



## TERMOS DE REFERÊNCIA

Fornecimento e Instalação de um Sistema Fotovoltaico Ligado à Rede Elétrica Pública

Praia Branca, Concelho do Tarrafal - São Nicolau

### 1 ENQUADRAMENTO

A localidade de Praia Branca, Concelho do Tarrafal de São Nicolau, possui uma estação bombagem, sob exploração da Associação Agropecuária da localidade, que visa captar água subterrânea a 120 m de profundidade por meio de uma bomba elétrica trifásica de 11 kW ligada à rede elétrica pública para prática de agricultura na localidade.

Com objetivo de reduzir o custo de energia pago pela estação de bombagem, com impacto direto no custo de água para rega, potenciando assim a exploração do perímetro agrícola, a Delegação do Ministério do Desenvolvimento Rural, Ambiente e Pescas (DMDRAP) de São Nicolau, pretende-se instalar um sistema de energia renovável associado ao sistema de bombagem de Praia Branca.

Neste sentido, enquadrado no denominado “Programa de Promoção de Sistemas de Energias Renováveis de Pequena e Média Dimensão em Cabo Verde” cofinanciado pelo Fundo Global para o Ambiente (GEF) e implementado pelo UNIDO e o ECREEC, a Delegação do Ministério de Desenvolvimento Rural, Ambiente e Pescas de São Nicolau (DMDRAP) pretende-se, em parceria com as referidas instituições, implementar um sistema fotovoltaico ligado à rede elétrica pública na estação de bombagem da referida localidade.

Prevê-se assim a instalação de um sistema fotovoltaico de 10 kWp, que funcionará ligado à rede elétrica pública em regime microgeração, ao abrigo do Decreto-lei 01/2011.

### 2 OBJETIVO DO CONCURSO

O objetivo do presente concurso é o de selecionar uma empresa nacional para o fornecimento e instalação (**solução chave-na-mão**) de um sistema fotovoltaico ligado à rede elétrica pública para estação de bombagem de Praia Branca, Concelho do Tarrafal de São Nicolau.

Com base nos estudos prévios realizados, a proposta a apresentar pelas empresas deverá incluir os seguintes itens:

- Módulos fotovoltaicos e as respetivas estruturas de suporte e fixação em superfície plana em betão;
- Cablagem e conectores de interligação dos módulos fotovoltaicos ao inversor;
- Quadro CC equipado com descarregadores de sobretensão e dispositivo de corte;
- Inversor;
- Cablagem de ligação ao quadro elétrico de Corrente Alternada (CA);
- Quadro CA equipado com diferencial, disjuntor de proteção, descarregadores de sobretensão e contador de energia modular unidirecional;
- Interligação à rede de terras;
- Software gratuito e hardware para monitorização do sistema de produção (inversor), preferencialmente via Bluetooth, para facilitar o descarregamento de registo de produção fotovoltaica para análise;
- Contador de energia bidirecional preparado para TI's;
- Instalação do sistema;
- Aparelhagem de proteção do ponto de conexão à portinhola/ quadro AC do sistema de bombagem;
- Formação "on job" do pessoal que se encarregará de operação e manutenção do sistema;
- Assistência técnica durante os três (3) primeiros meses.

### **3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

O consumo da estação de bombagem é relativamente elevado, devendo-se essencialmente ao consumo da bomba elétrica trifásica instalada de 11 kW. Em termos médio, o consumo mensal da estação de bombagem é de 1.050,8 kWh (12.610 kWh/ano). Segundo informações recolhidas, o número de horas de bombagem, conseqüentemente a quantidade de água extraída diariamente, encontra-se restringida como estratégia de controlar o custo da estação de bombagem.

Assim, pretende-se instalar na estação de bombagem um sistema fotovoltaico de 10 kWp, que se estima produzir anualmente à volta de 15.500 kWh, que permitirá reduzir significativamente a fatura elétrica da estação de bombagem da comunidade agrícola.

- Os módulos fotovoltaicos deverão ser instalados livre de sombreamento, orientados a sul e com inclinação da latitude do local (16°38'54.58"N);
- O sistema fotovoltaico proposto deverá funcionar ligado à rede elétrica pública;
- O sistema deverá dispor de um contador de energia bidirecional, conforme estipula o Decreto-Lei 01/2011 de 03 de Janeiro, e ainda um contador de energia modular e unidirecional para registar as produções injetadas na portinhola/ quadro AC da instalação de bombagem;

## 4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS

### 4.1 Módulos Fotovoltaicos

Os módulos fotovoltaicos deverão ser instalados no chão, numa área de 12x9 m, sobre uma estrutura de suporte em betão e com vedação em gabião plastificado (O ANEXO II apresenta a configuração estipulada pelo parque fotovoltaico).

O parque fotovoltaico deverá ser livre de sombreamento e ainda dispor de espaços adequados para os trabalhos de manutenções periódicos.

A orientação dos módulos deverá ser para Sul e a inclinação adequada a latitude do local (16°38'54.58"N).

O estudo prévio elaborado prevê a utilização de módulos fotovoltaicos policristalinos de 250 Wp (0,99 x 1,6 m). Assim sendo, para os 10 kWp previstos, serão instalados quarenta (40) módulos fotovoltaicos, que irão ocupar uma área de cerca de 108 m<sup>2</sup> (12 m x 9 m). O parque fotovoltaico será instalado num terreno relativamente plano e vedado, devendo-se a instalação dos módulos ser efetuados conforme se exemplifica em desenho ANEXO III.

**De notar que as obras de regularização do terreno, de vedação do parque e de construção da estrutura de betão que suportará a estrutura metálica de suporte dos painéis será da responsabilidade do dono da obra, não sendo portanto objeto do presente concurso.**

Os módulos fotovoltaicos deverão ser certificados por Institutos oficiais acreditados que têm por base a realização de testes estipulados pelas normas referidas abaixo:

- IEC 61215 de 2005 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic modules – Design qualification and type approval) ou IEC 61646;
- IEC 61730-1 e IEC 61730-2. (Photovoltaic module safety qualification, requirements for construction and testing);

Os quarenta (40) módulos fotovoltaicos serão agrupados em duas (2) fileiras de vinte (20) módulos. Estes irão ligar ao inversor de rede de 10 kW através de um quadro de proteção de Corrente Continua (CC).

As estruturas dos módulos fotovoltaicos, bem como de suporte de fixação dos módulos deverão possuir ligações equipotenciais por meio de condutor V/A.

As fichas técnicas dos módulos fotovoltaicos farão parte dos documentos de concurso.

## **4.2 Inversor de Rede**

O inversor de ligação à rede terá a potência de 10 kW e deverá também ser certificado por Institutos oficiais acreditados. Em condições normais de funcionamento da rede trifásica, o inversor deverá permanecer ligado à rede elétrica pública. No entanto, em condições anormais de funcionamento da rede, o inversor deverá sair fora de serviço salvaguardando assim a integridade física do equipamento e das pessoas.

O inversor deverá possuir o sistema de monitorização e registo de produção integrado.

O inversor deverá ainda permitir a ligação remota, e.g. via Bluetooth, para facilitar o acesso aos dados de produção para análise e avaliação.

As fichas técnicas do inversor, bem como do sistema de registo de dados farão parte dos documentos de concurso.

## **4.3 Contadores de Energia**

O contador de energia bidirecional deverá estar preparado para contagem de energia através de TI's. O contador deverá ser instalado no interior de uma caixa de contagem e irá substituir o atual contador de energia da Electra, conforme estipula o Decreto-Lei 01/2011 de 3 de Janeiro.

O contador bidirecional a instalar do tipo Janz A1700 ou equivalente, deverá ser homologado pelo operador da rede.

O contador modular de energia unidirecional, para contagem da energia ativa efetiva produzida, deverá ser integrado num quadro CA a propor.

## **4.4 Quadros de Ligação e Proteção**

Os quadros e acessórios necessários para a montagem e funcionamento do sistema serão dimensionados em função da potência instalada e das condições de instalação do sistema fotovoltaico.

### **5.4.1 Quadro Elétrico de Corrente Contínua (CC)**

O quadro elétrico de corrente contínua (CC) deverá proteger o Inversor contra riscos inerentes ao funcionamento de uma instalação fotovoltaica. Estando as instalações fotovoltaicas sujeitas ao aparecimento de sobretensões nos cabos de CC e CA (corrente alternada), e.g., devido a descargas atmosféricas que podem danificar os inversores, o quadro CC deverá assegurar a proteção do inversor, sendo equipado com descarregadores de proteção de classe 2. Por outro lado, o quadro elétrico CC deverá englobar no seu interior dispositivos de corte que permitam em qualquer momento desconectar o campo fotovoltaico do inversor. Não foi contemplada a proteção diferencial do lado CC, assumindo-se que o inversor possui medidas de proteção contra a corrente residual no lado CC.

#### **5.4.2 Quadro Elétrico de Corrente Alternada (CA)**

O quadro elétrico CA, colocada à saída do inversor, visa proteger o sistema fotovoltaico contra curto-circuitos e sobretensões. A caixa de distribuição, de fabrico em PVC, será colocada no interior da sala de comando e controlo da bomba. O quadro elétrico deverá dispor de uma proteção diferencial, um disjuntor tetrapolar e descarregadores de sobretensão do tipo 2. No ponto de ligação do sistema fotovoltaico à rede elétrica (portinhola/quadro de bombagem), deverá ser instalado dispositivo de proteção de tipo seccionador-fusível.

O quadro elétrico CA proposto deverá ainda possuir um contador de energia trifásico unidirecional para registar a energia fotovoltaica que efetivamente é injetada no quadro elétrico da instalação de bombagem.

#### **5.4.3 Cablagens CC e CA**

Os condutores e cabos a utilizar nas instalações, com as designações constantes do documento de harmonização HD 361-S3 e HD 308-S2, terão as características correspondentes àquelas designações.

No dimensionamento das canalizações teve-se em consideração a secção 52 das RTIEBT e a atualização da IEC 60364-5-52 de 2001.

Nas canalizações de CC, deverão ser empregues condutores ou cabos com bainha protegidas contra as intempéries, as radiações ultravioleta, ozono e roedores do tipo exZhellent - XXI - XZ1FA3Z-K 1,8/3 kV.

### **5 PROCESSO DE AVALIAÇÃO**

No processo de avaliação das propostas será levado em linha de conta os seguintes aspetos:

- Capacidade técnica demonstrada pela empresa para implementar o sistema (20%);
- Experiência profissional da empresa em montagem e operação de sistemas idênticos (30%);
- Prazo de execução dos trabalhos (20%);
- Custo global da proposta (30%).

### **6 APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS**

As propostas apresentadas deverão conter informações claras e detalhadas, facilitando assim o processo de análise. A proposta técnica deverá ser separada da proposta financeira.

A proposta técnica deverá incluir essencialmente os seguintes itens:

- Desenho elétrico do sistema proposto com dados técnicos dos principais equipamentos;
- Apresentação geral da empresa, incluindo a relação de obras semelhantes já realizadas e que atestam experiência da empresa neste sector;

- Descrição geral detalhada da solução tecnológica, tendo em conta o princípio de funcionamento e o enquadramento legal em vigor em Cabo Verde;
- Cálculo de produção de energia mínima garantida anualmente;
- Ficha técnica de todos os materiais e equipamentos propostos;
- Cronograma de implementação do projeto;
- Certificado de garantia dos equipamentos e do sistema;

A proposta financeira deverá incluir os seguintes itens:

- Declaração bancária que comprova a capacidade financeira da empresa para executar o projeto;
- Mapa de quantidades devidamente preenchida baseando no quadro apresentado no Anexo II e esquema elétrico Anexo I.

A cotação apresentada deverá ter em conta o fornecimento, o transporte e a instalação dos materiais e equipamentos na localidade de Praia Branca – São Nicolau, bem como o acompanhamento e apoio na ligação do sistema à rede elétrica pública.

## **7 CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

Após a seleção da empresa vencedora, será celebrado entre a Delegação do Ministério de Desenvolvimento Rural, Ambiente e Pescas de São Nicolau e a empresa vencedora, um contrato de prestação de serviço que definirá todos os procedimentos a serem seguidos ao longo do processo.

As seguintes condições de pagamento serão definidas no texto do contrato:

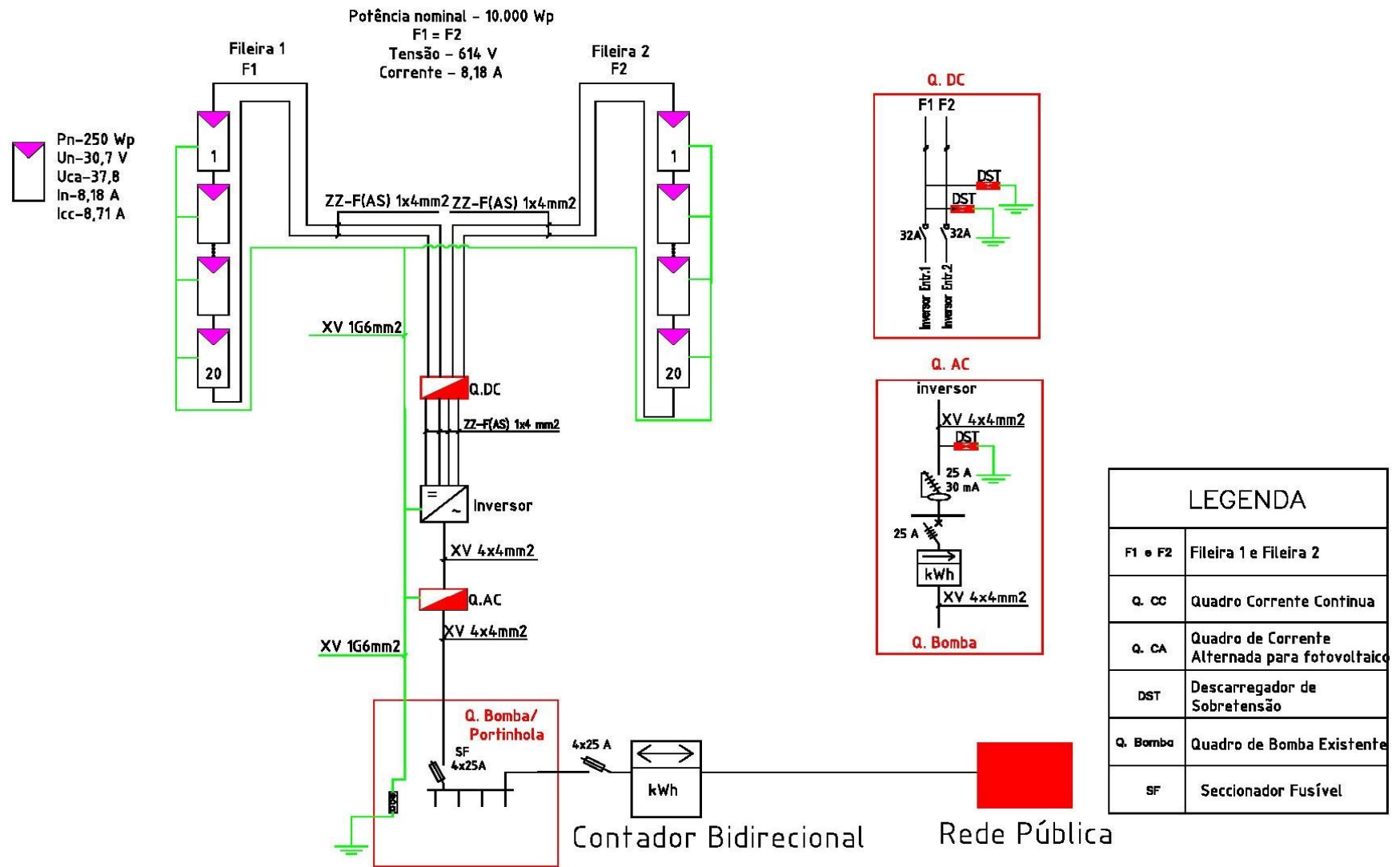
- 50% (cinquenta por cento) do valor global da obra, após a assinatura do contrato, contra a apresentação por parte da empresa de uma garantia bancária no valor correspondente;
- 30% (trinta por centos) do valor global da obra com a entrada dos materiais no local da obra;
- Os restantes 20% (vinte por cento) com a conclusão dos trabalhos e entrada em funcionamento do sistema, contra a apresentação de uma garantia de boa execução.

## **6 CONTACTOS E DATA PARA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA**

A proposta deverá ser enviada até 12h00 do dia 25-02-2015, através dos seguintes endereços eletrónicos:

[Adilson.Melicio@mdr.gov.cv](mailto:Adilson.Melicio@mdr.gov.cv)  
[hsanches@ecreee.org](mailto:hsanches@ecreee.org)  
[Jdelgado@ecreee.org](mailto:Jdelgado@ecreee.org)  
[moises.borges@mahot.gov.cv](mailto:moises.borges@mahot.gov.cv)

# ANEXO I: ESQUEMA ELÉTRICO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO



## ANEXO II: LISTAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1	Desenho do sistema com base no princípio de funcionamento exposto, distribuição dos módulos e esquema elétrico apresentado.				
2	Módulos fotovoltaicos 250 Wp e conectores MC4 necessários	Und.	40		
3	Estrutura de suporte em alumínio para fixação em betão	Und.	1		
4	Rolos de 100 mts de Cabo CC 4 mm <sup>2</sup>	Unid.	2		
5	Quadro CC equipado com DST's Classe 2 e dispositivos corte	Unid.	1		
6	Inversor de rede trifásico de 10 kW	Unid.	1		
7	Metros de Cabo de ligação do Inversor - quadro CA – Quadro Bomba. XV 4X4 mm <sup>2</sup>	mts.	10		
8	Quadro CA equipado com DST's Classe 2, Diferencial, disjuntor e contador modular unidirecional	Unid.	1		
9	Metros tubos para passagem de cabos do Campo FV à Salas de quadros	mts	20		
10	Dispositivo de proteção seccionador-fusível para conexão à rede elétrica (portinhola/quadro elétrico existente).	Unid.	1		
11	Metros de cabos de ligação das partes metálicas (módulos fotovoltaicos, suporte, inversor, etc.) e acessórios de ligação à rede terra do sistema	mts	100		
12	Instalação do Sistema Completo	ff	1		
13	Formação "on Job" do pessoal responsável pela manutenção dos equipamentos	ff	1		



### ANEXO III: CONFIGURAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MÓDULOS NO CAMPO FV

