenciador de potência, o relé de proteção e o disjuntor de acoplamento, assegurando a responsabilidade integral da contratada pelo funcionamento contínuo e pela homologação técnica perante a concessionária.

8. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 96.274,18

O valor estimado para a presente contratação é de R\$ 96.274,18 (noventa e seis mil duzentos e setenta e quatro reais e dezoito centavos), obtido por meio de média aritmética das cotações válidas colhidas na pesquisa de mercado, conforme fundamentação técnica, quadro comparativo e memória de cálculo integrantes da Nota Técnica nº 01/2026.

Em estrito cumprimento ao art. 23, § 2º, da Lei nº 14.133/2021 e à Instrução Normativa SEGES/ME nº 91/2022, realizou-se consulta inicial aos sistemas de referência de preços oficiais (SINAPI/SICRO) e bases públicas. Contudo, constatou-se a inviabilidade de aferição integral do valor exclusivamente por essas fontes, dada a alta especificidade técnica do objeto — que envolve automação de nicho para limitação de injeção *Grid Zero*, instalação/parametrização de relé de potência reversa (ANSI 32R), além de acompanhamento e homologação formal perante a concessionária Light S.A.

Diante dessa especificidade, procedeu-se à pesquisa direta junto a fornecedores especializados do setor de engenharia fotovoltaica e automação (art. 23, § 2º, IV da Lei nº 14.133/2021 c/c art. 6º da IN SEGES/ME nº 91/2022). Foram consultadas formalmente 3 (três) empresas do ramo (Alba Tecnologia Industrial Ltda, Teamgov Brasil Ltda e Solaris Energia Sustentável Ltda), cujas propostas foram submetidas à análise crítica e compõem a demonstrativo constante na referida Nota Técnica.

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Pela análise das características técnicas e operacionais do projeto, optou-se pelo NÃO PARCELAMENTO DO OBJETO, adjudicando-se a contratação por LOTE ÚNICO (Empreitada por Preço Global) no que tange ao objeto, aliada ao parcelamento financeiro dos pagamentos por medição de etapas,, fundamentando-se nas seguintes razões:

9.1. Inviabilidade do Parcelamento do Objeto (Técnico / Lote Único)

9.1.1. Indivisibilidade e Interdependência Técnica da Solução: O sistema *Grid Zero* não se limita à mera entrega de equipamentos, mas constitui um sistema integrado de controle, medição e proteção em tempo real. Existe total interdependência entre o *Power Plant Controller* (PPC), os relés de proteção (ANSI 32R), a parametrização dos inversores e a lógica de comando do disjuntor de acoplamento. O fracionamento da solução entre fornecedores distintos de hardware, software de controle e serviços de instalação exporia a Administração a graves riscos de incompatibilidade de protocolos de comunicação e falhas de integração.

9.1.2. Responsabilidade Única perante a Concessionária (Light S.A.): A regularização técnica da usina exige a comprovação do correto funcionamento do conjunto perante a Light S.A., nos termos da Informação Técnica DDE – 01/19. A centralização da execução em um único fornecedor garante a centralização da responsabilidade técnica perante a concessionária e o CREA-RJ (via ART única de projeto, execução e comissionamento), evitando a dispersão de responsabilidades no caso de recusa no processo de homologação ou falha de atuação nos testes de comissionamento.

9.1.3. Preservação da Garantia e Manutenção Integrada: A contratação de fornecedor único assegura a garantia integral e unificada de todo o ecossistema de proteção e limitação de potência por, no mínimo, 12 meses. O fracionamento fragmentaria as garantias de equipamentos e serviços, dificultando o acionamento da assistência técnica e a solução de eventuais interrupções operacionais na Escola Naval.

9.1.4. Economia de Escala e Eficiência Administrativa: A licitação por lote único simplifica a gestão contratual e a fiscalização técnica por parte da Organização Militar, reduzindo os custos operacionais do processo licitatório. No mercado especializado de engenharia elétrica, a contratação no formato *turn-key* (solução completa) apresenta custo global inferior ao somatório de aquisições fracionadas de componentes e serviços isolados.

9.2. Adoção do Parcelamento do Pagamento (Financeiro por Medições)

A despeito da indivisibilidade do objeto (lote único), adota-se o parcelamento financeiro da execução, dividindo a liquidação e o pagamento em 4 (quatro) etapas físico-financeiras sucessivas, vinculadas à medição das entregas e ao Instrumento de Medição de Resultado (IMR):

Etapa 1 (10% do valor global): Vistoria detalhada, elaboração do projeto executivo, diagramas unifilar/trifilar e emissão da ART no CREA-RJ;

Etapa 2 (45% do valor global): Fornecimento, transporte para a Ilha de Villegagnon, montagem e instalação física dos equipamentos e painéis;

Etapa 3 (15% do valor global): Parametrização, comissionamento, testes funcionais do sistema e treinamento da equipe da Escola Naval;

Etapa 4 (30% do valor global): Protocolo, acompanhamento dos trâmites e obtenção do documento formal de aprovação/regularização final perante a Light S.A.

A retenção expressiva de 30% do valor total para a etapa final atua como mecanismo de mitigação de riscos para a Administração, garantindo que a Contratada mantenha o empenho técnico e operacional até a efetiva homologação do sistema pela concessionária.

Diante do exposto, o parcelamento do objeto revela-se técnica e economicamente inviável, enquanto o parcelamento do pagamento por medição revela-se a medida que melhor resguarda o interesse público, a segurança das instalações da Ilha de Villegagnon e a eficiência na aplicação dos recursos públicos.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Contratações Interdependentes

- Inexistência de dependência direta: Não há necessidade de abertura de novos processos licitatórios nem de contratações prévias ou simultâneas para viabilizar a execução do objeto. A solução foi modelada no formato *turn-key* (lote único integrando projetos, fornecimento de materiais, parametrização, testes e regularização), sendo autossuficiente para a plena operacionalização do sistema Grid Zero.

Contratações e Relações Correlatas

- Contrato de Fornecimento de Energia Elétrica (Concessionária Light S.A.): A presente contratação correlaciona-se com o contrato de prestação de serviços de energia elétrica vigente entre a Escola Naval e a Light S.A. A implementação do Grid Zero visa justamente harmonizar o funcionamento da usina solar existente às cláusulas regulatórias da concessionária, prevenindo autuações e otimizando o faturamento do contrato de fornecimento.

- Contratos de Manutenção Predial e de Infraestrutura Elétrica: Os serviços contratados deverão guardar alinhamento com a rotina da equipe encarregada da manutenção das instalações elétricas da Ilha de Villegagnon. Ao término do comissionamento, o sistema passará a integrar a infraestrutura sob gestão da fiscalização interna da Organização Militar, sem gerar dependência de novos contratos de manutenção no curto prazo (coberto pela garantia de 12 meses do fornecedor).

Conclusão sobre a Interdependência Verificou-se que a contratação não exige ações simultâneas em outros contratos da Administração, estando livre de impedimentos técnicos ou contratuais para a sua imediata deflagração.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

11.1. O Plano de Contratações Anuais (PCA), conforme regulamentação constante no Decreto nº 10.947/2022, tem como objetivos racionalizar as contratações, garantir o alinhamento das despesas com os instrumentos de governança existentes, subsidiar a elaboração de leis orçamentárias, evitar o fracionamento de despesas e, ainda, sinalizar ao mercado fornecedor as intenções de aquisições a serem operacionalizadas no âmbito da Administração Pública Federal Direta, autárquica e fundacional. Contudo, destaca-se que as Forças Armadas (FFAA) estão dispensadas da elaboração do PCA, nos termos do parágrafo único do art. 1º do Decreto nº 10.947/2022.

11.2. Não obstante a dispensa formal do PCA, em atendimento ao princípio do planejamento previsto no art. 5º da Lei nº 14.133/2021, a SGM-102 (5ª Revisão) NOLAM - MOD.1, em seu artigo 1.12, dispõe que a elaboração dos processos licitatórios e de afastamento de licitação, bem como dos acordos administrativos originários de tais processos, deve compatibilizar-se, obrigatoriamente, com o Programa de Aplicação de Recursos (PAR), que constitui o instrumento de governança e planejamento interno aplicável a este Comando.

11.3. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

- I) Gestão/unidade: 762400;
- II) Fonte de recursos: 1050000144;
- III) Programa de trabalho: 236877;
- IV) Elemento de despesa: 449039; e
- V) Plano interno: Y177011Z113

11.4. Com fulcro no art. 7º, § 1º, da Lei nº 14.133/2021 c/c os arts. 8º e 9º do Decreto nº 11.246/2022, o presente processo tem segregadas as funções de atuação dos agentes designados por meio de portarias em ordem cronológica, como atesta o termo de atuação; as designações de fiscais responsáveis pela contratação ficam postergadas para o momento da assinatura dos contratos e ata, em observância ao Princípio da Segregação de Funções.

11.5. Com fulcro na Portaria SEGES/ME nº 8.678, de 19 de julho de 2021, e seu art. 6º, foi efetuado diligenciamento quanto aos instrumentos de governança, inclusive quanto ao Plano Diretor de Logística Sustentável (PLS), instrumento de governança vinculado ao planejamento estratégico do órgão, em conformidade com as diretrizes ali estabelecidas.

11.6. Com fulcro no art. 12, inciso VI, da Lei nº 14.133/2021, c/c declaração de utilização de modelos AGU/MGI, art. 29 e art. 35 da Instrução Normativa nº 05/2017 e Enunciado BPC nº 06, foram utilizados neste processo os documentos disponibilizados pela SEGES para a confecção dos autos de forma digital, cujas assinaturas são efetuadas por chave ICP-Brasil.

11.7. Com fulcro no Decreto nº 8.539/2015, os documentos produzidos neste processo têm sua temporalidade definida conforme o Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ), por intermédio da gestão de atos e procedimentos, protocolo-geral e arquivo do Ministério da Defesa, aplicável aos Comandos das Forças Armadas.

11.8. Com fulcro no art. 7º, inciso IX, da Instrução Normativa SEGES nº 58/2022 c/c art. 18, § 1º, inciso II, da Lei nº 14.133/2021, o presente processo demonstra neste estudo o alinhamento entre a contratação e o planejamento do órgão, por meio do indicativo interno do seu Plano de Alocação de Recursos (PAR), que supre, no âmbito deste Comando, a função do PCA de que trata o Decreto nº 10.947/2022.

11.9. Com fulcro no Decreto nº 8.539/2015 c/c o art. 12, inciso VI, da Lei nº 14.133/2021, o presente processo foi instaurado de forma digital desde sua gênese, observando-se os princípios da eficiência e da transparência.

11.10. Com fulcro na IN SEGES/ME nº 81/2022, art. 7º, certifica-se que o Termo de Referência encontra-se alinhado ao plano de contratações deste órgão, tendo sido efetuado o devido diligenciamento quanto ao PLS e demais instrumentos de governança.

11.11. Com fulcro no § 2º c/c o § 1º do art. 18 da Lei nº 14.133/2021, certifica-se que o presente Estudo Técnico Preliminar contempla todos os itens necessários à clareza da necessidade do objeto, conforme exigência legal.

11.12. Com fulcro na IN SEGES/ME nº 81/2022, arts. 3º e 4º, o presente Termo de Referência foi elaborado de forma digital. O presente processo certifica, nos termos do art. 19, § 2º, da Lei nº 14.133/2021 e Enunciado nº 6 do Manual

de Boas Práticas Consultivas, c/c art. 9º, § único, da IN SEGES/ME nº 81/2022, que foram utilizados todos os modelos e minutas padronizadas da Advocacia-Geral da União presentes no sistema SIASG NET.

11.13. O presente processo não utilizou o catálogo eletrônico padronizado, pois a Marinha do Brasil não possui catalogação de itens junto ao mesmo e os itens catalogados por outros entes não atendem ao objeto deste certame, conforme declaração expressa nos autos, em atendimento ao art. 10 da Portaria SEGES/ME nº 938/2022.

11.14. Com fulcro na IN SEGES/ME nº 81/2022, o Termo de Referência confeccionado neste processo não se classifica como documento de acesso restrito nos termos da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), sendo de caráter público.

12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

A implementação do sistema Grid Zero na usina fotovoltaica da Escola Naval proporcionará um conjunto de benefícios diretos e indiretos para a Organização Militar, abrangendo os aspectos regulatórios, técnicos, econômicos e ambientais:

12.1. Conformidade Regulatória e Segurança Jurídica

12.1.1. Adequação Estrita à Concessionária: Garantia de 100% de atendimento às exigências da Informação Técnica DDE – 01/19 da Light S.A., regularizando formalmente a operação da usina fotovoltaica em paralelo com a rede de distribuição.

12.1.2. Mitigação de Passivos e Autuações: Eliminação do risco de aplicação de multas, sanções administrativas ou determinação de desligamento compulsório da usina por parte da concessionária por injeção não autorizada de energia.

12.2. Segurança Operacional e Confiabilidade da Infraestrutura

12.2.1. Proteção do Sistema Elétrico: Otimização da proteção da entrada de energia da Ilha de Villegagnon por meio do relé de proteção digital (função ANSI 32R) e do disjuntor de acoplamento com dupla bobina de disparo.

12.2.2. Continuidade de Serviços Auxiliares: Garantia de monitoramento contínuo da alimentação em corrente contínua (Vcc/Vca) com alarmes em dois estágios, prevenindo atuações indevidas e garantindo que eventuais falhas de comando sejam sinalizadas antes de qualquer interrupção.

12.3. Eficiência Econômico-Financeira (Custo-Benefício)

12.3.1. Redução do CAPEX (Investimento Inicial): Evitação de obras civis e eletromecânicas de grande porte para ampliação da subestação de entrada (Obra de Entrada) ou aquisição de baterias (BESS), conforme demonstrado no Levantamento de Mercado.

12.3.2. Aproveitamento Máximo da Geração Solar: Otimização do consumo de energia renovável gerada localmente pelos inversores, reduzindo o faturamento da fatura de energia elétrica sem gerar excedentes para a rede externa.

12.4. Sustentabilidade e Gestão de Imagem Institucional

12.4.1. Apoio ao PLS e A3P: Contribuição direta para o alcance das metas de eficiência energética do Plano de Gestão de Logística Sustentável da Marinha do Brasil e da Agenda Ambiental na Administração Pública.

12.4.2. Descarbonização e Matriz Limpa: Fortalecimento do compromisso da Escola Naval com a transição energética e a sustentabilidade no ensino e na administração militar.

13. Providências a serem Adotadas

Para assegurar a transição entre a fase de planejamento, o procedimento licitatório/contratação e a efetiva execução contratual, a Administração deverá adotar previamente e ao longo do contrato as seguintes medidas:

13.1. Providências Orçamentárias, Administrativas e de Governança

13.1.1. Garantia e Bloqueio Orçamentário: Emissão do documento de adequação orçamentária e financeira pelo setor competente da Escola Naval, assegurando a reserva e o empenho dos recursos no Programa de Aplicação de Recursos (PAR) do exercício.

13.1.2. Designação e Formação da Equipe de Fiscalização: Emissão de Portaria formal de designação dos agentes públicos responsáveis pela gestão e fiscalização técnica, administrativa e setorial do contrato (titulares e substitutos), em cumprimento ao art. 117 da Lei nº 14.133/2021 e ao princípio da segregação de funções.

13.1.3. Publicidade e Transparência nos Sistemas Governamentais: Cadastramento e publicação dos atos convocatórios e contratuais no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP) e no sistema SIASG/Compras.gov.br.

13.1.4. Inclusão no Sistema de Gestão de Riscos: Cadastramento do contrato no plano de acompanhamento de riscos da Organização Militar para monitoramento contínuo de eventuais imprevistos de execução.

13.2. Providências Operacionais, Logísticas e de Segurança Orgânica (Ilha de Villegagnon)

13.2.1. Credenciamento e Segurança Orgânica: Emissão de autorizações de acesso de pessoal, ferramentas, veículos e equipamentos da empresa contratada às instalações da Escola Naval, em estrito cumprimento às normas de segurança orgânica, controle de portaria e triagem da Marinha do Brasil.

13.2.2. Planejamento de Janelas de Desligamento Programado: Alinhamento Prévio entre a fiscalização técnica e a Divisão de Apoio/Ensino da Escola Naval para estabelecer cronograma de eventuais desligamentos temporários de energia no Quadro Geral de Distribuição (QGD), agendando intervenções preferencialmente para finais de semana ou horários que não impactem o regime de aulas, rotinas dos Aspirantes e atividades operacionais críticas.

13.2.3. Mapeamento e Entrega do Acervo Técnico Existente: Disponibilização formal à Contratada dos esquemas elétricos, projetos *As-Built* e manuais dos inversores solares e subestações da usina fotovoltaica atual, fornecendo a base técnica para a elaboração dos novos diagramas funcionais.

13.2.4. Logística de Transbordo e Armazenamento: Indicação e liberação de área segura no canteiro interno da Ilha de Villegagnon para recebimento, guarda temporária e movimentação de materiais elétricos, painéis de controle e ferramentas da contratada.

13.2.5. Regulamentação do Transporte Terrestre: Orientação quanto aos procedimentos de carga e descarga nas rampas de acesso da Ilha de Villegagnon para materiais de maior porte trazidos pela contratada.

13.3. Providências Regulatórias e Acompanhamento Institucional

13.3.1. Intermediação Institucional perante a Light S.A.: Prestação de suporte institucional e fornecimento de dados cadastrais da Unidade Consumidora para a tramitação formal do projeto do sistema *Grid Zero* junto à concessionária local, sob os ditames da Informação Técnica DDE – 01/19.

13.3.2. Exigência do Visto no CREA-RJ: Verificação prévia da regularidade do registro do responsável técnico e da empresa vencedora perante o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro (CREA-RJ).

13.3.3. Acompanhamento dos Testes de Comissionamento: Acompanhamento presencial por parte da Comissão de Fiscalização Técnica dos testes funcionais de campo (simulação de potência reversa, atuação da função ANSI 32R e corte via 2ª bobina por falha de Vcc).

13.3.4. Atos de Recebimento Provisório e Definitivo: Emissão do Termo de Recebimento Provisório após a conclusão dos testes e do Termo de Recebimento Definitivo mediante entrega de toda a documentação *As-Built*, homologação perante a concessionária, recolhimento da ART e realização do treinamento da equipe militar.

14. Possíveis Impactos Ambientais

A análise dos impactos ambientais da contratação considera as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, da Política Nacional sobre Mudança do Clima e os critérios de sustentabilidade aplicáveis às instalações militares situadas na Ilha de Villegagnon, ambiente insular inserido no ecossistema da Baía de Guanabara.

Por se tratar de intervenção focada em modernização, automação e adequação de controle elétrico (*Grid Zero*), sem a necessidade de obras civis de grande porte, abertura de vias ou supressão vegetal, o projeto possui baixo impacto ambiental adverso na fase de instalação, acompanhado de significativos impactos positivos em eficiência energética e sustentabilidade ao longo de sua vida útil.

14.1. Mapeamento dos Impactos Ambientais

14.1.1. Impactos Ambientais Positivos (Médio e Longo Prazo)

14.1.1.1. Maximização do Consumo de Energia Limpa e Renovável: Otimização do aproveitamento da energia fotovoltaica gerada na Ilha de Villegagnon, reduzindo a necessidade de captação de energia da rede elétrica convencional do Sistema Interligado Nacional.

14.1.1.2. Redução da Pegada de Carbono (Descarbonização): A substituição do consumo da rede por energia solar local evita indiretamente a emissão de Dióxido de Carbono, Metano e outros Gases de Efeito Estufa (GEE) decorrentes do acionamento de usinas termelétricas na matriz energética nacional.

14.1.1.3. Redução de Perdas por Transmissão e Distribuição: O consumo instantâneo no mesmo ponto de geração elimina perdas elétricas por efeito Joule associadas ao transporte de energia em longas distâncias na rede da concessionária.

14.1.1.4. Preservação da Infraestrutura Existente sem Degradação do Solo: A intervenção reaproveita 100% da estrutura física, dos módulos solares e das subestações já implantadas, promovendo eficiência operacional com custo ambiental zero de novas ocupações territoriais.

14.1.2. Impactos Ambientais Adversos em Potencial (Fase de Execução e Instalação)

14.1.2.1. Geração de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE / Lixo Eletrônico): Descarte potencial de componentes elétricos substituídos (relés antigos, condutores elétricos, placas de circuito, disjuntores obsoletos e sobras de fiação).

14.1.2.2. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos e de Embalagens: Acúmulo temporário de caixas de papelão, plásticos bolha, paletes de madeira, filmes de polietileno e espumas de proteção utilizadas no transporte dos equipamentos (*Power Plant Controller*, relés, disjuntores e medidores).

14.1.2.3. Manipulação de Resíduos Perigosos (Classe I - NBR 10004): Eventual descarte ou substituição de elementos acumuladores de energia (baterias VRLA/chumbo-ácido) integrantes do sistema de alimentação contínua em Vcc para os relés e bobinas de disparo.

14.2. Diretrizes Ambientais e Medidas Mitigatórias para a Contratada

14.2.1. Gestão e Destinação Adequada de Resíduos Sólidos e Lixo Eletrônico (E-Waste)

14.2.1.1. Plano de Gestão de Resíduos: A empresa contratada deverá segregar na origem e dar destinação final ambientalmente adequada a todos os resíduos gerados durante os serviços, comprovando o envio a aterros licenciados ou cooperativas de reciclagem credenciadas.

14.2.1.2. Logística Reversa Obrigatória: A contratada responderá pelo recolhimento e pela destinação adequada de todos os componentes eletrônicos, placas, relés e baterias substituídos, emitindo o respectivo Certificado de Destinação Final (CDF) ou Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).

14.2.1.3. Proibição de Descarte Local: É expressamente vedado o descarte de qualquer sobra de material elétrico, embalagem ou resíduo químico na Ilha de Villegagnon, no espelho d'água da Baía de Guanabara ou no sistema de esgoto sanitário e drenagem pluvial da Organização Militar.

14.2.2. Critérios de Sustentabilidade na Aquisição de Materiais e Equipamentos

14.2.2.1. Restrição a Substâncias Perigosas (Diretiva RoHS): Os relés digitais, controladores e dispositivos eletrônicos fornecidos deverão observar diretrizes internacionais de restrição ao uso de substâncias perigosas (como chumbo, mercúrio, cádmio e cromo hexavalente).

14.2.2.2. Eficiência Energética dos Componentes: Os painéis de controle, fontes auxiliares em Vcc e relés de proteção deverão possuir alto rendimento elétrico e baixo consumo próprio em modo de espera (*standby*).

14.2.2.3. Embalagens Sustentáveis: Exigência para que os equipamentos sejam acondicionados em embalagens preferencialmente recicláveis, biodegradáveis ou de material reutilizável, minimizando o volume de resíduos descartáveis trazidos para a Ilha.

14.2.3. Segurança Operacional no Ambiente Marítimo e Insular

14.2.3.1. Contenção e Prevenção de Derramamentos: Utilização de mantas absorventes e kits de mitigação ambiental durante o manuseio de lubrificantes, produtos químicos ou substituição de acumuladores elétricos.

14.3. Alinhamento com os Instrumentos de Governança Ambiental da Marinha do Brasil

14.3.1. Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS-MB): A otimização e regularização da usina fotovoltaica contribuem diretamente para o alcance das metas institucionais de eficiência energética e racionalização do consumo de recursos públicos fixadas no PLS do Comando da Marinha.

14.3.2. Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P): O projeto reflete o compromisso da Escola Naval com a gestão socioambiental responsável, promovendo a conscientização do corpo de Aspirantes e servidores civis sobre o uso de tecnologias limpas e a eficiência na administração militar.

15. Declaração de Viabilidade

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

15.1. Justificativa da Viabilidade

Com base nas análises técnicas, econômicas, operacionais, regulatórias e ambientais consolidadas ao longo deste Estudo Técnico Preliminar, a Equipe de Planejamento da Contratação conclui, de forma fundamentada e categórica, pela **PLENA VIABILIDADE E OPORTUNIDADE** da implementação do sistema *Grid Zero* na usina fotovoltaica da Escola Naval.

A fundamentação da viabilidade estrutura-se nos seguintes eixos essenciais:

15.1. Viabilidade Técnica e de Engenharia

15.1.1. Tecnologia Consolidação e Madura: A arquitetura proposta composta por *Power Plant Controller* (PPC), relé digital de proteção contra potência reversa (função ANSI 32R), medidores de energia de alta precisão e disjuntor de acoplamento com dupla bobina de disparo utiliza equipamentos consagrados e amplamente disponíveis no mercado especializado de engenharia elétrica.

15.1.2. Compatibilidade com a Infraestrutura Existente: A solução integrará e comunicará nativamente com a central de inversores fotovoltaicos e quadros elétricos já instalados na Ilha de Villegagnon, sem a necessidade de substituição do parque gerador solar atual.

15.1.3. Atendimento Integral às Exigências da Concessionária: A engenharia descrita cumpre rigorosamente todos os parâmetros de segurança e intertravamento estabelecidos na Informação Técnica DDE – 01/19 da Light S.A., garantindo o bloqueio imediato do fluxo reverso de energia para a rede externa de distribuição.

15.1.4. Redundância e Segurança Operacional: A previsão de monitoramento em dois estágios para a alimentação auxiliar em corrente contínua (Vcc/Vca) e o acionamento de emergência via segunda bobina previnem desligamentos indevidos e garantem a integridade das instalações elétricas da Organização Militar.

15.2. Viabilidade Econômico-Financeira

15.2.1. Solução de Menor Impacto Orçamentário: A comparação de mercado demonstrou que o sistema *Grid Zero* exige um investimento substancialmente inferior quando comparado às alternativas de ampliação física da entrada de energia (obras de subestação e rede) ou à instalação de sistemas de armazenamento por baterias (BESS).

15.2.2. Aproveitamento Máximo da Energia Gerada: A limitação dinâmica da potência permite que a Escola Naval consuma 100% da energia renovável gerada nos horários de pico, otimizando a fatura de energia elétrica sem incorrer em excedentes não autorizados pela concessionária.

15.2.3. Eliminação de Passivos Financeiros: A regularização da usina fotovoltaica elimina o risco de autuações, cobranças retroativas, multas contratuais ou suspensão do fornecimento de energia pela concessionária por descumprimento regulatório.

15.2.4. Modelo de Contratação Eficiente (*Turn-Key*): A adjudicação por lote único (empreitada por preço global) proporciona economia de escala, reduz custos administrativos do processo licitatório e evita aditivos decorrentes de falhas de compatibilização entre fornecedores de materiais e executores de serviços.

15.3. Viabilidade Operacional e Logística

15.3.1. Intervenção de Baixo Impacto na Rotina Acadêmica: A execução dos serviços e os testes de comissionamento serão planejados e agendados em janelas operacionais específicas, garantindo que não haja paralisação das atividades de ensino, rotinas dos Aspirantes ou serviços administrativos na Ilha de Villegagnon.

15.3.2. Aproveitamento da Mão de Obra Local via Capacitação: A inclusão de módulo obrigatório de treinamento e a entrega do acervo técnico atualizado (*As-Built*) capacitarão a equipe militar da Escola Naval para a operação diária e pronta resposta a alarmes do sistema.

15.3.3. Compatibilidade com o Regime de Segurança Orgânica: O fluxo de transporte terrestre de materiais, ferramentas e credenciamento de pessoal será totalmente enquadrado nos procedimentos padrão de controle de acesso e segurança da Marinha do Brasil.

15.4. Viabilidade Regulatória e de Sustentabilidade

15.4.1. Conformidade Normativa: A contratação está em perfeita consonância com a legislação federal de licitações e contratos vigentes, com o Marco Legal da Geração Distribuída, com as resoluções da ANEEL e com as normas técnicas da ABNT aplicáveis às instalações elétricas de baixa e média tensão.

15.4.2. Contribuição Socioambiental Positiva: O projeto reforça o compromisso da Escola Naval com a transição energética e o desenvolvimento sustentável, alinhando-se às metas do Plano de Gestão de Logística Sustentável da Marinha (PLS-MB) e às diretrizes da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

15.5. Declaração Final de Viabilidade

Diante do exposto, declara-se que a contratação para fornecimento, montagem, parametrização, comissionamento e regularização do sistema *Grid Zero* é TÉCNICA, ECONÔMICA, OPERACIONAL E JURIDICAMENTE VIÁVEL,

apresentando-se como a alternativa mais vantajosa para a Administração Pública para assegurar a continuidade, a segurança e a eficiência da infraestrutura energética da Escola Naval.

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](#).

Documento assinado digitalmente
 **ERICK DANIEL RAYMUNDO**
Data: 22/09/2026 12:54:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ERICK DANIEL RAYMUNDO

Equipe de apoio

Documento assinado digitalmente
 **LEONARDO TORRES MASSA**
Data: 13/10/2026 16:05:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

LEONARDO TORRES MASSA

Equipe de apoio