PREFEITURA DO MUNICIPIO DE CAPÃO BONITO - SP
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
Praça Deputado Antonio Sylvio Cunha Bueno, centro
CEP: 18300-300 – fone: (15) 3542-3897 – 3543-1244
Email: planejamento@capaobonito.sp.gov.br

MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICA

USINA FOTOVOLTAICO
UBS PINHALZINHO
UBS ANA BENTA

JULHO/ 2026
(rev. 0)

Praça Deputado Antonio Sylvio Cunha Bueno, centro
CEP: 18300-300 – fone: (15) 3542-3897 – 3543-1244
Email: planejamento@capaobonito.sp.gov.br

Objeto

Contratação de empresa especializada na prestação de serviços técnicos profissionais devidamente habilitados e com responsabilidade técnica e jurídica, para elaboração de projeto executivo e todos os materiais e mão de obra execução de dois sistemas de sistema de energia solar fotovoltaica inclusive aprovação na concessionária e orientação técnica durante a implementação para atender duas UBS Prefeitura Municipal de Capão Bonito / SP

Projeto:

O projeto para a implantação do sistema foi desenvolvido em três etapas:

(i) coleta de dados, como demanda de consumo,

características da cobertura (área, sombreamento e posicionamento);

(ii) levantamento de dados junto a fornecedores da tecnologia e dimensionamento do sistema a ser instalado a fim de atender a demanda;

(iii) estudo de viabilidade econômica

1.0 Distâncias a partir do prédio da Prefeitura Capão Bonito

	Prédio	local	km
01	UBS ANA BENTA	BAIRRO RURAL ANA BENTA	17,1
02	UBS PINHALZINHO	BAIRRO RURAL PINHALZINHO	21,3

2.0 DO PROJETO

5.1 Fornecimento e instalação de duas usinas solar fotovoltaica cada uma com potência pico de 7,44kWP, com 12módulos fotovoltaico mínimo 620W ou superior, e inversor de 7,5Kw, a ser conectada (ongrid) diretamente a rede de distribuição serão fornecidos os seguintes itens:

a) Fornecimento de materiais e instalação de dois sistemas de geração de energia elétrica através do princípio fotovoltaico;

b) Condução dos processos Administrativos e Técnicos junto a concessionária local de energia até a substituição do medidor de energia elétrica convencional pelo modelo bidirecional;

c) Treinamento e capacitação técnica da equipe de manutenção prefeitura;

d) Suporte técnico ao empreendimento caso necessário, incluindo manutenção preventiva e corretiva;

e) Readequação do padrão existente de unidade para T1 Elektro Bairro Pinhalzinho

f) fornecimento de projeto para fixação das placas solares no telhado fibrocimento existente com emissão de ART.

g) fornecimento de projeto executivo e homologação elektro das usinas fotovoltaicas

3. DAS ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO EM TELHADOS OU COBERTURAS

3.1 A usina será instalada em estruturas de fixação próprias, por trilhos de aço galvanizado fixados na coberta da edificação.

3.2 O trilho de aço galvanizado utilizado deverá ser confeccionado em material com chapa 16 ou 1,8 mm de espessura.

3.3 A fixação será assegurada por parafusos autobrocantes de material resistente a corrosão e tratamento Geomet e dimensões mínimas de 7/8″ de espessura, colocados a cada 1 metro.

3.4 Na fixação dos trilhos metálicos terá de ser assegurada a impermeabilização dos pontos de fixação dos suportes através de fitas de EDPM ou manta asfáltica, de forma a impedir a ocorrência de infiltrações.

3.5 Só serão aceitos furos na parte alta das telhas metálicas de modo a evitar infiltração.

3.6 Os módulos fotovoltaicos serão fixados ao trilho metálico através de fixadores próprios, dotados de parafusos e porcas específicas para a utilização.

3.7 As estruturas de fixação dos módulos fotovoltaicos são fixas, sem partes móveis, constituídas por trilhos metálicos de aço galvanizado e respectivos acessórios, permitindo a instalação dos módulos que constituem a usina.

3.8 Deverá ser previsto espaço entre os módulos fotovoltaicos para facilitar limpeza e manutenções futuras.

3.9 A inclinação mínima dos módulos deverá ser de 10º a fim de evitar o acumulo excessivo de sujeira sobre os módulos.

3.10 Caso o telhado tenha uma inclinação inferior a especificada, deverá ser prevista estrutura dedicada ao suporte dos módulos sobre o telhado.

4. DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

4.1 A central é constituída por módulos fotovoltaicos, cuja função na instalação é a de converter parte de energia contida na radiação solar, diretamente, em energia elétrica.

4.2 Os módulos deverão apresentar no mínimo as seguintes características:

4.3 Células de Silício policristalino com potência (mínima) de 500 watts;

4.4 Dimensão das células: 185mm x 105mm

4.5 132 células por módulo (6 x 22);

4.6 Dimensões do modulo: 2382x1134x30mm

4.7 Peso: 32,5 kg;

4.8 Características elétricas:

a) Pmáx = 625 W;

b) Vmp >= 40 V;

c) Imp >= 14 A;

d) Voc >== 44,5 V;

e) Isc >= 16 A;

f) Rendimento >= 23%;

g) Coeficiente de temperatura à potência máxima: <= -0,29%/°C.

4.9 Frontal de vidro temperado de 3,2 mm de elevada transmitividade.

4.10 Quadro de liga de alumínio anodizado, resistente à corrosão.

4.11 A degradação média de potência dos módulos não poderá ser superior a 0,8% ao ano, para os primeiros 25 anos de exploração e, além disso, deverão estar equipados com, pelo menos, 3 diodos de passagem (by-pass).

4.12 Os módulos deverão apresentar certificado de conformidade de acordo com as disposições da norma NP EM ISSO/IEC 61215, “Crystalline silicone terrestrial photovoltaic modules – Design qualification and type approva”, e respeitar a marcação CE, de acordo com a declaração do fabricante.

4.13 Os módulos deverão estar classificados na classe A, de acordo com a norma IEC 61730- 1, de forma a assegurar a proteção contra choques elétricos. Além disso, é necessário que estejam devidamente etiquetados no sistema de etiquetagem do INMETRO.

4.14 Os módulos devem ser identificados de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações: nome ou marca comercial do fabricante; modelo ou tipo do modelo; número de série: ano de fabricação.

4.15 A instalação dos módulos fotovoltaicos em estrutura própria a montar no telhado, assegura a livre circulação de ar entre o telhado e a parte traseira dos módulos, situação que, por permitir essa circulação melhora a capacidade de produção de energia, apesar do aquecimento adicional devido à proximidade do telhado.

5.1 Lado em corrente contínua (CC):

5.2 No lado CC da instalação, os cabos a serem utilizados nas ligações das fileiras (strings) às Caixas de Fileira (string box) e destas às Caixas de Corte e Proteção (junction box), são cabos especiais para instalações fotovoltaicas, com a designação corrente de cabo solar, de 6mm² de seção mínima (durante o projeto executivo, a seção do condutor deverá ser avaliada segundo o critério de Queda de Tensão, conforme especifica a NBR 5410:2004 versão corrigida 2008).

5.3 Os cabos, obrigatoriamente, deverão atender a norma ABNT NBR 16612:2017 “Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores – Requisitos de desempenho”, dentre as características pode-se citar que são cabos unipolares, flexíveis, de cobre estanhado, com duplo isolamento, com elevada resistência ao efeito da radiação ultravioleta e resistente à água. A sua composição assegura um baixo nível de toxicidade e de emissão de gases com efeitos corrosivos em caso de combustão, sem a presença de produtos halogênios.

5.4 Apresentam, no mínimo, as seguintes características:

a) Seção: 6 mm²;

b) Temperatura de operação: -15 a +80°C;

c) Tensão máxima de serviço condutor à terra 900 V;

d) Tensão máxima de serviço condutor a condutor 1.500 V;

e) Resistência máxima de condução (Ω/Km) a 20°C de 3,39 (Ω/Km).

5.5 Obrigatoriamente, os cabos a serem utilizados na parte CC da instalação deverão estar certificados de acordo com norma ABNT NBR 16612:2017 “Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores – Requisitos de desempenho”.

5.6 Os conectores utilizados são do tipo MC4 e asseguram a polaridade das conexões, com encaixes diferenciados para as saídas + e – dos módulos.

5.7 Todos os conectores utilizados na usina serão do mesmo tipo e do mesmo fabricante

5.8 Terão de estar classificados para o uso em corrente contínua, CC, para tensões e correntes iguais ou superiores às tensões e correntes máximas das fileiras (strings) em que estejam incorporados.

5.9 Devem estar classificados com a Classe II de isolamento e ser resistente à radiação UV.

5.10 Os conectores a utilizar devem exigir uma força deliberada para se conseguirem desconectar, não sendo admissível que a desconexão possa ocorrer de forma acidental ou não deliberada.

6. Lado em corrente alternada (CA):

6.1 Do lado CA, os cabos de ligação do inversor aos quadros são do tipo condutor isolado, flexível (classe de encordoamento 5), de condutores em cobre multifilar e isolamento de HEPR.

6.2 São cabos com boa resistência aos agentes ambientais, nomeadamente à radiação ultravioleta e não são propagadores de chama, em caso de combustão.

6.3 Têm tensão de serviço 1kV e seção conforme potência dos equipamentos conversores de energia.

6.4 A queda de tensão entre o inversor e o respectivo quadro deverá ser sempre inferior ou igual a 2%, para a condição de máxima potência.

6.5Cabos de Comunicação:

6.6 Deverão ser utilizados cabos de comunicação para ambientes EXTERNOS/INTERNOS nas categorias 5e ou 6 com boa qualidade e marcas reconhecidas localmente e com categoria de operação condizente com o equipamento a ser instalado.

6.7 No catálogo técnico do cabo (datasheet) deverá constar explicitamente que o ambiente de instalação compreende “Interno e Externo”.

7.0 Inversor:

7.1 A central contempla a instalação de um inversor “trifásico”, Minimo 7,5kW

7.2 A função do inversor na instalação é assegurar a conversão da energia CC, proveniente dos módulos fotovoltaicos, em energia CA.

7.3 Esta energia é entregue em baixa tensão no QGBT localizado no interior da edificação, nos valores padronizados pela concessionária, de 220/127 Vac, à frequência de 60 Hz

7.4 Além da conversão CC/CA, cabe ao inversor assegurar que:

a) Seja gerada uma onda senoidal sincronizada com a onda senoidal da rede de distribuição;

b) Seja otimizado o ponto de funcionamento em função do painel de módulos que lhe está associado;

c) Opere em condições de alta eficiência independente da carga associada;

d) Opere em condições de alta eficiência independente da temperatura ambiente desde que contida na sua gama de funcionamento;

e) Sejam disponibilizados sinais visuais quanto ao funcionamento do painel de módulos fotovoltaicos que lhe está associado;

f) Os níveis de distorção harmônica introduzidos sejam irrelevantes para a qualidade de serviço da rede de distribuição;

g) Sejam cumpridos os normativos e regulamentados nacionais aplicáveis.

8.0 Inversores trifásicos:

8.1 Os inversores a serem utilizados nas centrais fotovoltaicas devem apresentar as seguintes características básicas mínimas:

a) Classe de proteção IP65;

b) Gama de temperaturas de -40° C a + 60° C;

c) Gama de umidade relativa 0% a 100%;

d) Vmáx (tensão máxima) > = 1000 V;

e) Imáxdc (Corrente máxima em corrente contínua) > = 24 A;

f) Rastreamento MPPT: >= 2 MPPT;

g) Vnom (Tensão nominal entre fases) = 220 V; o valor da tensão nominal do equipamento deverá estar marcado na proposta de forma explícita para não haver confusões)

h) F (Frequência nominal de operação) = 60 Hz; i)

Pnom (Potência nominal) = 7,5KW;

j) Inomac (Corrente nominal em corrente alternada máxima de saida) = 43.7A(127V)

k) rendimento = 97,3%;

l) Cos φ (fator de potência) ≥ 0,99; m) IP (Índice de proteção) : IP65;

n) Dimensões (Altura x Largura x Espessura): referencia 425/387/180mm (Serão aceitos, , valores diferentes dos especificados neste item);

o) Peso: 20 kg (Serão aceitos, sob justificativa e aceito previamente pela instituição, valores diferentes dos especificados neste item);

p) Sem Transformador interno;

8.2 Os inversores a serem utilizados nas centrais fotovoltaicas devem apresentar as seguintes características básicas mínimas:

a) Garantia contra defeitos de material e fabricação mínima **de 10 anos;**

b) Deformação da corrente de onda pelas harmônicas – THDi máximo: 3%;

c) Proteções e monitoramentos: Anti-ilhamento, proteção contra polaridade reversa em CC; d) Monitoramento de fusíveis internos, quando houver proteção por fusíveis,

e) Monitoramento da rede elétrica CA. (tensão, corrente, potência e frequência);

f) Inversor sem transformador em redes básicas 220 ou com a utilização de transformador externo para condicionamento dos níveis de tensão;

g) Requisito de tensão de saída para dispositivos trifásicos (3F+N+PE) 220V/ 127V: (+10%/-20 %) o valor da tensão nominal do equipamento deverá estar marcado na proposta de forma explícita para não haver confusões);

h) Frequência Nominal: 60 Hz;

i) Deverá operar de forma totalmente automática, sem necessidade de qualquer intervenção ou operação assistida;

j) Índice de Proteção Mínimo: IP-65.

8.3 Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre ± 0,9.

8.4 Ter capacidade de armazenamento das variáveis coletadas pelo inversor de modo local (data logger).

8.5 O inversor utilizado deverá ser do tipo string com no mínimo proteção por fusí7 vel e/ ou chave seccionadora de abertura sobre carga e/ou disjuntor CC, em sua própria estrutura, é obrigatória a confecção de string box para proteção do lado CC, a menos que o inversor possua espaço integrado internamente para tal.

8.6 A chave seccionadora existente no inversor deverá possuir aba para inserção de cadeado.

8.7 O inversor deverá possuir sistema de monitoramento através de rede wifi e rede cabeada.

8.8 Será disponibilizado um ponto, físico ou sem fio, para acesso à rede local. No caso do ponto de acesso físico, a infraestrutura de conexão entre a usina e este ponto é de responsabilidade da contratada.

8.9 O inversor deverá possuir ao menos uma saída a relé para controle dos sistemas externos tais como alarmes e sistemas de monitoramento visível.

8.10 O inversor deverá possuir condições de realizar programação local em todas os seus parâmetros eletrônicos de configuração tais como níveis de tensão, níveis de corrente, tempo de acionamento e disparo de trip.

8.11 Serão aceitos inversores com tensão máxima de operação de 1500 Vcc.

8.12 O inversor assegura a manutenção dos valores da tensão da rede e da frequência de operação.

8.13 Asseguram ainda que é interrompido o fornecimento de energia à rede sempre que o valor da tensão da rede baixar dos 80% ou subir acima de 110% face ao seu valor nominal, num tempo máximo de 0,2s.

8.14 O inversor garante o sincronismo com a rede de distribuição e a proteção da conexão à rede.

8.15 Deverão fazê-lo, principalmente, para situações de sub e sobrefrequência, de sobrecorrentes, de ativação de dispositivo de anti-ilhamento e de proteção adequada contracorrentes de fuga.

8.16 Numa situação de subfrequência, quando a frequência da rede baixar de 57,5 Hz, o inversor deverá assegurar a cessação de fornecimento de energia à rede elétrica em até 0,2 s.

8.17 Só poderá voltar a fornecer energia à rede depois da frequência subir para os 59,9Hz, mantidas as condições normais de fornecimento de energia por um período de 180 s, tempo após o qual se pode dar a reconexão.

8.18 O inversor deverá estar protegido contra sobretensões a partir dos Dispositivos de Proteção contra Surtos, DPS, instalados na string box (caixas de fileira, associada ao lado CC da usina) e no Quadro de Corrente Alternada, QAC, (associado ao lado AC da usina). O inversor assegura que a microgeração instalada atende todos os parâmetros de qualidade de energia e desligamento.

8.19 O inversor também assegura que a microgeração instalada possui proteção contra ilhamento.

8.2.0 Proteção CA:

8.2.1 No QDG já existente, será instalada a proteção da saída CA do inversor. Ele possuirá um disjuntor termomagnético, para proteção das saídas contra sobrecargas e curto circuito.

8.2.2 Disjuntor de saída do inversor de acordo com a cabeamento utilizado e no mínimo 30% acima da corrente máxima de operação do inversor.

8.2.3 Poderá ser utilizado disjuntores de uso geral de 3 e 2 polos – 5kA (o nível de curto-circuito deverá ser calculado e conferido para cada região), ou caso seja necessários disjuntores com caixa moldada.

8.3.0 Proteção CC

8.3.1 No lado CC, deverá ser prevista o uso de DPS para sistemas fotovoltaicos, disjuntores e/ou fusíveis para uso específico em sistemas fotovoltaicos e deverão ser dimensionados de acordo com o sistema.

8.3.2 Deverão estar localizados na stringbox ou dentro do inversor, caso este tenha um espaço integrado destinado para tal.

8.4.0 Sistema de Monitoramento

8.4.1 O inversor deve fornecer soluções de registro de dados que podem ser armazenados sem a necessidade de um PC conectado o tempo todo aos inversores, através de registradores de dados (data loggers) e oferecer monitoramento de dados online usando portais desenvolvidos para essa finalidade. Assim, os proprietários dos sistemas FV podem monitorar o desempenho do sistema a partir de qualquer dispositivo conectado à Internet.

8.4.2 O sistema para coleta de dados, deve prever um registrador de dados e um hardware de comunicação, que pode ser instalado internamente no inversor ou simplesmente conectado ao inversor via cabeamento e deve contemplar sensores para medir a irradiância (célula de referência), a temperatura do módulo, temperatura ambiente e os dados de vento (velocidade e direção) e estas informações também devem estar acessíveis através da Internet.

9.0 DAS CANALIZAÇÕES INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS

9.1 A instalação dos cabos deve respeitar as indicações da norma NBR 5410, existindo um cuidado especial de forma a evitar falhas de funcionamento entre os condutores ativos ou entre estes e a terra.

9.2 Não deverão existir trechos de extensão superior a 10 m sem que seja colocada uma identificação em qualquer dos cabos de fileira, de forma a assegurar que em nenhuma circunstância se corre o risco de que possam ser trocados ou confundidos.

9.3 Para assegurar a ligação entre módulos contíguos até os inversores, os cabos serão protegidos por uma eletrocalha para garantir a proteção mecânica e contra raios UV. Não serão aceitos eletrodutos rígidos e/ou flexíveis de PVC, PEAD ou PEBD.

9.4 Quer os condutores ativos, quer o condutor de proteção devem estar sempre agrupados e seguir o mesmo encaminhamento para reduzir ao mínimo a possibilidade de estabelecimento de correntes induzidas.

9.5 O cabo de entrega de energia deverá ser devidamente identificado, de forma permanente e indelével, com a indicação.

9.6 Os quadros e as chapas de aço devem ser pintados em epóxi e atender os requisitos da norma ABNT NBR 6323 ou similar.

9.7 Painel elétrico de proteção em baixa tensão para conexão em tensão 220/127V/60Hz autossuportado, grau de proteção mínimo IP-65, equipamento adequado para instalação em ambiente industrial, em local ao ar livre, isento de poluição condutiva e gases corrosivos.

9.8 Pintura de acabamento em epóxi pó.

9.9 A alimentação do painel de proteção AC, será através de condutores isolados e eletrodutos fabricados em aço galvanizado.

9.10 Deverão ser adotados módulo de proteção contra surtos – DPS em todas as entradas de energia condizentes com a energia utilizada.

9.11 Ter configuração modular de acordo com a necessidade da aplicação.

9.12 Nenhuma peça apresentar rebarbas ou arestas vivas.

9.13 Todos os quadros deverão receber identificação adequada para advertir sobre os riscos elétricos.

11. ATERRAMENTO

11.1 Todas as partes metálicas não condutoras da usina são ligadas entre si através de condutor de proteção, de cores verde.

11.2 A parte metálica dos módulos fotovoltaicos são ligados à estrutura metálica de suporte da central através de condutor de proteção, de cores verde (ou verde-amarelo), com 6mm² de seção.

11.3 Todos os caixilhos metálicos de todos os módulos fotovoltaicos são ligados entre si utilizando a estrutura qual eles estão suportados e fixados.

11.4 Todas as calhas e partes metálicas serão ligadas entre si e ao barramento de terra do quadro elétrico.

11.5 interligadas por cabo de cobre nú de 50mm²), no aterramento principal existente na edificação.

11.6 Por razões de segurança, acima da Caixa de Medição deverá ser afixada uma

placa de advertência confeccionada em PVC, com as inscrições: CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA, conforme modelo apresentado pela norma da concessionária ELEKTRO

12. CONTEÚDO MÍNIMO DO PROJETO EXECUTIVO

12.1 O projeto deverá ser apresentado conforme estipula a ABNT NBR 16274:2014.

12.2 Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

12.3 Nos casos onde a usina fotovoltaica for instalada sobre coberturas e/ou telhados, deverá ser parte integrante do projeto um “Laudo de Avaliação da Estrutura” fornecido pelo engenheiro civil do Município garantindo que instalação dos módulos fotovoltaicos não abalarão a integridade física da edificação.

12.4 O Laudo deverá ser elaborado por um engenheiro civil ou mecânico (conforme for o tipo da estrutura) e ter anexado sua respectiva ART, registrada no CREA e assinada pelas partes.

12.5 Nos casos onde a usina fotovoltaica for instalada no solo ou estruturas construídas especificamente para recebê-las, deverá ser incluso o projeto estrutural a ser elaborado por um engenheiro civil ou mecânico (conforme for o tipo da estrutura) e ter anexado sua respectiva ART, registrada no CREA e assinada pelas partes

12.6 Durante a execução da obra o responsável técnico pelo projeto poderá ser convocado para que responda sobre dúvidas e procedimentos que surgirem ou ainda fornecimento de consultoria local quando o projeto possuir divergências com relação à execução, quando a Prefeitura Municipal julgar necessário.

12.7 O presente objeto deste termo de referência só será finalizado mediante aprovação do projeto apresentado, junto a concessionária local e a conclusão da fiscalização da obra

Capão Bonito, 27 de julho de 2026.

Eng. Eletricista: Joaquim J Da S Barbosa

CR**EA –5070611160**