



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA, PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

MINUTA DE RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

2024

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Aplicação
3. Referências Normativas
4. Definições
5. Das Medidas de Segurança Contra Incêndio
6. Procedimentos Administrativos
7. Disposições Finais

SEM VALOR LEGAL

1. OBJETIVO

Estabelecer as medidas de segurança contra incêndio para as edificações e áreas de risco de incêndio que possuam sistemas fotovoltaicos, conforme Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e suas alterações, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e suas alterações.

2. APLICAÇÃO

2.1 Esta Resolução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul – RTCBMRS, aplica-se a todas as edificações e áreas de risco de incêndio que possuam sistemas fotovoltaicos para a geração de energia elétrica desde que:

a) requeiram o licenciamento do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul – CBMRS através do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI, ou do Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PSPCI; ou

b) se enquadrem com atividade econômica de baixo risco, nos termos da Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Parte 02.

2.2 Para as edificações e áreas de risco de incêndio não enquadradas nas alíneas “a” e “b” do item 2.1, o disposto nesta RTCBMRS é recomendativo.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

3.1 Para a compreensão desta Resolução Técnica é necessário consultar as seguintes normas, levando em consideração todas as suas atualizações e outras que vierem a substituí-las:

a) Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e suas alterações;

b) Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e suas alterações;

c) ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;

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

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

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

g) ABNT 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.

h) ABNT NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.

i) ABNT 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.

j) ABNT NBR IEC 60695-02-11 - Ensaios relativos aos riscos de fogo - Parte 2-11: Ensaio de fio incandescente - Método de ensaio de inflamabilidade para produtos acabados (GWEPT).

k) Norma Regulamentadora n.º 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Ministério do Trabalho e Emprego.

l) Instrução Técnica n.º 30, 2ª edição – Instalações e equipamentos elétricos: subestações, painéis fotovoltaicos e grupos geradores de energia – CBMMG.

m) Norma Técnica n.º 49/2023 – Segurança Contra Incêndio e Pânico em Arranjos Fotovoltaicos – CBMMT.

n) Norma Técnica n.º 44/2023 – Segurança em sistemas fotovoltaicos – CBMGO.

4. DEFINIÇÕES

4.1 Para os efeitos desta RTCBMRS, aplicam-se as definições constantes Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e sua regulamentação, e as definições constantes nos itens 4.1.1 a 4.1.10.

4.1.1 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.

4.1.2 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.

4.1.3 Interruptor de proteção de falha de aterramento: sigla em inglês *GFCI – Ground Fault Circuit Interrupter*, é um 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.

4.1.4 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.

4.1.5 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 próximos aos painéis solares, e não dentro da edificação. Conecta-se de maneira independente a um ou mais painéis solares.

4.1.6 Painel fotovoltaico ou painel solar: 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.

4.1.7 Planta, usina ou parque solar: edificação e/ou área de risco de incêndio dedicada exclusivamente à geração de energia elétrica para fins comerciais, através da conversão fotovoltaica da energia solar, podendo possuir estruturas de apoio, tais como subestações elétricas, centrais de comando, salas de manutenção, refeitório, vestiário e outros.

4.1.8 Sistema de 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).

4.1.9 Sistema fotovoltaico: conjunto de equipamentos que fornecem energia elétrica pela conversão fotovoltaica da energia solar. O sistema fotovoltaico divide-se em:

a) *On Grid*: quando a energia elétrica excedente é transmitida à rede de fornecimento de energia da concessionária local;

b) *Off Grid*: quando a energia elétrica excedente é armazenada em baterias para ser consumida posteriormente, não sendo transmitida para a concessionária local.

4.1.10 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. DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

5.1 Edificações e áreas de risco de incêndio dotadas de sistemas fotovoltaicos

5.1.1 As edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas nas alíneas “a” e “b” do item 2.1 desta RTCBMRS que possuem sistemas fotovoltaicos instalados, exceto as plantas solares, deverão cumprir os requisitos de segurança contra incêndio previstos nos itens 5.1.1.1 a 5.1.1.11 desta RTCBMRS, por ocasião do licenciamento da segurança contra incêndio junto ao CBMRS.

5.1.1.1 O sistema fotovoltaico deverá possuir sistema de desligamento rápido (RSD) instalado em local seguro na edificação ou área de risco de incêndio, permitindo o seu acionamento em caso de emergência sem a necessidade do emprego de escadas ou ferramentas.

5.1.1.1.1 Preferencialmente, o sistema de desligamento rápido deverá ser instalado junto ao painel de desligamento geral da energia da edificação ou área de risco de incêndio ou, na impossibilidade deste, em local específico situado junto à portaria, acesso principal da edificação ou em local aprovado no PPCI/PSPCI.

5.1.1.1.2 O RSD previsto no item 5.1.1.1 poderá ser substituído por disjuntor de desligamento, caso o sistema fotovoltaico opere em tensão de segurança (EBT).

5.1.1.2 O sistema de desligamento rápido e o disjuntor do sistema fotovoltaico que opere em tensão de segurança deverão ser sinalizados através de placa confeccionada em material plástico ou metálico, com fundo vermelho e letras maiúsculas na cor branca, com altura mínima da letra de 10 mm. Na placa deverão constar os seguintes dizeres: "CHAVE GERAL DE DESLIGAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO" (figura 1).



Figura 1 – Sinalização da chave geral de desligamento do sistema fotovoltaico

5.1.1.3 Os sistemas fotovoltaicos deverão dispor de equipamento de proteção de falha de arco elétrico – AFPE, e de interruptor de proteção de falha de aterramento – GFCI.

5.1.1.4 A brigada de incêndio da edificação e área de risco de incêndio deverá conhecer o local de instalação dos painéis, inversores, baterias e do dispositivo de desligamento rápido/disjuntor dos painéis fotovoltaicos.

5.1.1.5 Inversores centrais (*String*), ligados ou não a otimizadores, devem ser instalados em local com acesso restrito e ventilado, fora das rotas de fuga e, preferencialmente, afastado de materiais com carga de incêndio.

5.1.1.5.1 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, bem como em áreas sujeitas a inundação.

5.1.1.6 As coberturas de edificações que contiverem painéis fotovoltaicos deverão ser constituídas de material incombustível ou

receber tratamento com produto que a torne, no mínimo, classe II-B de reação ao fogo, sendo de inteira responsabilidade do responsável técnico pelo projeto e execução do sistema fotovoltaico o fiel cumprimento desta exigência.

5.1.1.6.1 Deverá ser anexado ao Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PrPCI, laudo técnico atestando a execução do tratamento de reação ao fogo da cobertura, quando esta não for de material incombustível, juntamente à Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT, do responsável técnico pela execução.

5.1.1.6.2 Deverão ser tomadas medidas para evitar o acúmulo de material combustível, tais como folhas secas, ninhos de aves ou outros animais, atrás dos painéis fotovoltaicos.

5.1.1.7 Os painéis fotovoltaicos não deverão ser instalados em coberturas de locais onde são fabricados, armazenados e/ou manipulados materiais explosivos, gases e/ou líquidos combustíveis e/ou inflamáveis.

5.1.1.8 Os painéis fotovoltaicos deverão ser instalados:

a) com inclinação mínima de 5%, a fim de evitar acúmulo de água no local;

b) de modo intercalado, de forma que haja um intervalo mínimo de 2m sem painéis fotovoltaicos ou material combustível, a cada 10m lineares de painéis.

5.1.1.9 No caso de instalação de painéis fotovoltaicos ao nível do solo, deverá ser previsto seu cercamento por meio de barreiras físicas (cerca, alambrado, muro, etc.) com altura mínima de 1,10 m, bem como a realização de aceiros com largura mínima de 5 m em relação ao limites dos arranjos/lotes dos módulos fotovoltaicos, ou deverá ser empregado piso em material incombustível.

5.1.1.10 Os inversores *String* e os conjuntos de baterias, quando existentes, deverão ser protegidos por extintores de incêndio com capacidade extintora mínima de 2-A:20-B:C.

5.1.1.10.1 Poderão ser empregados os mesmos extintores de incêndio previstos para a proteção da edificação ou área de risco de incêndio, desde que observada a capacidade extintora mínima prevista no item 5.1.1.10 e a distância máxima a ser percorrida até o extintor de incêndio exigido para a edificação ou área de risco de incêndio.

5.1.1.11 No caso de painéis fotovoltaicos instalados ao nível do solo ou quando os próprios painéis exercerem função de cobertura (ex.: estacionamento) deverá ser prevista proteção por extintores de incêndio com capacidade extintora mínima de 2-A:20-B:C, distribuídos de forma que o operador não percorra mais que 25 m para alcançá-los.

5.1.1.12 O sistema fotovoltaico deverá ser sinalizado, conforme Resolução Técnica CBMRS n.º 12.

5.2 Planta, usina ou parque solar

5.2.1 Para as edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas como fazendas solares, deverão ser cumpridos os requisitos de segurança contra incêndio previstos nos itens 5.2.1 a 5.2.9 desta RTCBMRS.

5.2.1 Acesso de viaturas na edificação

5.2.1.1 Deverá ser previsto acesso de viaturas nos lotes de painéis fotovoltaicos, conforme Instrução Técnica CBPMESP n.º 06, até a publicação de Resolução Técnica do CBMRS específica.

5.2.1.2 As vias de acesso deverão permitir a aproximação das viaturas de combate a incêndio a no, mínimo, 5 m dos limites dos lotes de painéis fotovoltaicos.

5.2.2 Extintores de incêndio

5.2.2.1 Deverão ser previstos extintores de incêndio com capacidade extintora mínima de 2-A:20-B:C, distribuídos de forma que o operador não percorra mais do que 25 m para alcançá-los.

5.2.2.2 Os extintores de incêndio dimensionados conforme item 5.2.2.1 poderão ser dispostos em baterias, de forma que o operador não percorra mais do que 60 m para alcançar uma bateria de extintores de incêndio.

5.2.3 Sinalização de emergência

5.2.3.1 A sinalização de emergência deverá atender a Resolução Técnica CBMRS n.º 12.

5.2.4 Brigada de Incêndio

5.2.4.1 Deverá ser prevista brigada de incêndio, conforme Resolução Técnica CBMRS n.º 15, Parte 01.

5.2.4.2 Caso o local não disponha de pessoas fixas, as equipes de manutenção e/ou intervenção que eventualmente prestam serviços

no local deverão possuir, no mínimo, o curso de brigada de incêndio nível básico 1.

5.2.5 Plano de Emergência

Deverá ser previsto plano de emergência, no qual deverão constar todos os procedimentos em caso de emergência na planta, usina ou parque solar.

5.2.6 Afastamento de segurança

5.2.6.1 Os painéis fotovoltaicos deverão ser instalados em lotes, cuja a soma total não poderá ultrapassar 750 m² sem que haja um espaço livre de, no mínimo, 5 m entre os lotes, a fim de interromper a propagação do fogo em caso de incêndio.

5.2.6.1.1 Soluções técnicas alternativas ao afastamento previsto no item 5.2.6.1 poderão ser apresentadas para análise e aprovação do CBMRS.

5.2.7 Cercamento e Aceiro

5.2.7.1 Deverá ser previsto o cercamento por meio de barreiras físicas (cerca, alambrado, muro, etc.) da área onde se localizam os arranjos/lotes dos módulos fotovoltaicos, com altura mínima de 1,10 m.

5.2.7.2 Deverão ser implementados aceiros de, no mínimo, 5 m de largura em relação aos limites dos arranjos/lotes dos módulos fotovoltaicos ou deverá ser empregado piso em material incombustível (brita, piso de concreto, etc).

5.2.8 Demais medidas de segurança contra incêndio

5.2.8.1 A critério do responsável técnico e do proprietário/responsável pelo uso, medidas de segurança contra incêndio complementares poderão ser implementadas a fim de mitigar os riscos de incêndio e sua propagação.

5.2.9 Demais edificações e áreas de risco de incêndio existentes na planta, usina ou parque solar

5.2.9.1 As edificações e áreas de risco de incêndio de apoio presentes na planta, usina ou parque solar, tais como subestações elétricas, centrais de comando e salas de manutenção, deverão possuir as medidas de segurança contra incêndio de acordo com a atividade desenvolvida no local, nos termos da Resolução Técnica CBMRS n.º 01.

6. PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS

6.1 Para as edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas no item 5.1 desta RTCBMRS, deverá ser encaminhado o PPCI contendo a marcação da presença de gerador de energia elétrica no campo de riscos específicos.

6.2 As plantas, usinas e parques solares destinados à produção de energia elétrica através de sistemas fotovoltaicos, enquadradas no item 5.2 desta RTCBMRS, deverão ser licenciadas quanto à segurança contra incêndio através de PPCI na forma completa, enquadrando a ocupação na divisão M-6 (centrais de energia) e cumprindo os requisitos mínimos previstos nesta RTCBMRS.

6.2.1 Considerando as peculiaridades desta divisão, soluções alternativas de dimensionamento e execução, bem como propostas de substituições, isenções ou acréscimo de medidas de segurança contra incêndio poderão ser encaminhadas para análise e aprovação do CBMRS.

6.3 O projeto e a execução do sistema fotovoltaico deverá atender, no que couber, os requisitos das normas ABNT NBR 5410, 10899, 16149, 16150, 16274, 16612, 16690, 16767, ABNT NBR IEC 60695-02-11 e Norma Regulamentadora n.º 10 do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como outras normas técnicas aplicáveis, sendo de inteira responsabilidade do responsável técnico pelo projeto e execução do sistema a correta especificação, dimensionamento e instalação do sistema fotovoltaico, observando os requisitos técnicos mínimos de segurança contra incêndio previstos nesta RTCBMRS.

6.4 Os demais procedimentos administrativos e responsabilidades do(s) responsável(is) técnico(s), proprietário e responsável pelo uso encontram-se previstos nas Resoluções Técnicas do CBMRS que tratam sobre a tramitação do PPCI.

7. DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1 As exigências constantes nesta Resolução Técnica são os requisitos mínimos de segurança contra incêndio a serem adotados em sistemas fotovoltaicos, podendo o responsável técnico, mediante avaliação técnica, determinar a adoção de medidas de segurança complementares para mitigação dos riscos, conforme as peculiaridades de cada sistema.

7.2 Os sistemas fotovoltaicos já instalados nas edificações e áreas de risco de incêndio deverão adequar-se ao previsto nesta RTCBMRS no prazo máximo de 24 meses após a publicação desta resolução.

7.2.1 As plantas, usinas e parques solares já licenciados à luz da Lei Complementar n.º 14.376/2013, e suas alterações e regulamentação, poderão permanecer conforme aprovados no PPCI, devendo adequar-se a esta RTCBMRS caso seja necessário apresentar novo PPCI para aprovação do CBMRS sem isolamento de riscos em relação as instalações já aprovadas.