

TERMOS DE REFERÊNCIA

FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Hibridização das mini-redes a diesel de Figueiras e Ribeira Alta, Ribeira Grande -
Santo Antão, Cabo Verde

PROMOTORES



Enquadramento

A necessidade da energia elétrica das localidades de Figueiras e Ribeira Alta em Santo Antão, Concelho de Ribeira Grande, é satisfeita por meio de mini-redes alimentadas por geradores a gásóleo que funcionam apenas durante quatro horas por dia ó dás 19h00 às 23h00.

As mini-redes são geridas pela Camara Municipal de Ribeira Grande e Operação e Manutenção (O&M) das mesmas consomem enorme recurso à Camara Municipal. O elevado custo de O&M destas mini-redes deve-se ao consumo de combustível (gásóleo) e ao elevado custo de transporte de combustível até às respetivas localidades.

Com objetivo de reduzir os custos de O&M das mini-redes, assim como emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE), a Câmara Municipal de Ribeira Grande de Santo Antão pretende hibridizar as respetivas mini-redes instalando painéis fotovoltaicos associados aos sistemas existentes.

Nesta perspetiva, em parceria com o Centro para Energias Renováveis e Eficiência Energética de CEDEAO ó ECREEE, UNIDO, Direção Geral de Energia e Fundo Mundial para o Ambiente - GEF-SGP, a Câmara Municipal de Ribeira Grande pretende introduzir sistemas fotovoltaicos, associados às baterias de acumulação de energia e um novo sistema de gestão da operação, para além de introdução de medidas de eficiência energética nas respetivas mini-redes.

Assim sendo, pelo presente concurso público pretende-se selecionar uma empresa nacional para fornecimento e instalação dos referidos sistemas fotovoltaicos nas respetivas comunidades.

1. Objetivo do Concurso

O objetivo do presente concurso é o de selecionar uma empresa nacional para fornecimento e instalação de sistemas fotovoltaicos nas mini-redes de Figueiras e Ribeira Alta - Santo Antão.

As propostas a apresentar pelas empresas deverão incluir os seguintes itens:

- Módulos fotovoltaicos e as respetivas estruturas de suporte e fixação;
- Cablagem CC e conectores de interligação de módulos fotovoltaicos aos inversores;
- Quadro CC equipado;
- Inversores de ligação à rede;
- Cablagem de ligação de inversores ao quadro elétrico de Corrente Alternada (CA);
- Inversores carregadores bidirecionais;
- Baterias de acumulação de energia sem manutenção;
- Sistema de monitorização e armazenamento de dados;
- Formação *on job* do pessoal que se encarregará da O&M do sistema;
- Assistência técnica durante os três (6) primeiros meses.

2. Tecnologias e Configuração de Sistemas

Pretende-se instalar sistemas fotovoltaicos com acumulação de energia. Os geradores a diesel em funcionamento nas mini-redes passarão a funcionar como back-up. As baterias a instalar serão do tipo sem manutenção (bateria de gel) e a autonomia dos sistemas será de um dia. Os painéis fotovoltaicos serão orientados para o sul e terão uma inclinação de 18°.

O parque fotovoltaico a instalar na localidade Figueiras terá a capacidade de 37,5 kWp (150 módulos fotovoltaicos de 250 Wp). Serão instalados dois inversores de 12 kW e um inversor de 10 kW que serão diretamente ligados no quadro CA. O banco de bateria será de 48 V (3 fileiras de 24 baterias de 2 V, 1800 Ah) e será controlado por três inversores carregadores monofásicos (230 V e 50 Hz) de 6 kW nominal.

O parque fotovoltaico a instalar na localidade Ribeira Alta terá a capacidade de 22 kWp, (88 módulos fotovoltaicos de 250 Wp). Serão instalados dois inversores de 10 kW que serão diretamente ligados no quadro CA. O banco de bateria será de 48 V (2 fileiras de 24 baterias de 2V, 1500 Ah) e será controlado por três inversores carregadores monofásicos (230 V e 50 Hz) de 4,6 kW nominal.

3. Especificações Técnicas dos Principais Equipamentos

3.1 Módulos fotovoltaicos

A orientação dos módulos fotovoltaicos será para Sul e a inclinação adequada à latitude do local (18°). Estes serão instalados num sistema de suporte devidamente preparado para tal.

De notar que a construção de base de suporte para instalação dos módulos fotovoltaicos será da responsabilidade do dono da obra, não sendo portanto objeto do presente concurso.

O estudo prévio prevê instalação de módulos fotovoltaicos policristalinos de 250 Wp - 0,99 m x 1,6 m. Prevê-se instalar 37,5 kWp em Figueiras e 22 kWp em Ribeira Alta.

Os módulos fotovoltaicos deverão ser certificados por institutos oficiais acreditados com base em testes estipulados pelas normas referidas abaixo:

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

Nota: Os módulos fotovoltaicos deverão possuir certificados de Gestão de Qualidade emitidos pelas entidades oficiais acreditadas.

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

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

3.2 Inversores de Rede

Os inversores deverão ter integrados funções para reduzir a potência em função da frequência criada pelo sistema. Serão trifásicos (400 V) e a frequência de produção será de 50 Hz.

Os inversores deverão ter integrados funções para registo de produções, assim como acesso via *bluetooth* para facilitar o acesso aos dados de produção para análise e avaliação. Os inversores deverão ser certificados por institutos oficiais acreditados.

As fichas técnicas dos inversores, assim como outras documentações relevantes farão parte dos documentos de concurso.

3.3 Inversores Carregadores de Baterias

Os inversores carregadores de baterias devem por um lado permitir converter a corrente alternada produzida pelos inversores de rede em corrente contínua e carregar o banco de bateria. Por outro lado devem ser capazes de converter a corrente contínua de baterias em corrente alternada e injetar no quadro de corrente alternada a alimentar as habitações.

Serão ligados ao banco de bateria por meio de fusíveis de proteção. As ligações ao quadro AC devem ser por meio de dispositivos de proteção e corte. A tensão de entrada do lado de bateria deverá ser de 48 V e os inversores deveram ser compatíveis com baterias de gel.

Deverão ter integrados funções para registo de produções, comunicar com sistema armazenamento de dados, permitir ligar sensor de temperatura, dar ordem de arranque aos geradores com base nas informações de sistema de monitoração e controlo.

As fichas técnicas dos inversores, assim como documentação relevantes deverão fazer parte dos documentos de concurso.

3.4 Baterias de Acumulação de Energia

As baterias de acumulação de energia deverão ser livre de manutenção e de longa vida útil, devendo também ser certificados por institutos oficiais acreditados. A autonomia dos sistemas será de 1 dia, sendo a profundidade de descarga máxima diária de 50% e o ciclo de vida das baterias não inferior a 3.000 ciclos. As capacidades das baterias serão de 1800 Ah (C24) e de 1500 Ah (C24), respetivamente para as localidades de Figueiras e Ribeira Alta. O peso máximo de cada bateria não deve exceder 100 kg e 90 kg respetivamente.

Serão instaladas bases construídas localmente. Para evitar curto-circuito durante operação, os bornes não deverão ser expostos e a base de fusível de proteção das baterias deverá ter separadores de fases.

As baterias deverão ser fabricadas de acordo com as normas IEC60896-1,2, IEC61056-1,2, IEC62485-1~4, e IEC61427-1,2.

3.5 Sistema de Monitorização, Controlo e Aquisição de dados

Por forma a monitorizar e dispor de dados de operação dos principais equipamentos do sistema, quais sejam, inversores de painéis fotovoltaicos, inversores de baterias, baterias e consumo, a instalação deve dispor de um sistema de monitorização e armazenamento de dados em computador (e.g., cartão de memória). O sistema de monitorização deverá, em conjunto com inversor carregador master, dar ordem de arranque ao gerador de back-up acoplado ao sistema.

O sistema de monitorização de aquisição de dados deverá permitir guardar pelo menos 4 meses de registos de operação.

3.6 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.

- **Quadro Elétrico de Corrente Contínua (CC)**

O quadro elétrico de corrente contínua (CC) deverá dispor de disjuntores de proteção de sobreintensidade que permitirão desconectar em qualquer momento as fileiras dos inversores para manutenção periódicas, diagnóstico ou avaria. Dispensa-se de proteção contra sobretensão, bem como a proteção diferencial do lado CC, tendo em conta que se assume que os inversores a propor possuem incorporados proteção contra sobretensão e corrente residual no lado CC.

- **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. O quadro elétrico CA será colocado no interior da sala técnica do estabelecimento e deve dispor de um disjuntor tetrapolar diferencial e descarregadores de sobretensão do tipo 2.

Os inversores de rede e de baterias serão ligados ao quadro CA. A saída para rede área de distribuição deverá ser protegida com dispositivos de proteção contra sobreintensidade e sobretensão e ainda dispor de um contador de energia modular.

3.7 Cablagens de Corrente Contínua e Corrente Alternada

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.

O dimensionamento das canalizações deve ter em consideração a secção 52 das RTIEBT e a atualização da IEC 60364-5-52 de 2001.

- **Cabo corrente contínua (CC)**

Serão utilizados condutores ou cabos com bainha protegida contra intempéries, radiações ultravioleta, ozono e roedores, do tipo exZhellent - XXI - XZ1FA3Z-K 1,8/3 kV.

Para as canalizações entre módulos fotovoltaicos e inversores, a queda de tensão máxima admissível será 1%.

Para as canalizações entre baterias de acumulação de energia e inversores bidirecionais, a queda de tensão máxima admissível será também de 1%.

- **Cabos corrente alternada (CA)**

Os cabos de corrente alternada deverão possuir isolamento em polietileno reticulado e bainha em Policlreto de vinilo, vulgarmente conhecido por cabos XV. O comprimento máximo deverá ser de 10 metros e a queda de tensão de máxima admissível, de 2%.

3.8 Caminhos de Cabo e Estrutura de Suporte

Os caminhos de cabos a utilizar para acondicionamento de cabos no interior da sala de comando serão metálicos em chapa de aço galvanizado a quente, perfuradas e com tampa.

O adjudicatário deverá dar especial atenção à espessura da chapa empregue bem como aos intervalos de suspensão, os quais deverão obedecer a EN 61537.2001, e deverão possuir no mínimo IK 08 (EN 50102).

As estruturas de suporte dos módulos deverão ser em aço galvanizado a quente e capaz de suportar o peso dos módulos fotovoltaicos e resistir ao impacto do vento do local. Em Anexo I apresenta-se a disposição dos módulos fotovoltaicos nos respetivos parques.

As estruturas de apoio e todos os caminhos de cabo deverão ser ligados à terra, através de um condutor de equipotencialização suplementar, de secção não inferior a 6 mm².

3.9 Proteção Contra Contactos Diretos e Indiretos

A proteção de pessoas e animais, contra contactos diretos será assegurada pelo isolamento, afastamento das partes ativas, colocação de barreiras/invólucros e colocação de obstáculos, e de um modo geral pela aplicação das disposições regulamentares constantes da secção 412 das RTIEBT.

A proteção contra contactos indiretos será assegurada pela adoção de um sistema de ligação direta das massas metálicas à terra e emprego de um aparelho de proteção de corte automático associado (disjuntores e interruptores diferenciais).

Neste sentido, todas as canalizações dos diferentes quadros deverão dispor de condutor de proteção. A tensão de contacto deverá ser inferior a 50 V para a instalação de CA e de 60 V para a instalação de CC de acordo com as RTIEBT.

3.10 Proteção Contra Descargas Atmosféricas

O sistema deverá dispor de proteção contra descargas atmosféricas indiretas através de descarregadores e sobretensão e também sistema de proteção contra descarga atmosférica direta através de para-raios.

4. Lista de Materiais e Equipamentos

4.1 Mini-rede Figueiras

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	P. Unitário	Valor Total
1	Modulos fotovoltaicos 250 Wp	un	150	0	0
2	Estrutura suporte baseando na configuração do parque fotovoltaico	un	150	0	0
3	Inversores Trifásicos (400 V, 50 Hz) 12 kW	Un	2	0	0
4	Inversor Trifásico (400 V, 50 Hz) 10 kW	Un	1		
5	Cabos de ligação dos inversores ao sistema de monitorização	un	2	0	0
6	Inversores baterias "bidirecionais" 6 kW nominal, 48 V CC, 230 CA, 50Hz	Un	3	0	0
7	Cabos de ligação de inversores bidirecionais a baterias	un	3	0	0
8	Sistema de monitorização de produção de energia, fluxo de energia e armazenamento de dados	Un	1	0	0
9	Baterias de Gel 2V 1800 Ah (C24). Peso máximo 100 kg.	un	72	0	0
10	Bases de suporte de baterias	un	3	0	0
11	Bases e fusíveis para protecção de baterias. Deverá incluir 3 reservas de fusíveis	un	1	0	0
12	Cabo solar 6 mm2 para ligação de modulos fotovoltaicos - preto	m	400	0	0
13	Terminal solar 4/6 mm2 fêmea tipo MC4	Un	20	0	0
14	Terminal solar 4/6 mm2 macho tipo MC4	Un	20	0	0
15	Metros de cabo 95 mm2 p/ Ligação de baterias - preto	m	70	0	0
16	Metros de Cabo XV 3G6mm2 PT 0.6/1 KV	m	40	0	0
17	Metros de Cabo XV 5G6mm2 PT 0.6/1 KV	m	40	0	0
18	Quadro CC equipado com equipamentos de protecção e corte	Un	1	0	0
19	Quadro AC equipado com equipamentos de protecção e corte	Un	2	0	0
20	Sistema de ligação à terra (ligador amovível, electrodo de terra, etc;)	un	1	0	0
21	Pára-raios e sistema de ligação à terra	Un	1	0	0
22	Montagem e testes do sistema	ff	ff	ff	ff
23	Formação do operador do sistema	ff	ff	ff	ff
24	Acessórios de Instalação e Fixação	ff	ff	ff	ff
Total					0

4.2 Mini-rede Ribeira Alta

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	P. Unitário	Valor Total
1	Modulos fotovoltaicos 250 Wp	un	88	0	0
2	Estrutura suporte baseando na configuração do parque fotovoltaico	un	88	0	0
3	Inversor Trifásico (400 V, 50 Hz) 10 kW	Un	2	0	0
4	Cabos de ligação dos inversores ao sistema de monitorização	un	2	0	0
5	Inversores baterias "bidirecionais" 4,6 kW nominal, 48 V CC, 230 CA,	Un	3	0	0
6	Cabos de ligação de inversores bidirecionais a baterias	un	3	0	0
7	Sistema de monitorização de produção de energia, fluxo de energia e armazenamento de dados	Un	1	0	0
8	Baterias de Gel 2V 1500 Ah (C24). Peso máximo 90 kg.	un	48	0	0
9	Bases de suporte de baterias	un	2	0	0
10	Bases e fusíveis para protecção de baterias. Deverá incluir 3 reservas de fusíveis	un	1	0	0
11	Cabo solar 6 mm2 para ligação de modulos fotovoltaicos - preto	m	300	0	0
12	Terminal solar 4/6 mm2 fêmea tipo MC4	Un	20	0	0
13	Terminal solar 4/6 mm2 macho tipo MC4	Un	20	0	0
14	Metros de cabo 95 mm2 p/ Ligação de baterias - preto	m	70	0	0
15	Metros de Cabo XV 3G6mm2 PT 0.6/1 KV	m	40	0	0
16	Metros de Cabo XV 5G6mm2 PT 0.6/1 KV	m	40	0	0
17	Quadro CC equipado com equipamentos de protecção e corte	Un	1	0	0
18	Quadro AC equipado com equipamentos de protecção e corte	Un	2	0	0
19	Sistema de ligação à terra (ligador amovível, electrodo de terra, etc;)	un	1	0	0
20	Pára-raios e sistema de ligação à terra	Un	1	0	0
21	Montagem e testes do sistema	ff	ff	ff	ff
22	Formação do operador do sistema	ff	ff	ff	ff
23	Acessórios de Instalação e Fixação	ff	ff	ff	ff
Total					0

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%);
- Proposta Financeira (30%).

Capacidade Técnica - A capacidade técnica deverá ser demonstrada através de *curriculum vitae* da equipa técnica e experiência da empresa em realizar obras de eletricidade. Para cada uma das obras (Figueiras e Ribeira Alta) a equipa técnica deverá ser composta por um Eletricista e um Engenheiro. O Eletricista deverá possuir formação profissional ou superior na área eletricidade e ter experiência profissional comprovada de pelo menos três (3) anos na área de eletricidade. O Engenheiro deverá estar inscrito na ordem de Engenheiro e ter pelos três (3) anos de experiência comprovada em sector elétrico. Relativamente a capacidade técnica/experiência da empresa, a mesma deverá possuir o alvará compatível com obra a realizar e ter implementado pelo menos três obras idênticas ou de experiência relevante no sector elétrico.

Experiência profissional da empresa em montagem e operação de sistemas idênticos ó A empresa deverá possuir experiência de pelo menos três obras de sistemas fotovoltaicos relevantes. Deverá fornecer o detalhe técnico do sistema montado por forma a facilitar a avaliação.

Prazo de Execução ó O prazo de execução da obra deverá ser pelo menos 3,5 meses após assinatura de contrato, incluindo a importação de materiais.

Proposta Financeira ó A proposta financeira deverá incluir o seguro dos materiais a importar, assim como de pessoal afetos às obras. O IVA e as despesas alfandegárias deverão ser discriminadas.

Tendo em conta o grau de isolamento das duas localidades, recomenda-se uma cuidada análise à questão do transporte dos materiais e equipamentos.

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 descrição técnica de obras semelhantes já realizadas e que atestam a experiência da empresa neste sector;
- Descrição geral detalhada da solução tecnológica apresentada tendo em conta o princípio de funcionamento do sistema;
- Ficha técnica de todos os materiais e equipamentos propostos;
- Cronograma de implementação do projeto;
- Certificados de garantia dos equipamentos;

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 com base no quadro apresentado no ponto 4.

A cotação apresentada deverá ter em conta o fornecimento, o transporte e a instalação dos materiais e equipamentos nas localidades de Figueiras e Ribeira Alta, bem como o acompanhamento durante o comissionamento do sistema.

Condições de Pagamento

Após a seleção da empresa vencedora, será celebrado entre a Associação de Municípios de Santo Antão/Câmara Municipal de Ribeira Grande 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:

- 30% (trinta 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 cento) do valor global da obra, com a receção provisória por parte da Fiscalização dos materiais e equipamentos no local da obra;
- 30% (trinta por centos) do valor global da obra com a receção provisória da obra, confirmada pela Fiscalização;
- Os restantes 10% (dez por cento) com a conclusão definitiva dos trabalhos e entrada em funcionamento do sistema, contra a apresentação de uma garantia de boa execução ou após quatro meses de operação bem-sucedida do mesmo, confirmada pela Fiscalização.

7. Visita de Obra

A visita aos locais de instalação dos sistemas **é obrigatória** e deverá acontecer o mais tardar até o dia 17-08-2015. Portanto, por favor, ser informado atempadamente sobre a data estabelecida para visita, agradeça que nos enviassem um email da intenção de candidatura.

8. Data e Endereço para Apresentação da Proposta

A proposta deverá ser entregue em formato papel o mais tardar até ao dia 24-08-2015. Para esclarecimentos deverá enviar email para os correios eletrónicos abaixo indicados, o mais tardar até o dia 17-08-2015.

Sr. Jorge Pires - Câmara Municipal de Ribeira Grande Santo Antão

jhpires@yahoo.com.br

Sr. Heleno Sanches - ECREEE

hsanches@ecreee.org

Sr. Jansénio Delgado - ECREEE

jdelgado@ecreee.org

Sr. Ricardo Monteiro - GEF SGP

ricardom@unops.org

Endereços para entrega das propostas:

ECREEE,

Achada Santo Antonio (Edifício da CNE)

2º Andar, CP. 288, Praia, Cape Verde

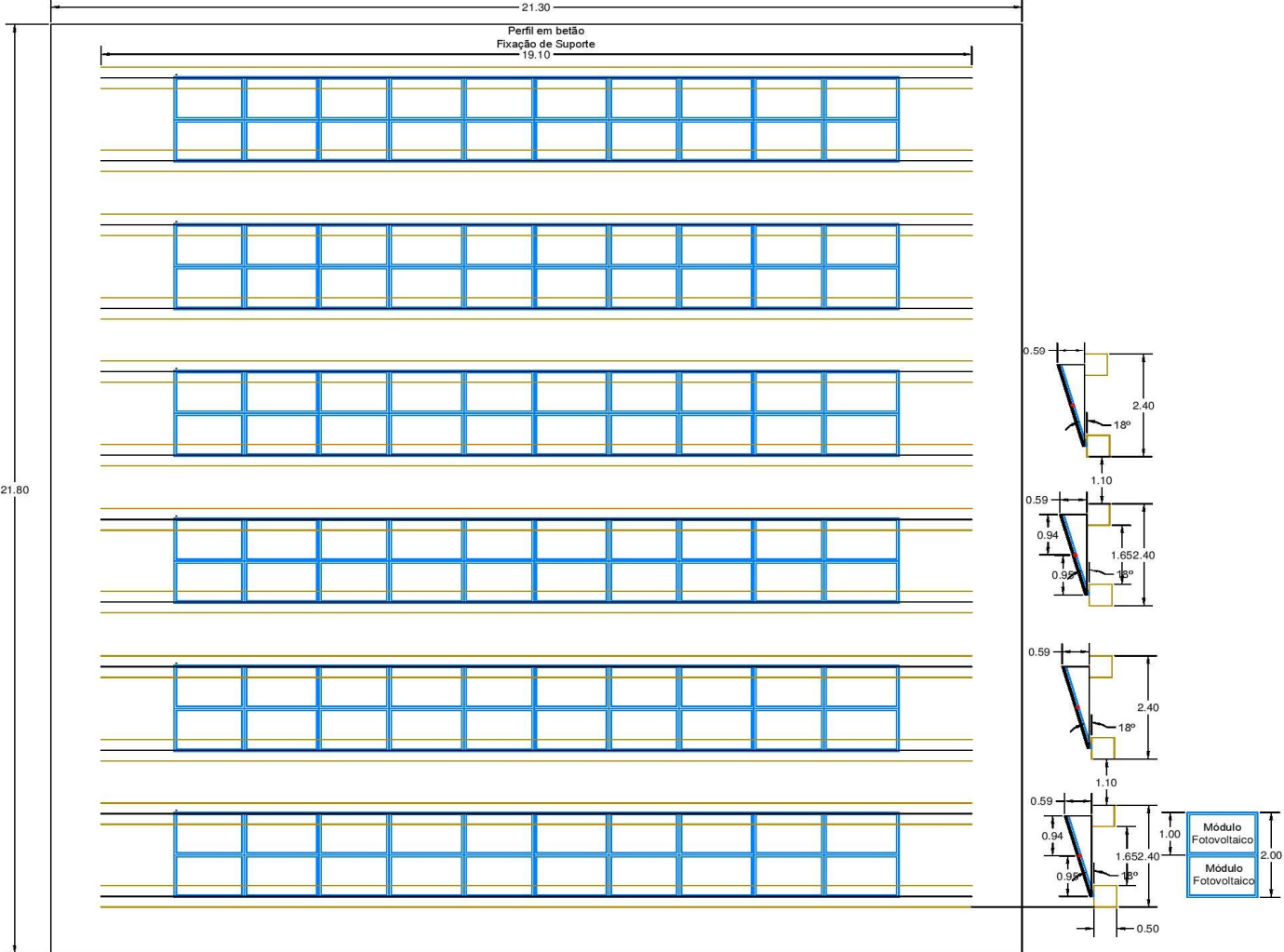
Tel: +238 2604630, +238 2624608

Fax: +238 2624614

E-mail: info@ecreee.org

ANEXO I: Esquema Ilustrativo de Configuração de Parque Fotovoltaicos

Campo Fotovoltaiaco



Campo Fotovoltaico

