



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS 5
(Comissão General Plínio Tourinho)**

ANEXO II – MEMORIAL DESCRITIVO

(PROCESSO ADMINISTRATIVO: TR 26008)

CONSTRUÇÃO DE USINA FOTOVOLTAICA

63º BATALHÃO DE INFANTARIA - FLORIANÓPOLIS/SC

1 OBJETO

A construção de usina fotovoltaica é justificada devido à busca da administração pública por soluções ecologicamente sustentáveis, bem como economicamente viáveis, atrelando a consciência ambiental à economicidade e preocupação com os recursos públicos. A geração de energia fotovoltaica utiliza o recurso solar, o qual é natural, abundante e gratuito, não gerando resíduos e tampouco gases poluentes. O investimento proporciona redução do valor da conta de luz paga à concessionária de energia, e consequentemente um retorno financeiro após um período de tempo de utilização.

Após a RESOLUÇÃO NORMATIVA nº 482, de 17 de abril de 2012, a ANEEL estabelece as condições gerais para o acesso de micro e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá providências. Assim, passa a ser possível um cliente abastecido por energia elétrica de uma determinada rede produzir energia de forma descentralizada e injetar o excedente na mesma.

Cabe destacar o regime remuneratório/compensações: o consumo a ser faturado, referente à energia elétrica ativa, é a diferença entre a energia consumida e a injetada, devendo a concessionária de energia utilizar o excedente que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para abater o consumo medido em meses subsequentes. Os montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para este fim e atendidas pela mesma concessionária, cujo titular seja o mesmo da unidade com sistema de compensação de energia elétrica, ou cujas unidades consumidoras forem reunidas por comunhão de interesse de fato ou de direito.

Na configuração mais comum, estes sistemas são instalados de tal maneira que, quando o gerador solar fornece mais energia do que a necessária para o atendimento da instalação consumidora, o excesso é injetado na rede elétrica: a instalação consumidora acumula um crédito energético (o medidor típico é bidirecional). Por outro lado, quando o sistema solar gera menos energia do que a demandada pela instalação consumidora, o déficit é suprido pela rede elétrica. Perdas por transmissão e distribuição, comuns ao sistema tradicional de geração centralizada, são assim minimizados.

Atualmente, o Exército Brasileiro dispensa boa parte dos seus recursos para a quitação de contas de consumo de energia elétrica. A demanda de energia tem crescido no âmbito do Exército na medida em que a informatização e outras soluções tecnológicas são difundidas e adotadas, para melhor cumprimento das missões. Em acréscimo, as tarifas de consumo de energia recebem aumentos progressivos a cada ano, tornando as faturas cada vez mais elevadas. Em dados fornecidos pela Diretoria de Gestão Orçamentária (DGO), obtêm-se que o gasto anual de energia elétrica do Exército Brasileiro supera R\$ 250 milhões.

Por outro lado, os recursos orçamentários disponíveis para o Exército são reduzidos a cada ano. As despesas obrigatórias e de custeio consomem uma parcela cada vez maior do orçamento, reduzindo a capacidade de investimento da Força Terrestre.

A geração de energia através de sistemas fotovoltaicos é incentivada pelo Decreto nº 7.746/2012, que estabelece critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional

sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP.

Assim, o presente certame tem por objetivo a implantação de uma usina fotovoltaica de potência nominal de 110,88 kWp / 90 kW em solo no 63º Batalhão de Infantaria (63º BI). Com a presente contratação, objetiva-se o máximo de redução da fatura de energia dentro das condições existentes no aquartelamento.

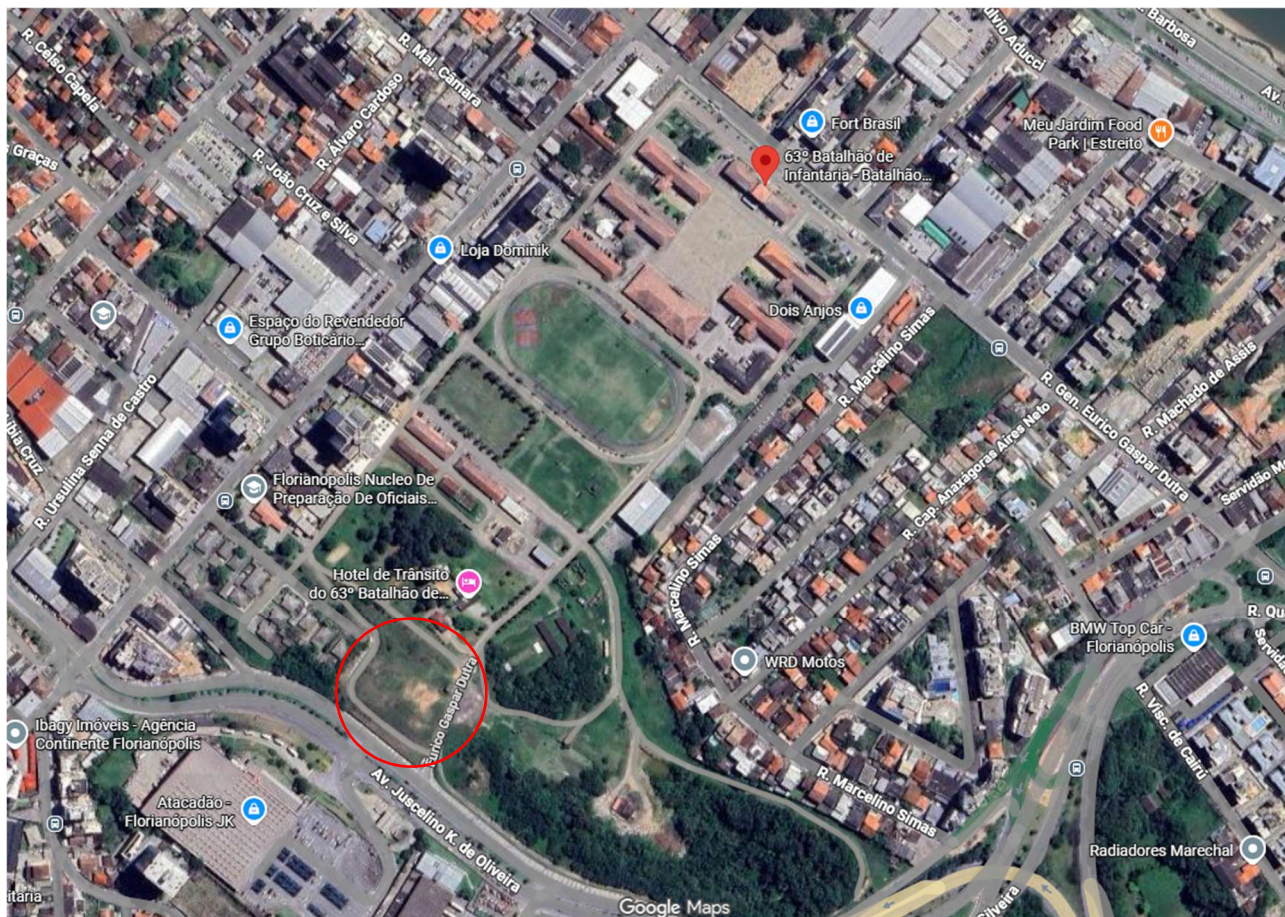


Figura 1 - Local destinado à usina circulado em vermelho

2 DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES

O serviço compreenderá, em linhas gerais, as seguintes atividades:

- i. *Elaboração de projeto executivo de sistema fotovoltaico e entrada de energia;*
- ii. *Aprovação de projeto executivo junto à concessionária de energia local;*
- iii. *Instalação de canteiro de obras;*
- iv. *Emissão da ART de execução;*
- v. *Aquisição e transporte de todos os materiais necessários à obra;*
- vi. *Instalação da placa de obra;*
- vii. *Implantação de sistema fotovoltaico de 90 kW de potência nominal;*
- viii. *Em paralelo ao item anterior Implantação da nova entrada de energia e rede de distribuição;*
- ix. *Execução de testes de funcionamento;*

- x. *Treinamento e capacitação da equipe de manutenção;*
- xi. *Limpeza final de obra;*
- xii. *Agendamento e relacionamento com a Concessionária de energia para vistoria e validação do sistema;*
- xiii. *Recebimento Provisório;*
- xiv. *Recebimento Definitivo.*

Uma vez que será elaborado projeto executivo, deve ser elaborada a disposição dos módulos e strings, com o detalhamento da infraestrutura ligando o sistema em corrente contínua ao sistema em corrente alternada e à rede elétrica existente, englobando também a nova entrada de energia e rede de distribuição de média tensão. Ainda, o projeto executivo deverá ser encaminhado à FISCALIZAÇÃO para aprovação, com o cuidado de todos os elementos utilizados estarem em conformidade com as exigências técnicas descritas no caderno de especificações técnicas.

Ressalta-se, mais uma vez, que todos os equipamentos e materiais a serem instalados devem estar de acordo com o caderno de especificações técnicas e serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

3 MEMÓRIA DE PROJETO

3.1 PLANEJAMENTO DA OBRA

Após análise das faturas de energia do 63° BI, dos mapas de irradiação solar e das condições dos terrenos dos aquartelamentos, definiu-se como objeto a instalação de usina fotovoltaica da ordem de 110,88 kWp de potência instalada em módulos e 90 kW em inversores, mediante as seguintes premissas:

- a. **O local de instalação escolhido foi a área grama inutilizada e localizada nos fundos do aquartelamento. A área possui vegetação bem rala, e de fácil acesso da equipe de manutenção.**
- b. **A potência de 90 kW foi definida com base nas faturas de energia e na área disponível do Quartel;**
- c. **Atualmente, o 63° BI possui diversas unidades consumidoras em baixa tensão. O projeto foi realizado considerando a união das unidades consumidoras em uma única unidade para a OM;**
- d. **Caso haja recurso adicional disponível após contratação, o projeto básico foi concebido de modo a favorecer a expansão da usina;**
- e. **Os equipamentos e tecnologia dos módulos foram escolhidos devido ao fato de o quartel não dispor de pessoal especializado tecnicamente e a necessidade de um grande controle e gerenciamento da manutenção do sistema;**
- f. **O projeto executivo deverá ser realizado considerando que a usina funcionará em esquema Grid-Zero.**
- g. **Por fim, todo o projeto foi concebido conforme as resoluções da Aneel, NBR's e das normas da Concessionária de energia local (CELESC).**

TABELA RESUMO DE INFORMAÇÕES	
Potência nominal do Sistema Fotovoltaico	110,88 kWp / 90 kW
Área da usina	2089 m ²
Consumo médio mensal da OM	19.757,91 kWh
Geração da usina média mensal	12.853,21 kWh
Economia mensal	R\$ 4.630,88

3.2 EXECUÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO

Conforme apresentado no orçamento e no caderno de especificações técnicas (o qual consta de maiores detalhes de elaboração dos projetos), é de responsabilidade da Contratada a elaboração dos projetos executivos e a aprovação dos projetos junto à concessionária de energia local, tanto na entrada de energia, como da geração e **demais procedimentos necessários ao perfeito funcionamento do sistema fotovoltaico. O sistema de geração a ser considerado deverá ser o com “grid-zero”, de modo a limitar a injeção de excedentes na rede da distribuidora.**

Ainda, de modo a dirimir dúvidas, as seguintes considerações foram realizadas na elaboração do projeto básico e devem ser utilizadas como base na elaboração dos projetos executivos e execução dos serviços:

A princípio, deverá ser solicitada união das unidades consumidoras (UCs) do aquartelamento do 63° BI em uma única UC. Juntamente a esse processo, deverá ser realizado o acréscimo de demanda contratada em 90kW (potência dos inversores). Em relação a modalidade tarifária a ser adotada junto a concessionária, fica a cargo da contratada a avaliação do melhor cenário, junto à FISCALIZAÇÃO;

No tocante ao projeto executivo, os demais detalhes foram abordados no caderno de especificações técnicas.

Cabe ressaltar que, além do projeto elétrico, há previsão para elaboração do projeto executivo da estrutura metálica de suporte dos painéis e projeto executivo da cabine de medição e proteção. Para fins de projeto básico, foi considerado um arranjo de estrutura, podendo ser alterado (mono ou bi poste) após aprovação da Fiscalização. Igualmente, há previsão de elaboração de projeto executivo de fundações, com previsão de estudo do solo, para detalhar as soluções propostas no projeto básico.

3.3 ELÉTRICA

3.3.1 SISTEMA FOTOVOLTAICO

Quanto à sequência lógica das atividades, inicialmente a empresa deve confeccionar a placa de obra a ser instalada na entrada da OM, em posição cuja visibilidade seja possível ao público externo. Posteriormente, a CONTRATADA deverá obter in loco todas as informações necessárias para elaboração de projeto executivo e prosseguir para confecção do mesmo. Submete-se o projeto para a FISCALIZAÇÃO e, após aprovação face à concessionária de energia elétrica local, inicia-se a preparação do terreno, visando a montagem do canteiro de obras e instalação do container-

almoxarifado. A definição do posicionamento do container e demais dúvidas deverão ser tratadas com a FISCALIZAÇÃO, a qual indicará como deverá ser a rotina dos funcionários da CONTRATADA e apresentará os cuidados e as normas a serem obedecidas por se tratar de uma unidade militar.

Ainda, a CONTRATADA fará os pedidos de materiais ao(s) fornecedor(es). No tempo de espera desses equipamentos, começará a execução dos serviços de preparo do terreno, compreendendo escavação, remoção de camada vegetal, carga e transporte, compactação, drenagem e proteção superficial do terreno.

Após o preparo do terreno e recebimento dos equipamentos, prossegue-se para instalação das estruturas do sistema fotovoltaico em solo. Inicia-se pela instalação das estruturas de suporte em solo, com preparo das bases de fixação.

Então, inicia-se a instalação dos módulos fotovoltaicos sobre a estrutura metálica. Após, é realizada a conexão dos cabos solares e interligação aos inversores, strings, quadro elétrico de distribuição e construção da estação abrigada para proteção do sistema contra intempéries. Acerca dos componentes e equipamentos envolvidos nessas ligações, todos devem estar em conformidade com o projeto executivo e características descritas no caderno de especificações técnicas.

Acerca dos inversores, eles deverão estar acomodados em locais de ventilação e protegidos da incidência solar. A tensão de operação do sistema (saída do inversor) deve ser em 380 V. Ademais, este transformador deverá ser alocado sob em poste, com todas as proteções, e será ligado à rede de distribuição.

Em sequência, deverá ser executado todo o sistema de aterramento dos módulos, inversores e estruturas metálicas. O aterramento será feito através de hastes enterradas, interligadas por cabo de cobre nu, o qual será também ligado a barramento no quadro elétrico de distribuição. Do barramento, cabos de terra deverão ser interligados ao inversor e aos módulos fotovoltaicos.

Após ligação, todo o sistema fotovoltaico deverá ser submetido aos testes a serem designados pela FISCALIZAÇÃO, a qual acompanhará os ensaios in loco.

Por fim, verificada a funcionalidade do sistema, a CONTRATADA deverá realizar a limpeza das áreas e prosseguir para agendamento de vistoria do sistema junto à concessionária de energia, para que o sistema possa ser certificado e seja feita a troca do medidor de energia (caso necessário). Ainda, a CONTRATADA deverá fornecer o manual de uso, operação e manutenção do sistema e realizar uma instrução prática com os funcionários da OM acerca do sistema fotovoltaico.

3.3.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Em paralelo, após devida aprovação do projeto executivo na concessionária, deverá ser realizada a rede de distribuição de média tensão (13,8 kV) da OM. Tais serviços podem ser realizados em paralelo com a execução da usina fotovoltaica em si e se constituirão em 2 etapas:

- **Entrada de energia – 63° BI:** Atualmente a rede interna do aquartelamento do 63° BI é constituída de 3 unidades consumidoras com medição em baixa tensão. Estas unidades deverão ser unificadas em uma nova entrada de energia, a ser instalada na frente do quartel, em cabine metálica para uso ao tempo, conforme projeto executivo a ser realizado pela Contratada. A cabine de medição, proteção e seccionamento

deverá incluir relé próprio e ser interligada com a usina para funcionamento do sistema “grid-zero” por meio de fibra óptica. A OM deverá ser avisada com antecedência do desligamento a ser realizado na rede, de forma a minimizar os períodos sem fornecimento de energia elétrica. Tais desligamentos deverão ser coordenados junto à FISCALIZAÇÃO.

- **Entrada de energia BT – POUPEX:** Juntamente ao novo local da Cabine de medição, proteção e seccionamento, há um poste que fornece a energia à edificação da POUPEX, unidade consumidora separada à OM, mas no mesmo terreno. Deverá ser considerado no projeto executivo o envio para a CELESC da solicitação de substituição do local da entrada de energia em baixa tensão da edificação POUPEX. **NÃO SERÁ ACRESCIDA CARGA A ESSA UNIDADE CONSUMIDORA.** Caso não seja autorizado, em visto da idade das instalações, e por razões da concessionária, a benfeitoria deverá ser alimentada pelas instalações internas ao 63° BI e instalado um medidor interno à OM. Esta decisão deverá ser tomada junto à Fiscalização.

Como premissa de projeto, considerou-se a carga do tipo trifásica, com a demanda das instalações entre 38 e 45kVA, para dimensionamento conforme a tabela 7.1 da Norma Técnica CELESC - N-321.0001.

- **Rede de Distribuição:** A nova entrada se ligará à rede interna existente, em cabos 2 AWG. Esta rede deverá ser expandida para ligação da usina, em rede compacta de 35mm². Também deverá passar pelos trechos de posteamento rede de fibra óptica para interligação com a cabine de medição. Postes que deverão ser substituídos ou instalados estão descritos conforme projeto. A infraestrutura existente nos postes deverá ser reinstalada nos postes novos, de forma a manter o funcionamento normal da OM.

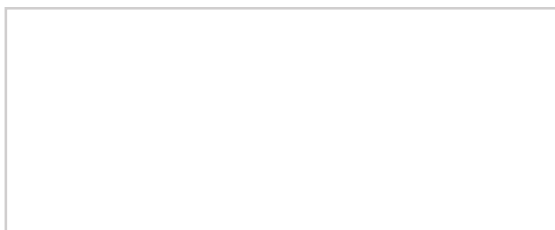
3.4 CABINE DE MEDIÇÃO – ESTRUTURA E ALVENARIA

Principais características dos elementos estruturais da cabine de medição:

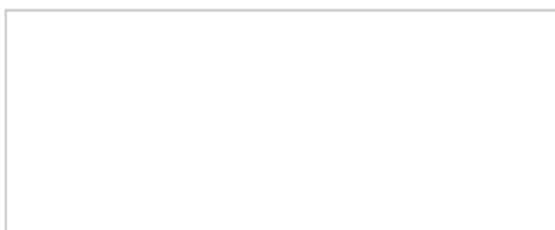
- **Fundação:**
 - Radier (fck 25MPa) de concreto armado de 15cm de espessura como fundação da cabine de medição;
 - Armadura dupla em tela;
 - Acabamento do concreto com desempenadeira.
- **Alvenarias externas:**
 - Alvenaria de blocos de concreto estrutural 14x19x39, fck = 4,5MPa;
 - Grauteamento de todo o perímetro da última fiada (canaleta) antes da laje, com armação de 2 barras de 8mm;

- Grauteamento e armação de vergas e contravergas das aberturas.
- **Alvenarias interna:**
 - Alvenaria de blocos de concreto estrutural 9x19x39, fck = 4,5MPa;
 - Grauteamento de todo o perímetro da última fiada (canaleta) antes da laje, com armação de 2 barras de 8mm;
- **Lajes:**
 - Laje pré-moldada de 12cm de espessura, composta por vigota em concreto armado convencional, altura de 8cm e lajota cerâmica 20 x 30 cm para laje pré-moldada, altura de 8cm, e capa de concreto (fck 25MPa) com espessura de 4cm, com armadura de distribuição com barras CA60 de 4,2mm espaçadas de 22cm, para suportar carga de até 100 kgf/m²;
 - Impermeabilização da laje de cobertura com manta asfáltica.
- **Revestimentos e Pintura:**
 - Revestimentos das alvenarias com chapisco e emboço;
 - Aplicação de fundo selador;
 - Pintura com tinta látex acrílica na cor branca.

Curitiba-PR, 08 de julho de 2026.



MATHEUS **CAZUZA** DE LIMA – Capitão
Eng. Eletricista CREA CE 0618499830
Adjunto da Seção Técnica



LUISE CAROLINE DANIEL MIELKE – 2º Tenente
Eng. Civil CREA PR 116.846/D
Adjunta da Seção Técnica