

# **Projeto UFV nas Universidades do Prédio do ICT**

## **MEMORIAL TÉCNICO**

**SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO DE GERAÇÃO DISTRIBUIDA CONECTADO À  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.**

**Setembro de 2017**

## Sumário

1. OBJETIVO .....	3
2. NORMATIVA.....	3
2.1. SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde .....	4
3. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES .....	5
3.1. Sistema solar fotovoltaico de geração distribuída conectado à rede de distribuição de energia elétrica .....	5
3.1.1. Módulos Fotovoltaicos.....	5
3.1.2. Inversores.....	6
3.1.3. Quadro de distribuição.....	6
3.2. Elétrica .....	7
3.2.1. Escopo de Serviços – Elétrica .....	7
3.2.2. EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E INSUMOS – ELÉTRICA.....	8
4. ESCOPO DE FORNECIMENTO – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES .....	8
5. ANEXO 01 – PROJETO DO SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA CONECTADO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	10

## **1. OBJETIVO**

O presente documento tem por objetivo estabelecer as bases para a contratação de empresas para, fornecimento de materiais, equipamentos, serviços de engenharia e montagens eletromecânicas de um sistema de geração distribuída – GD, conectado à rede elétrica, baseado na tecnologia fotovoltaica, no prédio do ICT - Instituto de Ciência e Tecnologia da UFVJM, localizado na Rodovia MGT 367 - Km 583 - nº 5000, Alto da Jacuba, no município de Diamantina, Minas Gerais.

## **2. NORMATIVA**

Na montagem dos sistemas de GD, deverão ser observadas as normas técnicas brasileiras aplicáveis para execução dos trabalhos e emprego dos materiais de consumo (abaixo as principais). Onde estas são omissas ou incompletas, deverão ser aplicadas as normas internacionais. Qualquer exigência específica constante nas Especificações Técnicas será, contudo, obrigatória.

- ND 5.31 – REQUISITOS PARA A CONEXÃO DE ACESSANTES AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO CEMIG;
- RN nº 687 – RESOLUÇÃO NORMATIVA, QUE TRATA DA MICRO E MINIGERAÇÃO, Nº 687/2015 – ANEEL;
- NR 6 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA – EPI e EPC;
- NR 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES EM ELETRICIDADE;
- NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO;
- NR 26 – SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA;
- NR 35 – TRABALHO EM ALTURA;
- NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO.

## 2.1. SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde

É obrigatório a CONTRATADA, o fornecimento dos EPIs apropriados ao tipo de trabalho e adequados aos riscos inerentes aos locais de realização.

A CONTRATADA deverá apresentar a Ficha Individual de EPIs para cada colaborador atuante na obra antes do início das atividades.

Todos os EPIs deverão possuir indicação de certificação - C.A.

É mandatório a utilização dos equipamentos de proteção individual durante toda a jornada de trabalho.

Para proteção coletiva, especificamente linhas de vida a ser instaladas para trabalho em altura, a proponente deverá considerar recursos para fixação dos pontos de ancoragem de forma a atender na íntegra a NR 35, preservando as edificações existentes durante a instalação, ou apresentar plano para recuperação da edificação em caso de alterações para cumprir os aspectos de segurança.

É de responsabilidade da proponente a remoção das sobras de obra de qualquer natureza e o descarte em áreas apropriadas para recebimento do material a ser descartado.

Durante a execução dos serviços as áreas de trânsito de pessoas e veículos adjacentes aos locais de execução dos trabalhos devem permanecer constantemente desobstruídas.

Ao fim de jornada de trabalho os locais em intervenção deverão permanecer organizados e limpos.

**NOTA:** A UFVJM poderá EXIGIR a qualquer momento, a interrupção dos trabalhos em caso de percepção de qualquer risco eminente de incidentes e/ou acidentes de trabalho até a correção das condições ou atos inseguros. Atrasos na execução da obra devido a períodos de interrupção dos trabalhos decorrentes da necessidade de atendimento às condições de segurança do trabalho não poderão ser imputados à UFVJM

### **3. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

#### **3.1. Sistema solar fotovoltaico de geração distribuída conectado à rede de distribuição de energia elétrica**

##### ***3.1.1. Módulos Fotovoltaicos***

O Sistema de captação será composto de 240 módulos fotovoltaicos de 50 Wp, modelo KC 50T da KYOCERA Solar (fornecidos pelo convênio com a Cemig) para serem utilizados na montagem de dois sistemas fotovoltaicos que serão instalados na fachada noroeste do prédio do ICT e no telhado do prédio anexo do prédio do ICT (Anexo 1 - Prancha 1/8), locais previamente definidos pela comissão técnica encarregada, a saber: o sistema da fachada norte do prédio do ICT será composto por 42 placas fotovoltaicas com potência total de 2,1 KWp, (Anexo 1 - Pranchas 2/8, 3/8 e 4/8); outro sistema a ser instalado sobre parte da cobertura noroeste do Galpão do Laboratório de Mecânica do ICT, composto por 198 placas fotovoltaicas com potência total de 9,9 KWp, (Anexo 1 - Prancha 5/8 e 6/8).

O sistema será dividido em quatro subsistemas (Anexo 7/8), sendo:

1. Duas séries de 21 placas em paralelo; (fachada noroeste do ICT)
2. Três séries de 22 placas em paralelo; (telhado prédio anexo ao ICT)
3. Três séries de 22 placas em paralelo; (telhado prédio anexo ao ICT)
4. Três séries de 22 placas em paralelo; (telhado prédio anexo ao ICT)

O sistema solar fotovoltaico de geração distribuída conectada à Rede de distribuição de energia elétrica deverá seguir as normativas deste memorial técnico e do documento de Esclarecimento para a licitação.

### **3.1.2. Inversores**

Os inversores DC/AC serão do tipo On-Grid e os mesmos deverão ser homologados pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Os inversores dos subsistemas e todos os demais equipamentos necessários ao sistema deverão ser instalados em uma mesma sala técnica, instalada na Sala de Estudos nº 251, no segundo pavimento do prédio do ICT (Anexo 1 - Prancha 8/8), local definido pela comissão técnica.

O sistema será constituído de 4 inversores de mesma potência (3000W); considerando o arranjo e a quantidade de placas, os mesmos deverão ser constituídos de no mínimo 3 entradas e atender o arranjo proposto, com entrada de tensão de 264v.

Os inversores deverão ser equipados com o módulo de comunicação “WiFi” a fim de possibilitar o monitoramento de todos os parâmetros elétricos de forma on-line do sistema fotovoltaico.

Excluindo os módulos fotovoltaicos, todos os demais materiais e equipamentos deverão ser fornecidos pela empresa responsável pela instalação do sistema fotovoltaico.

### **3.1.3. Quadro de distribuição**

Na sala técnica, onde ficarão localizados todos os equipamentos para a usina fotovoltaica, deverá ser previsto no quadro de distribuição os pontos para interligação dos inversores do sistema solar fotovoltaica de geração distribuída à rede elétrica de baixa tensão do prédio do ICT.

Os quadros elétricos fotovoltaicos (Stringbox) deverão ser completos, ou seja, com todos os componentes necessários para a instalação do sistema fotovoltaico e deverá ter o grau de proteção igual ou superior ao IP 65.

## 3.2. Elétrica

### 3.2.1. Escopo de Serviços – Elétrica

Será de responsabilidades da CONTRATADA, o atendimento dos seguintes serviços:

- Atendimento às exigências da Concessionária de Energia Elétrica – CEMIG para elaboração dos projetos elétricos;
- Aprovação dos projetos elétricos, junto à Concessionária de Energia Elétrica – CEMIG;
- Equipotencialização dos circuitos de aterramento do local de instalação dos inversores e locais de instalação dos módulos fotovoltaicos;
- Aterramento de blindagens e superfícies metálicas conforme definido pela NR 10;
- Inspeção dos módulos fotovoltaicos, inclusive conectores e indicação de polaridade;
- Verificação de desempenho dos módulos fotovoltaicos, com registro de nível de tensão em circuito aberto e em carga;
- Medição e registro de corrente de carga e corrente de curto-circuito dos módulos fotovoltaicos;
- Serviços de pré-comissionamento e comissionamento elétrico do sistema;
- Emissão de relatório dos serviços de pré-comissionamento e comissionamento;
- Período de operação assistida de 7 (sete) dias após a aceitação do sistema elétrico pela UFVJM;
- Aplicação de treinamento (operação, interpretação de sinalização e alarmes, aspectos de segurança), com fornecimento de material didático, sobre o sistema elétrico implantado para até 05 profissionais a serem definidos pela UFVJM.

*NOTA: Os serviços de pré-comissionamento devem contemplar a medição de isolamento elétrica de todos os condutores de potência e controle, e medição de resistência ôhmica dos condutores de potência.*

### **3.2.2. EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E INSUMOS – ELÉTRICA**

Os equipamentos e materiais a serem fornecidos deverão ser especificados observando-se a disponibilidade para aquisição de peças de reposição e serviços de manutenção no mercado nacional.

Os quadros elétricos de distribuição de energia e equipamentos, (inversores dedicados para sistemas fotovoltaicos), a serem fornecidos devem atender aos requisitos técnicos das normas MBR 5410 e NR 10.

Os cabos elétricos de interligação entre os módulos fotovoltaicos e inversores deverão ser instalados em eletrodutos.

Os eletrodutos metálicos deverão ser aterrados.

Eletrodutos, quando instalados ao tempo, deverão ter seus pontos de conexão protegidos contra penetração de umidade

Os cabos elétricos deverão ser dimensionados considerando minimizar quedas de tensão nos circuitos e capacidade de condução conforme método de instalação.

Os cabos de interligação entre módulos fotovoltaicos deverão ser do tipo “solar” e devem ser organizados de forma a minimizar o acesso por roedores e acúmulo de umidade nos conectores.

## **4. ESCOPO DE FORNECIMENTO – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

Deverá ser considerado pela empresa CONTRATADA o fornecimento completo do escopo de materiais e serviços descritos neste Memorial Técnico, Projetos, Termo de Referência e seus anexos.

Eventuais desvios às especificações deverão constar em item específico nas propostas técnica e comercial.

Em caso de apresentação de desvios às especificações, caberá única e exclusivamente a UFVJM decidir ou não pela aceitação bem como a aprovação das alternativas apresentadas pela CONTRATADA.

Tratando-se desvios que impliquem em alteração de materiais, a proponente deverá apresentar em conjunto com a descrição dos desvios e



alternativas, informações técnicas suficientes para esclarecer o motivo dos mesmos e o atendimento ao escopo através das alternativas sugeridas.

---

Francisco Tiago Carvalho Silva  
Eng. Eletricista / UFVJM

**5. ANEXO 01 – PROJETO DO SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO DE  
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA CONECTADO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO  
DE ENERGIA ELÉTRICA**



