

ILUSTRÍSSIMA SENHORA

PREGOEIRA GIOVANA VAZ MACHADO FRANCO

À UNIFIMES

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MINEIROS

PREGÃO PRESENCIAL N. 047/2023

Objeto: O presente pregão tem como objeto a contratação de empresa especializada em fornecimento e instalação de Mini-usina Fotovoltaica de Energia Elétrica tipo CARPORT, a ser interligada ao Sistema de Distribuição de Energia Elétrica (ON-GRID), com potência instalada mínima de 74.925 Wp, montada em estruturas metálicas tipo CARPORT, para geração de energia elétrica estimada de 8.775 kWh/mês, inclusos todos os materiais e equipamentos pertinentes à montagem da Mini-usina, além de todos os procedimentos necessários para operação e homologação junto à concessionária de local (Equatorial), a ser implantada no Campus I da Unifimes, para atender às necessidades da Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior – FIMES.

BRUKY ENERGY BRAZIL LTDA, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 05.936.272/0001-11, inscrição estadual 10.367.291-5, com sede à Avenida Veriano de Oliveira Lima, 850, Vila Santa Maria em Jataí -GO, neste ato representada por seu gestor de projetos Jhone Batista Carrinho, vem, respeitosa e tempestivamente, à presença de Vossa Senhoria, apresentar:

**IMPUGNAÇÃO AO EDITAL DE
LICITAÇÃO PREGÃO ELETRÔNICO
047/2023 - UNIFIMES**

I - TEMPESTIVIDADE

A presente impugnação é considerada plenamente tempestiva, uma vez que observa o prazo estabelecido para o protocolo do pedido, que é de 05 dias úteis anteriores à data fixada para recebimento das propostas e habilitação. Essa disposição está em conformidade com o Art. 41 da Lei nº 8.666/93, *in verbis*:

Art. 41. A Administração não pode descumprir as normas e condições do edital, ao qual se acha estritamente vinculada.

§ 1º Qualquer cidadão é parte legítima para impugnar edital de licitação por irregularidade na aplicação desta Lei, devendo protocolar o pedido até 5 (cinco) dias úteis antes da data fixada para a abertura dos envelopes de habilitação, devendo a Administração julgar e responder à impugnação em até 3 (três) dias úteis, sem prejuízo da faculdade prevista no § 1º do art. 113.

Redação dada pela LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993

Considerando o prazo legal para apresentação da presente impugnação, são as razões ora formuladas plenamente tempestivas, uma vez que o termo final do prazo de impugnação se dá em 05/01/2024, ante a realização de sessão pública marcada para 11/01/2024, razão pela qual deve conhecer e responder o presente questionamento.

II - FATOS

A empresa subscrite tem interesse em participar da licitação para contratação de empresa especializada em fornecimento e instalação de Mini Usina Fotovoltaica de Energia Elétrica tipo CARPORT, conforme consta no Termo de Referência anexo ao edital.

Após uma minuciosa análise da documentação, lê-se que o termo de referência apresentou expectativa de economia mensal que não condiz com as condições viáveis ante a normativa atual, bem como, que não foi considerado para a composição de custos e normativas do edital a NT-44 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, que versa sobre a segurança em sistemas fotovoltaicos.

III - DIREITO

O Anexo I - Termo de referência da licitação 047/2023, traz como expectativa da Unifimes, *in verbis*:

Gerar o montante de aproximadamente 8.775 kWh/mês e, sendo que **a cada 1 kWh gerado é descontado 1 kWh consumido**, considerando um valor de tarifa de consumo à 0,85 R\$/kWh, ter uma economia mensal estimada de R\$ 7.458,00;

TERMO DE REFERÊNCIA, PÁGINA 29, ITEM 2.2 (GRIFO NOSSO)

No entanto, a equiparação de 1 kWh injetado para cada 1 kWh consumido, expressa como uma relação de 1:1, não se apresenta como uma solução tecnicamente viável. Isso se deve ao fato de que, conforme a projeção de conexão da usina (agendada para junho de 2024, considerando um período de 180 dias após a sessão pública), torna-se imperativo que a referida usina remunere obrigatoriamente a componente TUSD Fio B, conforme estabelecido no artigo 27 da Lei 14.300/2022

Art. 27. O faturamento de energia das unidades participantes do SCEE não abrangidas pelo art. 26 desta Lei deve considerar a incidência sobre toda a energia elétrica ativa compensada dos seguintes percentuais das componentes tarifárias relativas à remuneração dos ativos do serviço de distribuição, à quota de reintegração regulatória (depreciação) dos ativos de distribuição e ao custo de operação e manutenção do serviço de distribuição:

II – 30% (trinta por cento) a partir de 2024;

LEI 14.300/2022, ARTIGO 27, IPSIS LITTERIS

Nessa perspectiva, cumpre salientar que a Resolução Homologatória nº 3.279, datada de 17/10/2023, emanada pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, delinea, em sua tabela 4, os percentuais de compensação de energia elétrica destinados aos geradores GD II (classificação à qual a usina da Unifimes será submetida). Nesse contexto, observemos os índices de compensação:

SUBGRUPO	MODALIDADE	POSTO	GD II	
			TUSD	TE
A4	Verde	P	75,81%	100%
		FP	100%	100%
B	Convencional	N/A	81,72%	100%

Tabela 1 – Recorte da REH 3279/2023

Adicionalmente, é imperativo ponderar que, caso a usina seja efetivamente conectada a um transformador de 300 kVA, conforme estipulado no edital da licitação, a injeção de energia ocorrerá tanto no horário de ponta quanto fora dele. Dessa maneira, a compensação não será de R\$ 0,85 por kWh, mas será determinada pelo valor correspondente à componente Fora Ponta da unidade, acrescida do pagamento referente à demanda.

Em uma perspectiva realista, a compensação para o grupo A é estimada da seguinte forma:

Anos	Sem Solar	Com Solar	Acumulado Anual	Acumulado Anual	Abatimento Médio Mensal (R\$)
Nº	R\$	R\$	Sem Solar (média)	Com Solar (média)	R\$
2023	R\$ 5.124,31	R\$ 1.508,72	61.491,68	18.104,61	R\$ 3.615,59
2024	R\$ 5.534,25	R\$ 1.666,23	66.411,02	19.994,78	R\$ 3.868,02
2025	R\$ 5.976,99	R\$ 1.839,29	71.723,90	22.071,50	R\$ 4.137,70
2026	R\$ 6.455,15	R\$ 2.029,38	77.461,81	24.352,53	R\$ 4.425,77
2027	R\$ 6.971,56	R\$ 2.238,11	83.658,76	26.857,27	R\$ 4.733,46
2028	R\$ 7.529,29	R\$ 2.467,24	90.351,46	29.606,92	R\$ 5.062,04
2029	R\$ 8.131,63	R\$ 2.664,62	97.579,57	31.975,47	R\$ 5.467,01
2030	R\$ 8.782,16	R\$ 2.877,79	105.385,94	34.533,51	R\$ 5.904,37

Para efeitos comparativos, caso a unidade de conexão pertencesse ao Grupo B, a compensação seria a seguinte:

Anos	Tarifa (R\$)	Fio B (R\$)	Geração do sistema	Fatura sem energia solar (R\$)	Fatura com energia solar (R\$)	Abatimento Médio Mensal (R\$)
Nº	R\$	R\$	kWh	R\$	R\$	R\$
2023	R\$ 0,96	R\$ 0,04	8.791,91	8.424,00	R\$ 136,24	R\$ 8.287,76
2024	R\$ 1,04	R\$ 0,08	8.721,71	9.097,92	R\$ 294,29	R\$ 8.803,63
2025	R\$ 1,12	R\$ 0,14	8.651,51	9.825,75	R\$ 476,74	R\$ 9.349,01
2026	R\$ 1,21	R\$ 0,20	8.581,31	10.611,81	R\$ 686,51	R\$ 9.925,30
2027	R\$ 1,31	R\$ 0,26	8.511,11	11.460,76	R\$ 926,79	R\$ 10.533,97
2028	R\$ 1,41	R\$ 0,34	8.440,91	12.377,62	R\$ 1.201,12	R\$ 11.176,50
2029	R\$ 1,52	R\$ 0,37	8.370,71	13.367,83	R\$ 1.297,21	R\$ 12.070,62
2030	R\$ 1,65	R\$ 0,40	8.300,51	14.437,26	R\$ 1.400,98	R\$ 13.036,27

É relevante destacar que o termo de referência, em seu item 3.13, delinea as normas que devem ser seguidas pelo vencedor durante a execução do serviço, a saber: NBR 5410, NR-10, Portaria 004/2011 Inmetro, NBR 16274, NBR 16149, NBR 16150, NBR IEC 62116/2012, NBR 11704, NBR 10899, NBR 5419. Contudo, observa-se que a Unifimes deixou de considerar entre as normas aplicáveis a Norma Técnica 44/2023 do Corpo de Bombeiros do Estado de Goiás, a qual versa sobre a segurança em sistemas fotovoltaicos.

A usina do tipo *carport*, com inversor *string*, conforme os parâmetros estabelecidos na licitação, seria categorizada como do Tipo 1, de acordo com as disposições da Norma Técnica 44/2023 do Corpo de Bombeiros do Estado de Goiás.

Tipo 1: Sistema de geração de energia solar que possua tensão superior à Tensão de Segurança (EBT) em qualquer uma das respectivas linhas de transmissão de energia (fiação), quando o sistema, por qualquer motivo, não estiver em funcionamento.

ITEM 5.1.1 A DA NT-44/2023 CBMGO

No caso de sistemas classificados como Tipo 1, o Corpo de Bombeiros exige a instalação de equipamentos adicionais de proteção, notadamente o AFPE (Dispositivo de Proteção contra Correntes de Fuga à Terra) e o GFCI (Interruptor Diferencial Residual), os quais, até o momento, não se encontram disponíveis no mercado nacional.

Os sistemas devem dispor de equipamento de proteção de falha de arco elétrico - AFPE e o interruptor de proteção de falha de aterramento - GFCI.

ITEM 5.2.1 A DA NT-44/2023 CBMGO

Adicionalmente, é requerida a implementação de um Dispositivo de Desligamento Rápido (RSD) próximo aos módulos, a fim de interromper a tensão da string para níveis extremamente baixos, caso seja necessário realizar intervenções.

Deverá ser instalado também dispositivo de desligamento rápido (RSD) junto aos painéis solares, onde a respectiva chave de desligamento rápido deverá estar em local seguro da edificação e que permita fácil acesso.

ITEM 5.2.2 A DA NT-44/2023 CBMGO

Diante da inexistência no mercado nacional do RSD, AFPE e do GFCI, o Corpo de Bombeiros estabelece como alternativa a instalação de otimizador de potência próximo ao inversor string, alterando assim a classificação para instalação Tipo 2. Nesse cenário, torna-se necessário apenas o emprego de um disjuntor de desligamento, *in verbis*

Na impossibilidade de instalação de dispositivo de desligamento rápido (RSD), deve ser previsto equipamento automático (otimizador ou similar) que possibilite a desenergização elétrica ou o emprego de tensão de segurança nas linhas elétricas (fiação) que possuam tensão superior à Tensão de Segurança (EBT), quando o sistema, por qualquer motivo, não estiver em funcionamento, reclassificando-o para Sistema Tipo 2

ITEM 5.2.2.1 A DA NT-44/2023 CBMGO

Adicionalmente, nos casos em que os painéis desempenham a função de cobertura, como é o caso do objeto da licitação (*carport*), é imperativo prever a instalação de extintor portátil de pó ABC, com capacidade extintora mínima de 2A:20B:C, conforme estabelecido no item 5.5.2 da Norma Técnica 44/2023.

IV – DOS QUESTIONAMENTOS

Diante do exposto, solicita-se a declaração da tempestividade das indagações apresentadas acima, ao mesmo tempo em que se requer esclarecimentos acerca das seguintes questões:

1. A UNIFIMES tem conhecimento de que a expectativa de retorno estimada no item 2.2 não será atingida conforme o planejado financeiramente, devido à classificação da usina como GD-II, o que resultará em um aumento aproximado de 8 meses no Retorno sobre o Investimento (ROI)?
2. A UNIFIMES está ciente de que, na configuração originalmente proposta na licitação, a usina estará em discordância com a Norma Técnica 44 do Corpo de Bombeiros de Goiás?
3. Em caso de ciência (questão 2), considerando que o termo de referência não permite a adoção de micro inversores e descreve inversores string, a proposta de preços deve ser elaborada considerando a adaptação da usina à Norma Técnica 44, implicando na adoção de otimizadores de potência?

4. Se houver adaptação à NT-44, considerando o acréscimo de custos para a inclusão de novos equipamentos não originalmente orçados na tomada de preços da licitação, isso acarretará em alteração no valor máximo global da licitação e no respectivo BDI?
5. Considerando a implementação da usina de acordo com os termos estipulados na licitação, a UNIFIMES irá assumir eventuais responsabilidades e penalizações por instalação em desacordo com a NT-44/2023 junto ao CBMGO?

Termos em que pede o deferimento

Jataí, 22 de dezembro de 2023

BRUKY ENERGY BRAZIL LTDA
CNPJ nº 05.936.272/0001-11
Jhone Batista Carrinho
Depto de Engenharia
CFT 70236582119/CRT-01



Valor Unitário: R\$ 617.000,00
Valor Total: R\$ 617.000,00

ANDRÉ HENRIQUE AVELAR DE SOUSA - CORONEL PM
Comandante-Geral da PMGO

Protocolo 416488

Comando Geral Do Corpo De Bombeiros Militar

EXTRATO DA PORTARIA N. 550/2023 - CBMGO

O Cmte. Geral do CBMGO resolve: Art. 1º Designar os Oficiais relacionados na tabela a seguir como gestores dos respectivos fundos rotativos do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.

Função	Militar
Gestora-Geral dos Fundos Rotativos	Maj QOC 02.456 JOYCE Ferreira Faria Dias
Gestor do Fundo Rotativo do Gabinete do Comando-Geral	Cap QOC 03.253 VICTOR Eustáquio De Oliveira Cardoso
Gestor do Fundo Rotativo do Comando de Apoio Logístico	2º Ten QOA/Administrativo 02.002 JOÃO FRANCISCO De Andrade
Gestor do Fundo Rotativo do Comando de Gestão e Finanças	1º Ten QOA/Administrativo 01.694 RODRIGO MACIEL Brito
Gestor do Fundo Rotativo do Comando de Operações de Defesa Civil	1º Ten QOC 02.329 André AUGUSTO Viana Pires
Gestor do Fundo Rotativo do Comando de Correções e Disciplina	Cap QOC 02.799 WENDER Araújo
Gestor do Fundo Rotativo do Comando da Academia e Ensino do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás	Cap QOC 02.959 MACDONALD Nazareno Barreira
Gestor do Fundo Rotativo do Comando de Saúde Bombeiro Militar	Cap QOA/Administrativo 01.190 VALDICK Aparecido Rocha Ribeiro
Gestor do Fundo Rotativo do Comando de Atividades Técnicas	Cap QOC 02.950 Anderson ARAÚJO Da Costa
Gestor do Fundo Rotativo do 1º Comando Regional Bombeiro Militar	Cap QOC 02.362 Daniel MARRA Pinheiro De Almeida
Gestor do Fundo Rotativo do 2º Comando Regional Bombeiro Militar	Cap QOA/Administrativo 01.590 LEANDRO Martins Dias
Gestor do Fundo Rotativo do 3º Comando Regional Bombeiro Militar	1º Ten QOA/Administrativo 01.977 HUDSON Rodrigues Da Silva
Gestor do Fundo Rotativo do 4º Comando Regional Bombeiro Militar	2º Ten QOA/Administrativo 01.649 Nélio Leonardo Martins DOURADO
Gestor do Fundo Rotativo do 5º Comando Regional Bombeiro Militar	1º Ten QOA/Administrativo 01.130 NEUMAN Rodrigues Dos Santos
Gestor do Fundo Rotativo do 6º Comando Regional Bombeiro Militar	1º Ten QOA/Administrativo 01.417 Ailton Xavier De GODÓI Júnior
Gestor do Fundo Rotativo do 7º Comando Regional Bombeiro Militar	Cap QOA/Administrativo 01.546 Hely Márcio De MACEDO Fagundes
Gestor do Fundo Rotativo do 8º Comando Regional Bombeiro Militar	Cap QOA/Administrativo 01.538 Gleypson Aparecido Dias Martins De BRITO
Gestor do Fundo Rotativo do 9º Comando Regional Bombeiro Militar	1º Ten QOC 03.867 Leandro De Lima FRANCO
Gestor do Fundo Rotativo do Quartel do Comando-Geral	Cap QOC 02.957 LUCIANO Aragão Ninomia
Gestor do Fundo Rotativo do 1º Batalhão Bombeiro Militar	Maj QOC 02.704 Luciano Alexandre De FREITAS
Gestor do Fundo Rotativo do 2º Batalhão Bombeiro Militar	Cap QOC 03.252 GUILHERME Antonio Lisita

Gestor do Fundo Rotativo do 8º Batalhão Bombeiro Militar	Cap QOC 02.525 Ricardo Rodrigues De MATOS
Gestor do Fundo Rotativo do Batalhão de Salvamento em Emergência	Maj QOC 02.546 SAYRO Geane Oliveira Dos Reis
Gestor do Fundo Rotativo do 24ª Companhia Independente Bombeiro Militar	Cap QOC 03.251 RODRIGO Silva De Castro
Gestor do Fundo Rotativo do Centro de Manutenção	2º Ten QOA/Administrativo 00.705 Antônio Carlos DE SOUZA Leite
Gestor do Fundo Rotativo do Centro de Operações e Tecnologia de Incêndio	Cap QOA/Administrativo 01.596 LEONARDO Alves De Moraes
Gestor do Fundo Rotativo do Centro Operacional de Bombeiros	Maj QOC 02.772 ÍTALO Ferreira Silva
Gestor do Fundo Rotativo do Centro de Operações Aéreas	1º Ten QOC 03.857 Daniel Henrique CASTRO ALVES

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se a Portaria nº 23/2020- CBM (000010966638), 25/10/2023.

WASHINGTON LUIZ VAZ JÚNIOR - CORONEL QOC
Comandante-Geral

Protocolo 416347

EXTRATO DA PORTARIA 557/2023 - CBMGO

O Cmte. Geral do CBMGO resolve: Art. 1º Designar o TC QOC 01.638 MARCOS Vinicius Batista Gonçalves, CPF nº ***.911.421-**, como Gestor do Contrato nº 117/2023/SSP (52762434). Art. 2º Designar o Cap QOC 03.260 DANIEL Gonçalves Vitorino Campos de Miranda, CPF nº ***.063.851-**, como Suplente do Gestor. 26/10/2023.

WASHINGTON LUIZ VAZ JÚNIOR - CORONEL QOC
Comandante-Geral

Protocolo 416354

EXTRATO DA PORTARIA N. 544/2023 - CBMGO

O Cmte. Geral do CBMGO resolve: Art. 1º Aprovar a Norma Técnica nº 44 - Segurança em Sistemas Fotovoltaicos, nos termos do evento SEI nº 52965581, bem como atualizar a Tabela 8 do Anexo A da NT-01 (52966308). Art. 5º Esta portaria entra em vigor 15 dias após sua publicação no Diário Oficial do Estado de Goiás, com vistas à consecução das eventuais adaptações no Sistema Integrado de Análise de Projetos e Inspeções - SIAP. 20/10/2023.

Washington Luiz Vaz Júnior - Coronel QOC
Comandante-Geral

Protocolo 416355

EXTRATO DO CONTRATO Nº 40/2023

Processo: 202300011015676.

Modalidade: Pregão Eletrônico nº 27/2023.

Contratante: Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.

Contratada: PEJOTA PET SAUDE ANIMAL LTDA, CNPJ nº 19.933.130/0001-05.

Objeto: Aquisição de alimentação para os cães do canil central.

Quantidade: 1.552,80 kg.

Recurso: 2903 - Corpo de Bombeiros Militar.

Valor Total: R\$ 37.644,00 (Trinta e sete mil seiscentos e quarenta e quatro reais).

Vigência: 27/10/2023 a 27/10/2024.

Washington Luiz Vaz Júnior - CEL QOC
Comandante-Geral do CBMGO

Protocolo 416520



ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

NORMA TÉCNICA 44/2023

SEGURANÇA EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Referências normativas e bibliográficas
- 4 Definições
- 5 Procedimentos
- 6 Generalidades

1. OBJETIVO

1.1 Estabelecer as medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações ou locais de risco que possuam sistemas de energia solar (fotovoltaicos), atendendo ao previsto no Código Estadual Segurança Contra Incêndio e Pânico (Lei nº 15802, de 11 de setembro de 2006).

2. APLICAÇÃO

2.1 Esta Norma Técnica (NT) aplica-se às edificações e áreas de risco onde haja a instalação de sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica.

2.2 Esta norma é recomendatória aos arranjos fotovoltaicos instalados em edificações exclusivamente unifamiliares.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais nº 30, 2ª edição – Instalações e equipamentos elétricos: subestações, painéis fotovoltaicos e grupos geradores de energia – CBMMG.

Norma Técnica do Corpo de Bombeiros nº 49/2023 – Segurança Contra Incêndio e Pânico em Arranjos Fotovoltaicos – CBMMT.

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas.

NBR 10899 – Energia solar fotovoltaica – Terminologia.

NBR 16149 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede de distribuição.

NBR 16150 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade.

NBR 16274 – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

NBR 16612 – Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV CC entre condutores – Requisitos de desempenho.

NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

NBR 16767 – Elementos e baterias estacionárias para aplicação em sistemas fotovoltaicos não conectados à rede elétrica de energia (off-grid) – Requisitos gerais e métodos de ensaio.

Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10) – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Ministério do Trabalho e Emprego.

4. DEFINIÇÕES

4.1 Além das definições constantes da NT-03 – Terminologia de segurança contra incêndio, aplicam-se as definições específicas abaixo:

4.1.1 Arco elétrico: Circulação de corrente elétrica através do ar, provocada por qualquer descontinuidade nos condutores ou falhas de isolamento em condutores adjacentes que transportam corrente.

4.1.2 Aterramento para proteção: Ligação à terra de um ponto de equipamento ou de sistema por razões relacionadas à segurança.

4.1.3 Capacidade de Geração (CG): É a capacidade máxima de geração do sistema fotovoltaico.

4.1.4 Desenergização: Conjunto de ações destinadas a garantir a efetiva ausência de tensão no circuito, trecho ou ponto de trabalho durante todo o tempo de intervenção e sob controle dos trabalhadores envolvidos.

4.1.5 Desligamento rápido: Requisito de segurança elétrica (sigla em inglês *RSD – rapid shutdown*) definido para sistemas de painéis solares pelo Código Elétrico Nacional Americano (*NEC 2017 - National Electrical Code*), incorporado pela Associação Nacional de Proteção contra Incêndios Americana (*NFPA - National Fire Protection Association*). Fornece maneira de desenergizar rapidamente sistema de painel solar em telhado, reduzindo a tensão da ligação em série de painéis fotovoltaicos para níveis seguros (desenergização elétrica ou emprego de tensão de segurança).

4.1.6 Equipamento de proteção de falha de arco elétrico - AFPE: Combinação das funcionalidades de detecção (em inglês: *Arc Fault Detection Device - AFDD*) e interrupção (em inglês: *Arc Fault Circuit Interrupter*

- AFCI) de falhas de arco elétrico, representado pela sigla AFPE (*Arc Fault Protection Equipment*), que consiste em dispositivo que interrompe o fluxo de corrente em caso de detecção de arco elétrico.

4.1.7 Interruptor de proteção de falha de aterramento (sigla em inglês *GFCI – Ground Fault Circuit Interrupter*): Dispositivo ou circuito destinado à proteção de pessoas, cuja funcionalidade é desenergizar circuito ou parte deste em período de tempo estabelecido quando uma corrente de falha de aterramento excede os valores estabelecidos.

4.1.8 Inversor central ou Inversor *String*: Equipamento responsável por converter a energia elétrica gerada por painéis solares conectados em série, que produzem em corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA), possibilitando assim o uso dessa energia. É um tipo de inversor que se conecta diretamente a vários painéis solares em série, proporcionando elevado valor de tensão em corrente contínua na conexão de entrada, portanto envolve mais riscos e requer mais dispositivos de segurança. Instalado em local abrigado, geralmente na própria edificação.

4.1.9 Microinversor: Dispositivo compacto de conversão de corrente contínua (CC) em corrente alternada (CA). Difere do Inversor *String*, pois se conecta diretamente a cada painel solar, e não em série a vários painéis. Possuem dimensões físicas reduzidas e são instalados próximo aos painéis solares, e não dentro da edificação. Conecta-se de maneira independente a 1, 2, 4 ou até 8 painéis solares.

4.1.10 Otimizador: Dispositivo instalado junto aos painéis solares que, dentre outras funções, aumenta a segurança no conjunto de placas solares conectadas a um Inversor *String*. Para fins de aplicação desta norma, será considerado “otimizador” aquele que possui a função de reduzir a níveis seguros a tensão de circuito aberto das linhas de conexão (desenergização elétrica ou emprego de tensão de segurança).

4.1.11 Painel solar ou painel fotovoltaico: Módulo fotovoltaico com potência nominal igual ou superior a 5 Wp (cinco watt-pico), geralmente em células de silício, de camadas semicondutoras de filmes finos ou híbridas (heterojunção); de tipos com ou sem moldura; de tipos monofacial ou bifacial; de tipos rígido, flexível ou semiflexível; de tipos independente, aplicado ou integrado a edificações.

4.1.12 Sistema fotovoltaico: Conjunto de equipamentos que fornecem energia elétrica pela conversão fotovoltaica da energia solar, conectado à rede de fornecimento de energia da concessionária de energia elétrica local (*On Grid*).

4.1.13 Sistema fotovoltaico isolado: Sistema fotovoltaico que não possui qualquer conexão à rede de fornecimento de energia da concessionária de energia elétrica local (*Off Grid*), em que o armazenamento da energia produzida pelo sistema é feito por meio de baterias.

4.1.14 Tensão de segurança ou extra-baixa tensão (EBT): Tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra. Trata-se de medida fundamental, especialmente para situações em que não é possível desligar ou interromper a fonte de energia. Assim é possível realizar manutenção e intervenções, garantindo a segurança das pessoas.

5. PROCEDIMENTOS

5.1 Classificação

5.1.1 Para classificação quanto ao tipo de sistema, considera-se:

a) Tipo 1: Sistema de geração de energia solar que possua tensão superior à Tensão de Segurança (EBT) em qualquer uma das respectivas linhas de transmissão de energia (fiação), quando o sistema, por qualquer motivo, não estiver em funcionamento.

Nota: Situação geralmente encontrada em sistemas que utilizam Inversores centrais (*String*) não conectados a otimizadores;

b) Tipo 2: Sistema de geração de energia solar que não possua tensão superior à Tensão de Segurança (EBT) em nenhuma das respectivas linhas de transmissão de energia (fiação), quando o sistema, por qualquer motivo, não estiver em funcionamento.

Nota: Situação geralmente encontrada em sistemas que utilizam Microinversores, ou Inversores centrais (*String*) conectados a otimizadores.

5.2 Proteções elétricas para Sistemas Tipo 1

5.2.1 Os sistemas devem dispor de equipamento de proteção de falha de arco elétrico - AFPE e o interruptor de proteção de falha de aterramento - GFCI.

5.2.2 Deverá ser instalado também dispositivo de desligamento rápido (RSD) junto aos painéis solares, onde a respectiva chave de desligamento rápido deverá estar em local seguro da edificação e que permita fácil acesso.

I. A chave de desligamento rápido deve ser instalada em local em que haja constante vigilância humana e seja de fácil visualização.

II. Não havendo na edificação local com constante vigilância humana, poderá ser instalada a no máximo 3 m do(s) inversor(es) *String*;

III. Deverá ser instalada em altura que possibilite a respectiva operação sem necessidade de escadas ou ferramentas;

IV. Deve vir acompanhada de sinalização complementar por meio de mensagem escrita com os seguintes dizeres: “CHAVE DE DESLIGAMENTO RÁPIDO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO”. A sinalização deve ser reflexiva, com todas as letras maiúsculas e com altura mínima de 10 mm (dez milímetros), na cor branca sobre fundo vermelho (figura 1).

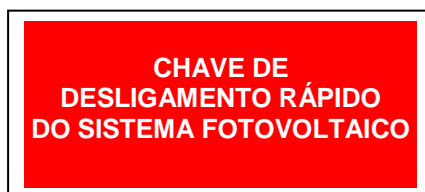


Figura 1 – Sinalização da Chave de Desligamento Rápido para Sistemas Tipo 1

5.2.2.1 Na impossibilidade de instalação de dispositivo de desligamento rápido (RSD), deve ser previsto equipamento automático (otimizador ou similar) que possibilite a desenergização elétrica ou o emprego de tensão de segurança nas linhas elétricas (fiação) que possuam tensão superior à Tensão de Segurança (EBT), quando o sistema, por qualquer motivo, não estiver em funcionamento, reclassificando-o para Sistema Tipo 2.

Tipo de Sistema	Inversores utilizados (exemplo)	Proteções elétricas exigidas
Tipo 1	Inversores centrais (String) não conectados a otimizadores	AFPE; GFCI e RSD
Tipo 2	Inversores centrais (String) conectados a otimizadores	Disjuntor de desligamento
Tipo 2	Microinversores	Disjuntor de desligamento

Tabela 1 – Quadro resumo das proteções elétricas exigidas

5.3 Brigada de Incêndio

5.3.1 Caso seja obrigatória a projeção de medida de segurança de Brigada de Incêndio, os brigadistas devem conhecer o local de instalação dos painéis, inversores, baterias e do dispositivo de desligamento rápido dos painéis fotovoltaicos (caso exista).

5.3.2 Caso não haja Brigada de Incêndio, recomenda-se que a população fixa da edificação tenha conhecimento do local de instalação dos painéis, inversores, baterias e do dispositivo de desligamento rápido dos painéis fotovoltaicos.

5.4 Instalação e Afastamentos

5.4.1 Inversores centrais (String), ligados ou não a otimizadores devem preferencialmente ser instalados em sala técnica ventilada, de acesso restrito e sem carga de incêndio.

5.4.1.1 Quando não for possível atender o item anterior, e caso os inversores estejam instalados em local acessível e alcançável à população flutuante da edificação, deve ser prevista grade de proteção, de modo que apenas pessoas autorizadas possam manusear os equipamentos.

5.4.1.1.1 Tal proteção deverá ser de material rígido e incombustível, não deverá prejudicar a efetiva ventilação dos inversores e ser instalado de forma a não interferir na operação e manutenção dos aparelhos.

5.4.1.2 Os inversores centrais devem ainda, obrigatoriamente, respeitar os seguintes afastamentos mínimos:

- a) 3 m de materiais de fácil combustão e pontos de ignição;
- b) 3 m de fontes de água (ex.: torneiras, hidrantes, mangotinhos etc.); e
- c) 6 m de reservatórios que contenham fluidos inflamáveis.

5.4.2 Inversores centrais (String), ligados ou não a otimizadores não devem ser instalados em corredores e/ou rotas de fuga da edificação.

5.4.3 É vedada a instalação de equipamentos do sistema fotovoltaico, linhas elétricas e interconexões associadas em ambientes ou áreas úmidas, tais como banheiros, vestiários ou similares.

5.4.4 Os painéis fotovoltaicos não devem ser instalados em coberturas de locais que armazenem e/ou manipulem (fabricação) materiais explosivos, bem como sobre telhados/coberturas combustíveis.

5.4.4.1 Alternativamente, caso o telhado/cobertura onde o painel será instalado seja de material combustível, poderá ser aceita a aplicação de produtos retardantes e/ou intumescentes, mediante apresentação de laudo do responsável técnico pela aplicação do produto e do respectivo documento de responsabilidade técnica.

5.4.5 A instalação das placas deve possuir inclinação mínima de 5%, a fim de evitar acúmulo de água no local.

5.4.6 No caso de instalação de placas solares diretamente no solo, deve ser previsto cercamento destas por meio de barreiras físicas (cerca, alambrado, muro, etc.) da área de arranjos/lotes de módulos fotovoltaicos, com no mínimo altura de 1,10 m, bem como aceiros de 4 m (se for o caso) nos limites/divisas.

5.5 Proteção por extintores portáteis

5.5.1 Deve ser previsto, nos termos da NT-21, pelo menos um extintor de incêndio para o risco específico, de carga de pó ABC (capacidade extintora mínima de 2-A:20-B:C), a não mais de 5 m de inversor(es) *String* (conectados ou não a otimizadores) e das baterias, caso presentes na edificação.

5.5.1.1 Cada extintor poderá atender a mais de um inversor *String* ou conjunto de baterias, desde que atenda o item anterior.

5.5.1.2 Os extintores não poderão ser instalados no interior das grades de proteção, caso existam.

5.5.2 No caso de painéis instalados diretamente sobre o solo, como no caso das fazendas solares, ou quando os próprios painéis exercerem função de cobertura (ex.: estacionamento), devem ser previstos extintores portáteis de pó ABC (capacidade extintora mínima de 2A:20B:C), distribuídos de tal maneira que o operador não percorra mais que 25 metros.

5.6 Sinalização de emergência

5.6.1 Inversores *String* devem possuir sinalização de alerta A5 e sinalização de solo E17, conforme NT-20.

5.6.2 Além dos locais já especificados na NBR 16690, deverá ser instalada junto à placa M1 da edificação uma sinalização de alerta para identificação da existência de sistema fotovoltaico, conforme figura A1 da NT-20, acompanhada da seguinte mensagem: “ESTA EDIFICAÇÃO POSSUI INSTALADO SISTEMA FOTOVOLTAICO”.

5.6.3 A placa M5 da edificação (caso possua) deverá trazer a informação da localização da chave de desligamento rápido ou do disjuntor de desligamento do sistema, a depender do tipo do sistema.

5.6.4 Os disjuntores que desligam os sistemas Tipo 2 devem estar acompanhados de sinalização complementar por meio da mensagem: “DISJUNTOR DE DESLIGAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO”.

A sinalização deve ser reflexiva, com todas as letras maiúsculas e com altura mínima de 10 mm (dez milímetros), na cor branca sobre fundo vermelho (figura 2).



Figura 2 – Sinalização do Disjuntor de Desligamento para Sistemas Tipo 2

5.7 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA

5.7.1 O responsável técnico deve avaliar a necessidade de previsão do sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA, conforme a NBR 5419.

5.7.2 Quando necessário sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA, deverá ser previsto conforme NBR 5419.

5.8 Áreas de instalação de baterias

5.8.1 Em áreas de instalação de baterias, devem ser projetadas as medidas de segurança previstas para a edificação ou área de risco, devendo ser avaliada, a critério do RT, a pertinência de atendimento ao disposto no item 6.10.2 da NBR 13231 ou outro que vier a substituí-lo.

6. GENERALIDADES

6.1 Para instalação e manutenção dos equipamentos e acessórios que compõem as instalações fotovoltaicas, deverão ser observadas as NBR de referência, em especial a NBR 16690 e a NBR 5410, ou outras que vierem a substituí-las.

6.2 As instalações fotovoltaicas de geração distribuída de energia deverão ser compostas por painéis fotovoltaicos, inversores e demais aparelhos/equipamentos, componentes e acessórios necessários à geração de energia elétrica que atendam aos requisitos do INMETRO.

6.3 Todos os cuidados adotados em relação à instalação dos painéis fotovoltaicos previstos nas normas de referência terão o dimensionamento e execução de inteira responsabilidade do RT, não sendo objeto de análise e vistoria pelo CBMGO.

6.4 Por ocasião de vistoria, deverá ser apresentado o documento de responsabilidade técnica das instalações fotovoltaicas.

6.4.1 No caso de instalação de painéis solares em telhados e coberturas, ou que estes próprios exerçam a função de cobertura, deverá também ser apresentado laudo técnico estrutural, acompanhado da respectiva ART/RRT, atestando que a estrutura sobre a qual foi montada apresenta resistência mecânica necessária para suportar a carga sobre ela instalada.

6.5 Como regra geral, todos os circuitos tratados na presente NT devem dispor de dispositivos de proteção contra sobrecorrentes, tais como disjuntores, fusíveis e similares.

6.6 As edificações que já possuam o sistema fotovoltaico instalado, quando da vigência da presente norma técnica, terão o prazo de 1 ano para se adaptarem por completo às exigências de segurança relativas ao referido sistema.