



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

RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N.º 23 SISTEMAS FOTOVOLTAICOS 2025

Estabelece as condições mínimas necessárias para o dimensionamento e execução das medidas de segurança contra incêndio em sistemas fotovoltaicos, atendendo ao previsto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e alterações.

O DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA, PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, no uso de suas atribuições legais e considerando o disposto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, Portaria CBMRS n.º 016, de 20 de janeiro de 2025, e Portaria CBMRS n.º 054, de 05 de setembro de 2025, e alterações,

RESOLVE:

Art. 1º - Aprovar a Resolução Técnica CBMRS n.º 23 – Sistemas Fotovoltaicos, atendendo ao previsto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e alterações.

Art. 2º - Esta Resolução Técnica entrará em vigor no dia 1º de julho de 2026, revogando as disposições em contrário, ficando facultado ao responsável técnico seu emprego a contar da data de sua publicação.

Quartel em Porto Alegre, 02 de dezembro de 2025

MARCELO CARVALHO SOARES – CEL QOEM
Diretor do Departamento de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndios



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

RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N.º 23

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

2025

SUMÁRIO

- 1. Objetivo**
- 2. Aplicação**
- 3. Referências Normativas**
- 4. Definições**
- 5. Das Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Dotadas de Sistemas Fotovoltaicos para Consumo Próprio**
- 6. Das Usina, Parque ou Planta Solar**
- 7. Procedimentos Administrativos Específicos**
- 8. Das Responsabilidades**
- 9. Das Disposições Finais**

ANEXOS

- A. Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Dotadas de Sistemas Fotovoltaicos para Consumo Próprio**
- B. Usina, Parque ou Planta Solar**

1. OBJETIVO

Esta Resolução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul - RTCBMRS, fixa as condições mínimas necessárias para a segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio que possuam sistemas fotovoltaicos, atendendo ao previsto na Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017, Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e alterações.

2. APLICAÇÃO

2.1 Esta RTCBMRS aplica-se a todas as edificações e áreas de risco de incêndio permanentes, temporárias e provisórias, existentes e a construir, que possuam sistemas fotovoltaicos para a geração de energia elétrica, quando não contrariar RTCBMRS mais específica, desde que:

- a)** seja exigido licenciamento pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul – CBMRS, por meio de Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI, ou de Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PSPCI;
- b)** se enquadrem como atividade econômica de baixo risco, conforme a RTCBMRS 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 desta RTCBMRS, o disposto nesta RTCBMRS é recomendativo.

2.3 Nas edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas no item 2.1 desta RTCBMRS, os sistemas fotovoltaicos comprovadamente instalados antes da entrada em vigor desta RTCBMRS deverão ser adaptados aos requisitos estabelecidos nesta norma em até 5 (cinco) anos, a contar da sua entrada em vigor, sob pena de não terem o Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - APPCI, emitido ou renovado pelo CBMRS, sem prejuízo de outras penalidades previstas na legislação vigente.

2.3.1 A adaptação do sistema fotovoltaico aos requisitos estabelecidos nesta RTCBMRS deverá ser comunicada ao CBMRS mediante apresentação de Formulário de Atendimento e Consulta Técnica - FACT, no respectivo processo de licenciamento, em até 30 (trinta) dias contados da conclusão da adaptação.

2.3.1.1 O FACT deverá conter:

- a)** declaração de conformidade com os requisitos desta RTCBMRS;
- b)** Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou Registro de Responsabilidade Técnica - RRT, do responsável técnico pelas adaptações.

2.3.2 Para as edificações e áreas de risco de incêndio com sistemas fotovoltaicos instalados anteriormente à entrada em vigor desta RTCBMRS que apresentarem Comprovação de Limitação Técnica - CLT, para a adequação parcial ou total às exigências desta norma, poderá ser apresentada Solução Técnica Equivalente - STE, a fim de mitigar os riscos, por meio de FACT.

2.3.2.1 O FACT deverá conter:

- a)** justificativa técnica das limitações do sistema;
- b)** detalhamento da STE, especificando os equipamentos e/ou sistemas de segurança contra incêndio que serão implementados pelo responsável técnico para recompor o nível de segurança reduzido pelo não atendimento integral dos requisitos desta RTCBMRS;
- c)** comprovação da data de instalação do sistema fotovoltaico.

2.3.2.2 O FACT será analisado pelo Corpo Técnico do CBMRS, que poderá solicitar medidas adicionais àquelas propostas pelo responsável técnico, conforme cada caso.

2.4 As usinas, parques e plantas solares já licenciadas pela Lei Estadual n.º 14.376/2013, anteriormente à entrada em vigor desta RTCBMRS, poderão permanecer conforme aprovadas no PPCI, caso não haja alteração que implique na apresentação de novo PPCI.

2.4.1 Caso haja alteração que implique na apresentação de novo PPCI, a usina, parque ou planta solar deverá adequar-se a esta RTCBMRS.

2.4.1.1 Para as usinas, parques e plantas solares que apresentarem Comprovação de Limitação Técnica - CLT, para a adequação parcial ou total às exigências desta norma, poderá ser apresentada Solução Técnica Equivalente - STE, a fim de mitigar os riscos, por meio de FACT.

2.4.1.1.1 O FACT deverá conter:

- a)** justificativa técnica das limitações do sistema;
- b)** detalhamento da STE, especificando os equipamentos e/ou sistemas de segurança contra incêndio que serão implementados pelo responsável técnico para recompor o nível de segurança reduzido pelo não atendimento integral dos requisitos desta RTCBMRS;
- c)** comprovação da data de instalação do sistema fotovoltaico.

2.4.1.2 O FACT será analisado pelo Corpo Técnico do CBMRS, que poderá solicitar medidas adicionais àquelas propostas pelo responsável técnico, conforme cada caso.

2.4.2 No caso de ampliação da usina, parque ou planta solar com emprego de isolamento de riscos, conforme RTCBMRS n.º 04, as instalações já aprovadas pelo CBMRS anteriormente à entrada em vigor desta RTCBMRS estão dispensadas de adequação, devendo a área ampliada atender ao disposto nesta norma.

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 ou complementá-las:

- a)** Lei Federal n.º 13.425, de 30 de março de 2017;
- b)** Lei Federal n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2022;
- c)** Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013;
- d)** Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014;
- e)** Resolução Técnica CBMRS n.º 01 – Diretrizes Básicas de Segurança Contra Incêndio;
- f)** Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Parte 01 – Processo de Segurança Contra Incêndio: Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na Forma Completa;
- g)** Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Parte 02 – Processo de Segurança Contra Incêndio:

Atividades Dispensadas do Licenciamento do CBMRS e Atividades de Baixo Risco;

h) Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Parte 03 – Processo de Segurança Contra Incêndio: Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PSPCI;

i) Resolução Técnica CBMRS n.º 09 – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento;

j) Resolução Técnica CBMRS n.º 10 – Acesso de Viaturas na Edificação;

k) Resolução Técnica CBMRS n.º 12 – Sinalização de Emergência;

l) Resolução Técnica CBMRS n.º 13 – Iluminação de Emergência;

m) Resolução Técnica CBMRS n.º 14 – Extintores de Incêndio;

n) Resolução Técnica CBMRS n.º 15, Parte 01 – Brigada de Incêndio;

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

p) ABNT NBR 5419 - Proteção contra descargas atmosféricas;

q) ABNT NBR 10899 - Energia solar fotovoltaica - Terminologia;

r) ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;

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

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

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

v) ABNT NBR 16384 - Segurança em eletricidade – Recomendações e orientações para trabalho seguro em serviços com eletricidade;

w) 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;

- x) ABNT NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto;
- y) 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;
- z) ABNT NBR 16945 – Classificação da resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações;
- aa) ABNT NBR 17193 - Segurança contra incêndios em instalações fotovoltaicas — Requisitos e especificações de projetos — Uso em edificações;
- ab) ABNT NBR ISO 31000 - Gestão de riscos – Diretrizes;
- ac) ABNT NBR IEC 60079-14 - Atmosferas explosivas – Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas;
- ad) 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);
- ae) ABNT NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- af) IEC 62109-1 - *Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 1: General requirements*;
- ag) IEC 62109-2 - *Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 2: Particular requirements for inverters*;
- ah) IEC 63112 - *Photovoltaic (PV) arrays – Earth fault protection equipment – Safety and safety-related functionality*;
- ai) Norma Regulamentadora n.º 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Ministério do Trabalho e Emprego;
- aj) Norma Regulamentadora n.º 35 – Trabalho em Altura. Ministério do Trabalho e Emprego.

3.2 Outras normas nacionais e internacionais poderão ser consultadas para melhor compreensão, desde que respeitados os requisitos mínimos previstos nesta RTCBMRS.

4. DEFINIÇÕES

4.1 Para os efeitos desta RTCBMRS, aplicam-se as definições constantes no art. 6º da Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e demais legislações que vierem a regulamentá-la. Aplicam-se, ainda, as seguintes definições:

a) Arco ou arco elétrico: circulação de corrente através do ar, provocada por qualquer descontinuidade nos condutores ou falhas de isolamento em condutores adjacentes que transportam corrente;

b) Arranjo fotovoltaico: conjunto de módulos ou subarranjos fotovoltaicos que estão mecânicamente integrados, incluindo a estrutura de suporte, conforme Figura 1;

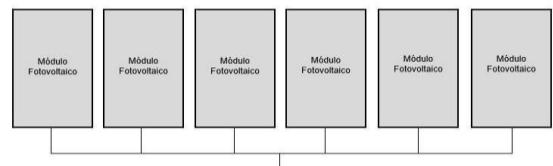


Figura 1 – Arranjo fotovoltaico

c) Célula fotovoltaica: dispositivo fotovoltaico elementar, especificamente desenvolvido para realizar a conversão direta de energia solar em energia elétrica;

d) Choque elétrico: efeito patofisiológico que resulta da passagem de uma corrente elétrica por um corpo humano ou animal;

e) 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;

f) Detector de falta de arco (*Arc Fault Detector – AFD*): dispositivo ou grupo de dispositivos para detectar arcos;

g) Dispositivo supervisor de corrente residual – DSCR (*Residual Current Monitor – RCM*): dispositivo ou associação de dispositivos que supervisiona a corrente residual em uma instalação elétrica e que indica uma falta quando a corrente residual excede o valor operacional do dispositivo ou quando uma variação de corrente residual predefinida é detectada, não devendo ser confundido com um dispositivo DR, que não atende necessariamente a todos os requisitos de um DSCR.

h) Equipamento de proteção contra falta de arco (Arc Fault Protection Equipment – AFPE): combinação do detector de falta de arco (Arc Fault Detector - AFD) e do interruptor de falta de arco (Arc Fault Interrupter - AFI), destinado a interromper a corrente elétrica em caso de detecção de arco elétrico;

i) Extrabaixa tensão (EBT): tensão nominal igual ou inferior a 50 volts, em corrente alternada (CA), ou a 120 volts, em corrente contínua (CC);

Nota: As tensões nominais de 50 volts, em corrente alternada, e 120 volts, em corrente contínua, foram adotadas nesta RTCBMRS a fim de manter a harmonia com a ABNT NBR 5410, ABNT NBR 17193 e NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego, entre outras normas. Porém, o CBMRS recomenda que sejam adotadas como extrabaixa tensão as tensões nominais máximas de 30 volts, em corrente alternada, e 60 volts, em corrente contínua, minimizando ainda mais o risco de choque elétrico e suas consequências.

j) Função de Desligamento Rápido (Fast Shutdown - FSD): função de segurança elétrica destinada a desenergizar rapidamente um sistema fotovoltaico e/ou reduzir a tensão no sistema para níveis seguros, possibilitando o atendimento de emergências, a realização de manutenções ou instalações sem risco de choque elétrico oriundo do sistema fotovoltaico;

Nota: Embora a função de desligamento rápido possibilite a intervenção segura no sistema fotovoltaico, eventualmente, no interior do módulo fotovoltaico exposto a iluminação solar, ainda poderá haver tensões que poderão provocar choque elétrico. Portanto, procedimentos adicionais de segurança, como o uso de equipamento de proteção individual (EPI) adequados, deverão ser adotados pelas equipes de intervenção de emergência, manutenções ou instalações, a fim de mitigar o risco de choque elétrico quando houver a necessidade de contato com os módulos fotovoltaicos, tratando o equipamento como uma fonte energizada até que seja realizada uma avaliação técnica dos níveis de tensão presentes.

k) Interruptor de falta de arco (Arc Fault Interrupter – AFI): dispositivo acionado por um detector de falta de arco (AFD) e capaz de interromper um arco;

l) Inversor fotovoltaico: equipamento responsável por converter para corrente alternada (CA) a energia elétrica inicialmente

gerada em corrente contínua (CC) pelos módulos fotovoltaicos;

m) Inversor central ou inversor String: inversor fotovoltaico de maior potência, que atende a um conjunto de módulos fotovoltaicos;

n) Limite do arranjo fotovoltaico: afastamento de 300 mm, em todas as direções, a partir do arranjo fotovoltaico, conforme Figura 2.

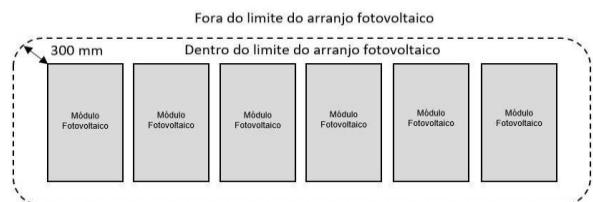


Figura 2 – Representação dos limites de um arranjo fotovoltaico

o) Microinversor: inversor fotovoltaico compacto, instalado junto ou próximo ao módulo fotovoltaico que atende, normalmente, de 1 a 8 módulos fotovoltaicos;

p) Módulo fotovoltaico, painel solar ou placa solar: unidade básica formada por um conjunto de células fotovoltaicas, interligadas eletricamente e encapsuladas, com o objetivo de gerar energia elétrica;

q) Módulo fotovoltaico (corrente alternada – CA): módulo fotovoltaico com inversor integrado, cujos terminais de interface são em corrente alternada (CA), não havendo contato com a corrente contínua (CC);

r) Ponto de entrega: ponto de conexão do sistema elétrico da concessionária de energia elétrica com a instalação elétrica da(s) unidade(s) consumidoras, que delimita as responsabilidades da concessionária, definidas pela autoridade reguladora;

s) Proteção anti-ilhamento ou de perda de rede elétrica (corrente alternada – CA): equipamento de proteção que deixa de fornecer energia à rede elétrica quando esta estiver fora das especificações normais de operação de tensão ou frequência. Ao detectar a interrupção ou falha nos padrões normais de fornecimento de energia elétrica pela concessionária ou no circuito de alimentação interno da edificação, desativa, automaticamente, o fornecimento de energia advindo do inversor fotovoltaico, de forma a garantir a segurança das instalações e das equipes de manutenção nas redes da concessionária de energia elétrica;

t) **Sistema fotovoltaico:** conjunto de equipamentos que fornecem energia elétrica pela conversão fotovoltaica da energia solar. Os componentes de um sistema fotovoltaico variam de acordo com a aplicação, podendo incluir módulos fotovoltaicos, inversores, dispositivos de controle, supervisão e proteção, acumuladores elétricos (bateria), cabeamento elétrico, estrutura de suporte, entre outros. O sistema fotovoltaico divide-se em:

1. **On Grid:** quando a energia elétrica excedente é transmitida à rede da concessionária de energia elétrica;

2. **Off Grid:** quando não há qualquer conexão à rede da concessionária de energia elétrica ou sistema de transmissão, operando de forma autônoma.

Nota: O sistema fotovoltaico poderá dispor de acumuladores elétricos, como, por exemplo baterias, com a finalidade de armazenar a energia excedente produzida para ser consumida posteriormente.

u) **Usina, parque ou planta 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, bancos de acumuladores elétricos, centrais de comando, salas de manutenção, refeitório, vestiário e outros.

5. DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

5.1 Para as edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas nas alíneas “a” e “b” do item 2.1 desta RTCBMRS que possuírem sistemas fotovoltaicos *on grid* ou *off grid* para a geração de energia elétrica para consumo próprio, deverão ser cumpridos os requisitos de segurança contra incêndio previstos no Anexo “A” desta RTCBMRS.

5.1.1 As edificações e áreas de risco de incêndio constituídas na forma de condomínio edilício deverão observar ainda as disposições previstas na Lei Federal n.º 10.406/2002 (Código Civil), especialmente as constantes no Capítulo VII – Do Condomínio Edilício.

5.2 O disposto no item 5.1 desta RTCBMRS não se aplica às usinas solares, parques ou plantas solares, as quais deverão cumprir os requisitos do item 6 desta RTCBMRS.

6. DAS USINA, PARQUE OU PLANTA SOLAR

6.1 Para as edificações e áreas de risco de incêndio classificadas como usinas, parques ou plantas solares deverão ser cumpridos os requisitos de segurança contra incêndio previstos no Anexo “B” desta RTCBMRS.

7. PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS ESPECÍFICOS

7.1 As edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas como atividades econômicas de baixo risco, conforme a RTCBMRS n.º 05, Parte 02, embora estejam legalmente dispensadas do licenciamento do CBMRS, deverão cumprir os requisitos estabelecidos nesta RTCBMRS, quando possuírem instalação de sistema fotovoltaico.

7.1.1 As exigências estabelecidas nesta RTCBMRS não interferem no enquadramento como atividades econômicas de baixo risco, exceto, quando classificadas como usinas, parques ou plantas solares, situação em que deverá ser realizado o licenciamento mediante PPCI na forma completa.

7.2 As edificações e áreas de risco de incêndio licenciadas por meio de PSPCI deverão cumprir os requisitos estabelecidos nesta RTCBMRS, quando possuírem instalação de sistema fotovoltaico.

7.2.1 As exigências estabelecidas nesta RTCBMRS não interferem no enquadramento como edificação ou área de risco de incêndio licenciável pelo PSPCI, exceto, quando classificadas como usinas, parques ou plantas solares, situação em que deverá ser realizado o licenciamento mediante PPCI na forma completa.

7.2.2 A presença de sistema fotovoltaico na edificação ou área de risco de incêndio deverá ser indicada no campo dos riscos específicos do PSPCI.

7.3 As edificações e áreas de risco de incêndio licenciadas por meio de PPCI na forma completa deverão cumprir os requisitos estabelecidos

nesta RTCBMRS, quando possuírem instalação de sistema fotovoltaico.

7.3.1 O processo de licenciamento das edificações e áreas de risco de incêndio deverá conter:

- a)** a indicação da presença de sistema fotovoltaico no campo dos riscos específicos;
- b)** a representação dos módulos/arranjos fotovoltaicos em planta baixa;
- c)** a localização dos inversores e dos conjuntos de acumuladores elétricos (baterias) em planta baixa, quando estes compuserem o sistema fotovoltaico;
- d)** a localização do dispositivo de desligamento rápido do sistema fotovoltaico em planta baixa, por meio de linha de chamada com a inscrição “Dispositivo de Desligamento Rápido”, na cor vermelha;
- e)** a representação das medidas de segurança contra incêndio do sistema fotovoltaico em planta baixa, exclusivamente nos parâmetros estabelecidos na RTCBMRS n.º 05, Parte 01.

7.4 As usinas, parques ou plantas solares destinadas à produção de energia elétrica por sistemas fotovoltaicos deverão ser licenciadas por meio de PPCI na forma completa, considerando a ocupação na divisão M-6 (centrais de energia) e cumprindo os requisitos mínimos previstos nesta RTCBMRS e demais normas do CBMRS aplicáveis.

7.5 Considerando as peculiaridades do sistema fotovoltaico, 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.

7.6 O projeto e a execução do sistema fotovoltaico deverá atender, no que couber, aos requisitos das normas ABNT NBR 5410, 10899, 16149, 16150, 16274, 16612, 16690, 16767, 17193, ABNT NBR IEC 60695-02-11 e Norma Regulamentadora n.º 10 do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como outras normas técnicas aplicáveis.

7.7 Os demais procedimentos administrativos encontram-se previstos na RTCBMRS n.º 05, Parte 01, Parte 02 e Parte 03, conforme o caso.

8. DAS RESPONSABILIDADES

8.1 Do responsável técnico pelo projeto e execução do sistema fotovoltaico

8.1.1 É inteira responsabilidade do(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do sistema fotovoltaico:

a) antes da instalação ou modificação no sistema fotovoltaico, informar ao(s) responsável(is) técnico(s) pela segurança contra incêndio da edificação ou área de risco de incêndio acerca das alterações a serem feitas, a fim de verificar a necessidade de atualizar o licenciamento ou encaminhar novo PPCI e/ou redimensionar as medidas de segurança contra incêndio;

b) a correta especificação, dimensionamento, instalação e comissionamento do sistema fotovoltaico, observando rigorosamente os requisitos técnicos mínimos de segurança contra incêndio previstos nesta RTCBMRS e normas dos órgãos reguladores, certificando-se de que os demais profissionais envolvidos também o façam;

c) disponibilizar ao proprietário, responsável pelo uso e ao(s) responsável(is) técnico(s) pela segurança contra incêndio da edificação ou área de risco de incêndio toda a documentação prevista nesta RTCBMRS, bem como aquela necessária à comprovação da correta execução do sistema fotovoltaico.

8.2 Do(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PPCI/PSPCI e pela renovação do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – APPCI

8.2.1 O(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PPCI/PSPCI e pela renovação do APPCI deverão certificar-se de que o sistema fotovoltaico instalado na edificação ou área de risco de incêndio atende aos requisitos desta RTCBMRS antes de solicitar a vistoria do CBMRS, adotando as providências para regularização da situação em conjunto com o responsável técnico pelo sistema fotovoltaico e o proprietário ou responsável pelo uso, em caso de constatação de inconformidades.

8.3 Do proprietário ou responsável pelo uso da edificação e área de incêndio

8.3.1 Ao proprietário ou responsável pelo uso da edificação e área de incêndio compete:

- a)** providenciar que a instalação de sistema fotovoltaico atenda ao disposto nesta RTCBMRS, por meio de profissional habilitado;
- b)** providenciar a adequação do sistema fotovoltaico já instalado ao disposto nesta RTCBMRS no prazo máximo estabelecido nos itens 2.3, 2.3.1 e 2.4 desta RTCBMRS, por meio de profissional habilitado;
- c)** operar o sistema fotovoltaico conforme o plano de operação, manutenção e emergência;
- d)** providenciar a realização da manutenção periódica no sistema fotovoltaico, conforme o plano de operação, manutenção e emergência, primando pelo correto funcionamento do sistema conforme projetado e executado pelo profissional habilitado;
- e)** cumprir e/ou providenciar para que sejam cumpridas as ações de emergência previstas no plano de operação, manutenção e emergência;
- f)** comunicar o responsável técnico pelo sistema fotovoltaico e o responsável técnico pelo PPCI/PSPCI antes de providenciar qualquer alteração no sistema fotovoltaico, bem como quando constatada qualquer anomalia no sistema;
- g)** manter na edificação e/ou área de risco a documentação técnica atualizada, em conformidade com as disposições desta RTCBMRS, referente ao sistema fotovoltaico instalado, para fins de fiscalização do Corpo de Bombeiros Militar.

8.3.2 É de inteira responsabilidade do(s) proprietário(s) ou responsável(is) direto(s) pelo sistema fotovoltaico, quando esse não tiver sido instalado pelo(s) proprietário(s) ou responsável(is) pelo uso da edificação e área de risco de incêndio, o seguinte:

- a)** cumprir integralmente o disposto no item 8.3.1 desta RTCBMRS;
- b)** disponibilizar ao proprietário, responsável pelo uso e responsável técnico da edificação e área de risco de incêndio toda a documentação exigida nesta RTCBMRS, além daquela necessária à comprovação da correta execução e funcionamento do sistema fotovoltaico.

8.4 Do Corpo de Bombeiro Militar do Rio Grande do Sul - CBMRS

8.4.1 Ao CBMRS compete:

- a)** a conferência da marcação no campo dos riscos específicos do PSPCI quanto à presença de sistema fotovoltaico na edificação ou área de risco de incêndio;
- b)** a análise e a vistoria ordinária nos parâmetros estabelecidos no item 7.3.1 desta RTCBMRS e na RTCBMRS n.º 05, Parte 01, para os PPCI na forma completa;
- c)** a vistoria extraordinária, nos requisitos estabelecidos na RTCBMRS n.º 05, Parte 06, realizando a testagem da função de desligamento rápido e verificação da documentação emitida pelos responsáveis técnicos, disponível na edificação ou área de risco de incêndio.

8.5 As demais responsabilidades encontram-se previstas na RTCBMRS n.º 05, Parte 01, Parte 02 e Parte 03, conforme o caso.

9. DISPOSIÇÕES FINAIS

9.1 As exigências constantes nesta RTCBMRS são os requisitos mínimos de segurança contra incêndio a serem adotados em sistemas fotovoltaicos, independentemente do seu porte, podendo o responsável técnico, mediante avaliação técnica e dos riscos, determinar a adoção de medidas de segurança complementares de mitigação dos riscos, conforme as particularidades de cada instalação.

9.2 Esta RTCBMRS não isenta o cumprimento de normas e regulamentos de segurança, instalações, habitabilidade, higiene, saúde, conforto e meio ambiente emanados por outros órgãos competentes, sendo de inteira responsabilidade do proprietário, responsável pelo uso e do responsável técnico o fiel cumprimento das exigências.

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

A.1 As edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas nas alíneas “a” e “b” do item 2.1 desta RTCBMRS, que possuírem sistemas fotovoltaicos *on-grid* ou *off-grid* para a geração de energia elétrica para consumo próprio, deverão cumprir os requisitos de segurança contra incêndio previstos nos itens A.2 a A.9.4.3 desta RTCBMRS.

A.1.1 O disposto no item A.1 desta RTCBMRS não se aplica às usinas, parques e plantas solares, as quais deverão observar os requisitos do Anexo “B” desta RTCBMRS.

A.2 Desligamento do sistema fotovoltaico

A.2.1 O sistema fotovoltaico, independentemente do porte e do tipo (*on-grid* ou *off-grid*), deverá possuir Função de Desligamento Rápido (*Fast Shutdown - FSD*), a fim de reduzir o risco de choque elétrico em atendimento de emergências, manutenções e instalações na edificação ou área de risco de incêndio.

A.2.1.1 A FSD deverá abranger todo o sistema fotovoltaico, incluindo os circuitos provenientes de equipamentos fotovoltaicos instalados no solo.

A.2.2 A FSD deverá atuar:

a) manualmente, mediante uma única manobra de acionamento da chave do Dispositivo de Desligamento Rápido (*Rapid Shutdown - RSD*); e

b) automaticamente, quando ocorrer o desligamento do fornecimento de energia elétrica geral da edificação ou área de risco de incêndio, ou a perda da rede elétrica (corrente alternada - CA) oriunda da concessionária de energia elétrica local.

A.2.3 Requisitos mínimos de desempenho e funcionamento da FSD

A.2.3.1 Ao acionar a chave do RSD, realizado o desligamento do fornecimento de energia elétrica geral da edificação ou área de risco de incêndio, ou ocorrer a perda da rede elétrica (corrente alternada CA) da concessionária de energia elétrica local, a FSD deverá ser iniciada em todo o sistema fotovoltaico conectado a este dispositivo, cumprindo os seguintes requisitos mínimos de funcionamento e desempenho:

a) circuitos localizados dentro do limite do arranjo fotovoltaico: deverão ser limitados a uma tensão nominal igual ou inferior a 50 volts em corrente alternada (CA) e 120 volts em corrente contínua (CC), conforme a Faixa I do Anexo “A” da norma ABNT NBR 5410/2004, em até 30 segundos após a inicialização do desligamento rápido. A tensão deverá ser medida entre polo e terra e entre polos.

Nota: As tensões nominais de 50 volts, em corrente alternada, e 120 volts, em corrente contínua, foram adotadas nesta RTCBMRS a fim de manter a harmonia com a ABNT NBR 5410, ABNT NBR 17193 e NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego, entre outras normas.

Recomendação de segurança adicional: sempre que as condições técnicas permitirem, o CBMRS recomenda que os circuitos sejam limitados a, no máximo, 30 volts, em corrente alternada, e 60 volts, em corrente contínua, caracterizando extra baixa tensão de segurança.

b) circuitos localizados fora do limite do arranjo fotovoltaico: deverão ser limitados à classificação de tensão decisiva tipo A (*Decisive Voltage Classification - Type A - DVC-A*), em até 30 segundos após a inicialização do desligamento rápido, conforme a Tabela A.1 desta RTCBMRS. A tensão deverá ser medida entre dois condutores quaisquer e entre qualquer condutor e a terra.

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

Tabela A.1 – Resumo dos limites das classes de tensão decisivas

Classificação da tensão decisiva (DVC)	Limites da tensão de trabalho (V)		
	Tensão em corrente alternada (r.m.s) U_{ACL}	Tensão em corrente alternada (pico) U_{ACPL}	Tensão em corrente contínua (médio) U_{UCL}
A ^a	≤ 25 (16) ^b	$\leq 35,4$ (22,6) ^b	≤ 60 (35) ^b
B	$> 25 \text{ e } \leq 50$ (> 16 e ≤ 33) ^b	$> 35,4 \text{ e } \leq 71$ (> 22,6 e $\leq 46,7$) ^b	$> 60 \text{ e } \leq 120$ (> 35 e ≤ 70) ^b
C	> 50 (> 33) ^b	> 71 (> 46,7) ^b	> 120 (> 70) ^b

Notas específicas:

^a É permitido que circuitos DVC-A apresentem tensões até os limites de DVC-B em condições de falta por um tempo máximo de 0,2 segundos.

^b Os valores entre parênteses deverão ser utilizados com cabeamento e componentes instalados em condições de umidade.

Fonte: ABNT NBR 17193/2025.

Nota: A Tabela A.1 é utilizada como um guia para a classificação DVC. Para mais informações, deverá ser consultada a norma IEC 62109-1.

A.2.3.1.1 O disposto nas alíneas “a” e “b” do item A.2.3.1 desta RTCBMRS também se aplica aos circuitos dos acumuladores de energia elétrica que compõem o sistema.

Nota: Nos acumuladores elétricos, poderá haver tensões capazes de provocar choque elétrico. Portanto, procedimentos adicionais de segurança, como o uso de equipamento de proteção individual (EPI) adequados, deverão ser adotados pelas equipes de intervenção de emergência, manutenções ou instalações, a fim de mitigar o risco de choque elétrico quando houver a necessidade de contato com os acumuladores elétricos, tratando o equipamento como uma fonte energizada até que seja realizada uma avaliação técnica dos níveis de tensão presentes.

A.2.3.1.2 Independentemente do disposto nas alíneas “a” e “b” do item A.2.3.1 desta RTCBMRS, a FSD, atuando automaticamente, deverá ativar a proteção anti-ilhamento, de forma a interromper o fornecimento de energia elétrica para a rede da concessionária local. Ver item A.9.3 desta RTCBMRS.

A.2.4 O RSD deverá:

- a)** ser instalado junto ao local onde se encontra a chave de desligamento geral da energia elétrica da edificação ou área de risco de incêndio (ponto de entrega) ou, na impossibilidade deste, em local específico situado junto à portaria, acesso principal da edificação, sala de controle ou em local aprovado no PPCI/PSPCI;
- b)** ser instalado a uma altura que permita o seu acionamento sem a necessidade do emprego de escadas ou ferramentas, devendo ser mantido permanentemente desobstruído;
- c)** possibilitar a identificação clara da posição (ligado ou desligado) da chave de desligamento;

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

d) quando posicionado em “desligado”, atuar em todos os sistemas fotovoltaicos presentes na edificação ou área de risco de incêndio, não sendo permitido o emprego de mais de uma chave de desligamento, exceto se as chaves estiverem localizadas lado a lado e cada chave possuir identificação sobre qual sistema fotovoltaico atuará.

e) ser iluminado pelo sistema de iluminação de emergência de aclaramento, conforme RTCBMRS n.º 13.

A.2.5 Deverá ser instalada placa de sinalização indicativa da chave geral de desligamento do sistema fotovoltaico junto ao RSD, conforme Figura 3.



Figura 3 – Sinalização da chave de desligamento rápido do sistema fotovoltaico

A.2.5.1 A sinalização deverá possuir as seguintes características:

- a) forma: retangular ou quadrada;
- b) fundo: vermelha;
- c) borda: opcional;
- d) texto: branco ou fotoluminescente, em letras maiúsculas;
- e) altura da letra: ≥ 10 mm;
- f) material: plástico, metálico ou outro material durável resistente às intempéries.

A.2.5.2 Informações complementares poderão ser adicionadas à placa de sinalização, a fim de orientar sobre o procedimento de desligamento do sistema fotovoltaico.

A.2.6 Deverá ser instalada placa de sinalização indicativa geração própria de energia elétrica, conforme Figura 4, no ponto de entrega da concessionária e junto ao painel ou chave de desligamento geral da energia elétrica da edificação ou área de risco de incêndio, podendo estar afastada em até 1 m desses.



Figura 4 – Sinalização indicativa de geração própria de energia elétrica

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

A.2.6.1 A sinalização deverá possuir as seguintes características:

- a)** forma: retangular;
- b)** fundo: amarela ou fotoluminescente;
- c)** borda: preta;
- d)** texto 1 (CUIDADO): amarela ou fotoluminescente em fundo preto, em letras maiúsculas;
- e)** texto 2 (RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO GERAÇÃO PRÓPRIA): preta, em letras maiúsculas;
- f)** altura da letra: “CUIDADO” \geq 30 mm e “RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO GERAÇÃO PRÓPRIA” \geq 20 mm;
- g)** material: plástico, metálico ou outro material durável resistente às intempéries.

A.3 Requisitos de instalação do sistema fotovoltaico

A.3.1 Os módulos fotovoltaicos deverão ser instalados de modo a:

- a)** não acumular água no local da instalação;
- b)** não acumular material combustível, tais como folhas secas, ninhos de aves ou outros animais;
- c)** respeitar os afastamentos mínimos estabelecidos pelos fabricantes, a fim de possibilitar a dissipação de calor residual dos seus componentes. Caso o manual do fabricante não informe os afastamentos mínimos dos módulos com a cobertura, recomenda-se adotar, no mínimo, 18 cm;
- d)** permanecerem compartimentados, garantindo um intervalo mínimo de 2 m livres de módulos fotovoltaicos e materiais combustíveis a cada 16 m lineares de módulos, conforme Figura 5, quando instalados em edificações e áreas de risco de incêndio.

A.3.1.1 De forma alternativa ao disposto na alínea “d” do item A.3.1 desta RTCBMRS, a compartimentação poderá ser realizada por meio de barreira resistente ao fogo, com tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) mínimo de 60 min (EI-60 ou EW-60), conforme norma ABNT NBR 16945, que se eleve pelo menos 0,40 m acima do plano superior dos módulos fotovoltaicos, desde que seja guardado um afastamento mínimo de 0,30 m entre os módulos e o elemento resistente ao fogo, sem presença de material combustível, conforme Figuras 06 e 07.

A.3.1.1.1 O afastamento de que trata o item A.3.1.1 poderá ser dispensado se a barreira resistente ao fogo se elevar, no mínimo, 1 m acima do plano superior dos módulos fotovoltaicos.

A.3.1.2 Para fins de aplicação do disposto na alínea “d” do item A.3.1 e do item A.3.1.1 desta RTCBMRS, os cabos elétricos que integram o sistema fotovoltaico não poderão servir de meio de propagação do incêndio entre as áreas compartimentadas por afastamento ou por barreira resistente ao fogo. Poderão ser empregadas soluções técnicas que proporcionem a resistência ao fogo mínima de 60 minutos na passagem dos cabos elétricos entre as áreas compartimentadas.

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

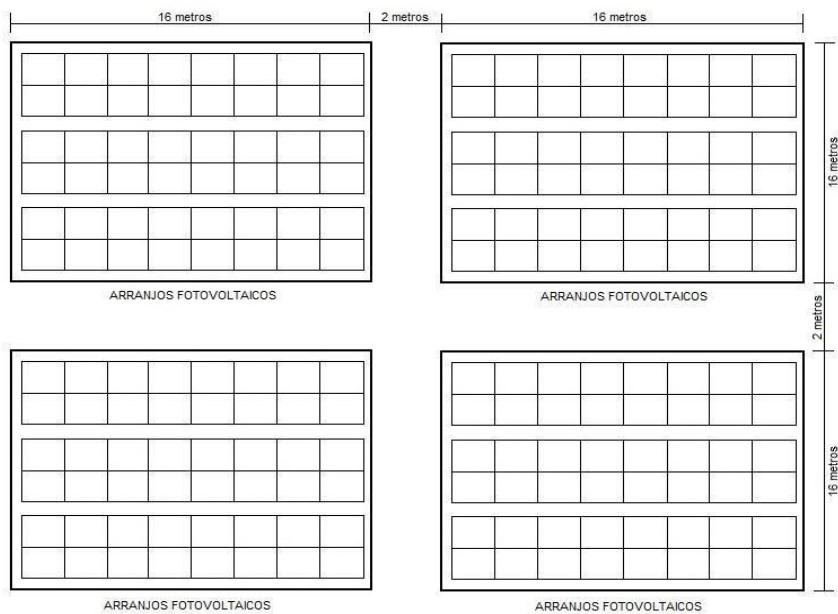


Figura 05 – Vista superior da compartimentação dos arranjos fotovoltaicos por afastamento

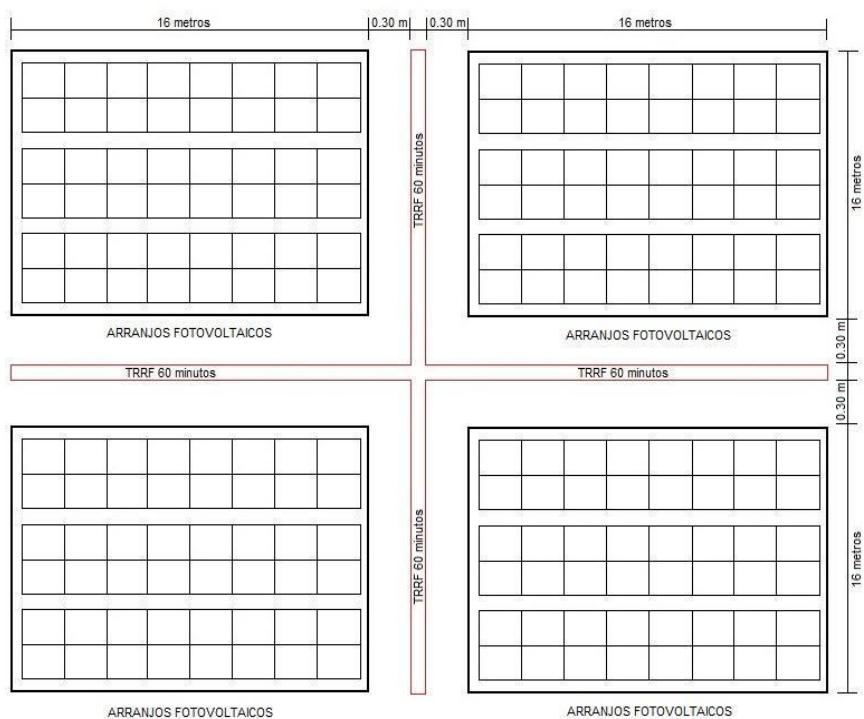


Figura 06 – Vista superior da compartimentação dos arranjos fotovoltaicos com emprego de elemento resistente ao fogo

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

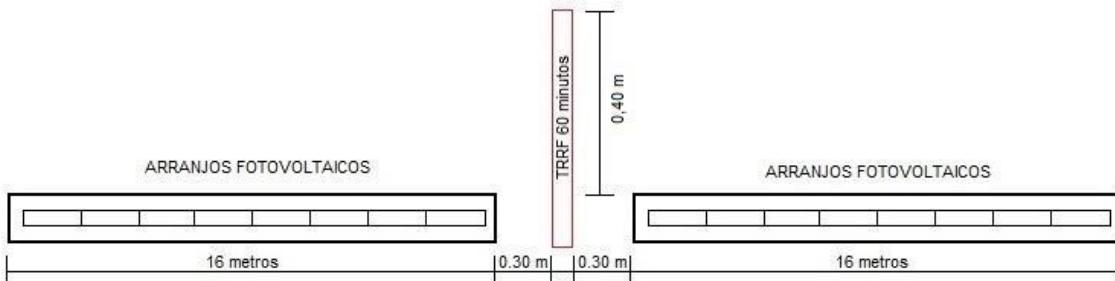


Figura 07 – Vista lateral da compartimentação dos arranjos fotovoltaicos com emprego de elemento resistente ao fogo

A.3.2 As coberturas, pisos (terraços, sacadas, varandas e assemelhados) e fachadas de edificações e áreas de risco de incêndio que forem compostas ou sobrepostas por módulos fotovoltaicos deverão ser classificadas, no mínimo, na Classe II-B de reação ao fogo, conforme RTCBMRS n.º 09.

A.3.2.1 A reação ao fogo de que trata o item A.3.2 desta RTCBMRS deverá compreender a totalidade da área ocupada pelos módulos fotovoltaicos e se prolongar, no mínimo, 5 m além das bordas laterais dos módulos fotovoltaicos.

A.3.2.2 É de inteira responsabilidade do responsável técnico pelo projeto e execução do sistema fotovoltaico providenciar o cumprimento do disposto nos itens A.3.2 e A.3.2.1 desta RTCBMRS, por meio de profissional legalmente habilitado, devendo comunicar o responsável técnico pelo projeto e execução do PPCI da edificação e área de risco de incêndio toda e qualquer intervenção que resulte na necessidade atualização/novo PPCI e/ou redimensionamento das medidas de segurança contra incêndio aprovadas no PPCI pelo CBMRS.

A.3.2.3 Quando aplicados produtos a fim de proporcionar a classe mínima de reação ao fogo exigida, conforme item A.3.2 desta RTCBMRS, e que requeiram a sua reaplicação periódica com o propósito de manter as suas propriedades de reação inalteradas, a especificação do produto, a periodicidade, o método de aplicação e outras informações necessárias deverão constar no plano de manutenção do sistema fotovoltaico.

A.3.2.4 Deverá ser anexado ao Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PrPCI, laudo técnico atestando a execução do tratamento de reação ao fogo, quando essa não for de material incombustível, conforme Resolução Técnica CBMRS n.º 09, juntamente à Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT, do responsável técnico pela execução.

A.3.2.5 Para as edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas como atividades econômicas de baixo risco e para aquelas licenciadas por meio de PSPCI, a documentação de que trata os itens A.3.2.4 desta RTCBMRS deverá ser mantida na edificação ou área de risco de incêndio em condições de ser fiscalizada pelo CBMRS a qualquer momento.

A.3.2.6 Nas edificações e áreas de risco de incêndio em que é requerida a medida de segurança contra incêndio de Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento - CMAR, os módulos fotovoltaicos deverão ser considerados na classificação de reação ao fogo exigida, sempre que estiverem instalados, total ou parcialmente, em qualquer fachada ou na cobertura da edificação ou área de risco de incêndio (parte integrante ou não). Nesses casos, deverão possuir, no mínimo, a mesma classe de reação ao fogo exigida para a edificação ou área de risco de incêndio, conforme RTCBMRS n.º 09, caso contrário, não será possível a instalação dos módulos fotovoltaicos nesses elementos da edificação ou área de risco de incêndio.

A.3.3 O local de instalação do sistema fotovoltaico deverá estar devidamente dimensionado para suportar a carga proporcionada pelos módulos e todos os elementos necessários para a sua instalação

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

e funcionamento, considerando ainda fatores como chuva, vento, frio, calor, radiação solar, presença de pessoas para a realização de limpeza e manutenção, entre outros fatores que poderão contribuir na carga ou exercer qualquer ação na estrutura de sustentação, comprometendo a sua estabilidade.

A.3.4 Cuidados especiais deverão ser adotados para com os condutores (cabeamento) elétricos e demais componentes do sistema, a fim de não ficarem expostos à degradação ou a condições que levem à sobrecarga, choque elétrico ou incêndio, especialmente quando expostos às intempéries, devendo cumprir os requisitos das normas ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 16690.

A.3.4.1 Antes de proceder à instalação do sistema fotovoltaico, o responsável técnico pelo projeto e execução do sistema deverá certificar-se do atendimento do disposto nos itens A.3.3 e A.3.4 desta RTCBMRS, inclusive providenciando a avaliação da estrutura por profissional legalmente habilitado, sendo de sua inteira responsabilidade a instalação de sistema fotovoltaico que não proporcione risco à vida e ao patrimônio.

A.3.5 Os módulos fotovoltaicos não poderão ser instalados em coberturas (incluindo terraços, sacadas, varandas e assemelhados) de locais que abriguem a fabricação, o armazenamento, a manipulação e/ou que possuam a presença de materiais/poeiras explosivas, paióis, materiais pirotécnicos, gases e/ou líquidos combustíveis e/ou inflamáveis.

A.3.5.1 O disposto no item A.3.5 desta RTCBMRS não se aplica aos locais de abastecimento de veículos (ocupação do grupo "G").

A.3.6 É vedada a instalação de qualquer componente do sistema fotovoltaico em ambientes ou áreas úmidas, tais como banheiros, vestiários, lavanderias, áreas de serviço ou similares, bem como em áreas sujeitas à inundação.

A.3.7 Os arranjos fotovoltaicos situados ao nível do solo e os arranjos cujos módulos exerçam função de cobertura (ex.: estacionamento de veículos), deverão receber o mesmo tratamento que as edificações ou áreas de risco de incêndio para fins de licenciamento.

A.3.8 No caso de instalação de módulos fotovoltaicos a uma altura igual ou inferior a 2,50 m, medida do piso até a parte mais baixa do módulo ou qualquer dos seus componentes eletrônicos, deverá ser previsto seu cercamento por meio de barreiras físicas (cerca, alambrado, muro, etc.) com altura mínima de 1,10 m, de forma a evitar o acesso de pessoas não autorizadas.

A.3.9 Quando instalados em estruturas no solo, externamente às edificações, os módulos fotovoltaicos deverão dispor de aceiro, com largura mínima de 5 m em relação aos limites dos arranjos fotovoltaicos. De forma alternativa, poderá ser empregado piso em material incombustível (argila, brita, concreto, etc.) nos lotes dos arranjos fotovoltaicos, devendo o piso incombustível se estender, no mínimo, 2 m além dos limites dos arranjos.

A.3.9.1 Independentemente do disposto no item A.3.9 desta RTCBMRS, deverão ser adotados procedimentos preventivos e de manutenção da vegetação, de forma a mitigar os riscos em caso de incêndio na vegetação.

A.3.10 Soluções técnicas alternativas ao disposto nos itens A.3.8 a A.3.9.1 desta RTCBMRS poderão ser apresentadas para análise e aprovação do CBMRS.

A.3.11 Os inversores centrais (*strings*) e os bancos de acumuladores de energia (baterias) deverão ser instalados em local com acesso restrito, ventilado, sem o contato direto com pessoas e animais, fora das rotas de fuga e afastado, no mínimo, a 3 m de materiais combustíveis e/ou inflamáveis. Esse afastamento deverá ser ampliado em locais classificados ou destinados ao armazenamento, fabricação e/ou manipulação de líquidos, gases ou materiais combustíveis, inflamáveis e/ou explosivos, mediante análise de risco realizada pelo responsável técnico pelo PPCI.

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

A.4 Extintores de incêndio

A.4.1 Os inversores (*strings*) e os conjuntos de acumuladores elétricos (baterias), quando existentes, deverão ser protegidos por extintor de incêndio que:

- a)** atenda simultaneamente as classes de incêndio ABC;
- b)** possua capacidade extintora mínima de 2-A:20-B:C;
- c)** seja distribuído de forma que o operador não percorra mais de 15 m para alcançá-lo;
- d)** seja instalado conforme RTCBMRS n.º 14.

A.4.1.1 Poderão ser empregados os mesmos extintores de incêndio previstos para a proteção da edificação ou área de risco de incêndio, desde que atendidos os requisitos mínimos previstos nas alíneas “a” a “d” do item A.4.1 desta RTCBMRS.

A.4.2 Os módulos fotovoltaicos instalados em terraços, sacadas e varandas, bem como quando empregados em fechamento de paredes ou coberturas de edificações e áreas de risco de incêndio (parte integrante), deverão ser protegidos por extintores de incêndio dimensionados conforme RTCBMRS n.º 14.

A.4.2.1 O disposto no item A.4.2 desta RTCBMRS se aplica às garagens e estacionamentos que utilizarem os módulos fotovoltaicos como cobertura, bem como quando empregados sobre paredes de edificações e áreas de risco de incêndio (parte não integrante) instalados a uma altura de até 2,50 m, medida do piso até a parte mais baixa do módulo ou qualquer dos seus componentes eletrônicos.

A.4.3 Para os módulos fotovoltaicos instalados sobre as coberturas das edificações e áreas de risco de incêndio (parte não integrante), a proteção por extintores de incêndio é recomendada (não obrigatória).

A.4.4 Os módulos fotovoltaicos instalados ao nível do solo, em uma altura de até 2,50 m, medida do piso até a parte mais baixa do módulo ou qualquer dos seus componentes eletrônicos, deverão ser protegidos por extintores de incêndio distribuídos de forma que o operador não percorra uma distância superior àquela estabelecida na Tabela A.2 desta RTCBMRS, de qualquer parte do arranjo fotovoltaico até o local onde encontra-se instalado o extintor de incêndio.

Tabela A.2 – Distância de cobertura de uma unidade extintora

Capacidade extintora mínima da unidade extintora	Distância máxima a ser percorrida até uma unidade extintora
2-A:20-B:C	30 m ⁽¹⁾
4-A:40-B:C	60 m
6-A:40-B:C	90 m ⁽²⁾
10-A:40-B:C	150 m ⁽²⁾

Notas específicas:

1. Os extintores de incêndio 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.
2. Somente se o piso possibilitar o emprego do extintor de incêndio, quando empregado extintor de incêndio sobre rodas.

A.4.4.1 Os extintores de incêndio deverão ser instalados em pontos estratégicos, preferencialmente, nas extremidades dos lotes de arranjos fotovoltaicos, a fim de facilitar a sua localização em caso de emergência.

A.4.4.2 De forma facultativa, a critério do responsável técnico, poderão ser empregados extintores de incêndio complementares, com outros agentes extintores e capacidades extintoras posicionados em pontos estratégicos da planta.

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

A.4.4.3 Nas usinas solares que contarem com a presença permanente de equipes de brigadistas de incêndio ou bombeiros civis, 24 h por dia e 7 dias por semana, equipados com veículo que possibilite o deslocamento da equipe em até o lote do arranjo fotovoltaico atingido pelo incêndio, a instalação dos extintores de incêndio de que trata o item A.4.4 desta RTCBMRS passa a ser facultativa.

A.4.4.3.1 O veículo de que trata o item A.4.4.3 desta RTCBMRS deverá dispor de, no mínimo, 6 unidades extintoras, com capacidade extintora individual mínima de 6-A:40-B:C, para atendimento de princípios de incêndio nos arranjos fotovoltaicos.

A.4.4.4 O responsável técnico pelo PPCI poderá propor, para aprovação do CBMRS, o emprego de equipamento de combate a incêndio alternativo, em detrimento dos extintores de incêndio de que trata o item A.4 desta RTCBMRS.

A.5 Plano de emergência e brigada de incêndio

A.5.1 Nas edificações e áreas de risco de incêndio em que for exigida a medida de segurança contra incêndio de plano de emergência, deverão constar no plano:

- a)** a capacidade instalada (*watts*);
- b)** a localização dos módulos, inversores, acumuladores elétricos (baterias) e RSD;
- c)** os procedimentos a serem adotados em caso de emergência.

A.5.2 A brigada de incêndio e os bombeiros civis da edificação ou área de risco de incêndio deverão conhecer o local de instalação dos módulos, inversores, acumuladores elétricos (baterias) e RSD dos módulos e os procedimentos de emergência envolvendo o sistema fotovoltaico.

A.5.3 Quando não houver condições de constatar a ausência de tensão (ou a efetiva comutação para a extraíbaixa tensão de segurança), inicialmente, o atendimento de emergência em sistema fotovoltaico deverá ser realizado como se a instalação estivesse energizada, até que se proceda uma avaliação segura das instalações.

A.5.4 Os recintos inundados que contenham componentes do sistema fotovoltaico, incluindo cabos elétricos, não poderão ser adentrados, sob risco de choque elétrico que poderá ser fatal.

A.6 Plano de operação, manutenção e emergência

Deverá ser implementado um plano de operação, manutenção e emergência do sistema fotovoltaico, observando as diretrizes do fabricante e do responsável técnico pelo seu projeto e execução. Os procedimentos deverão ser claros e objetivos, orientando corretamente sobre como operar de forma segura o sistema, as manutenções periódicas necessárias, os procedimentos em caso de emergência, bem como outras informações julgadas importantes.

A.7 Acesso de viaturas

A.7.1 Deverá ser previsto acesso de viaturas entre os lotes dos arranjos fotovoltaicos situados no solo (fora dos limites da edificação), quando possuírem mais de 2.500 m², conforme Figura 8.

A.7.1.1 Cada lote de arranjo fotovoltaico atendido pelo acesso de viaturas deverá possuir, no máximo, 2.500 m². Ver Figura 8.

A.7.1.2 Para fins do cálculo da área que compõe os lotes dos arranjos fotovoltaicos de que tratam os itens A.7.1 e A.7.1.1 desta RTCBMRS, será considerada a área ocupada pelos módulos fotovoltaicos, sua estrutura de sustentação, bem como os afastamentos inferiores a 3 m eventualmente existentes entre os módulos/arranjos.

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

A.7.2 As vias de acesso de viaturas deverão atender à RTCBMRS n.º 10 e possuir largura mínima livre e desobstruída de 5 m.

A.7.2.1 A via de acesso deverá estar afastada, no máximo, 5 m em relação aos limites externos dos lotes de arranjos fotovoltaicos.

A.7.2.2 Para os lotes de arranjos fotovoltaicos com área de até 625 m², calculado conforme item A.7.1.2 desta RTCBMRS, é permitido que apenas um dos limites do lote seja atendido pelo acesso de viaturas, desde que o lote mantenha um afastamento mínimo de 3 m em relação aos demais lotes de arranjos fotovoltaicos, livre de materiais combustíveis.

A.7.3 O acesso de viaturas entre os lotes dos arranjos fotovoltaicos poderá ser substituído pela:

a) medida de segurança contra incêndio de hidrantes e mangotinhos, dimensionada a fim de possibilitar o combate a incêndio em qualquer parte dos arranjos fotovoltaicos, conforme RTCBMRS n.º 17, Parte 1; ou

b) compartimentação de áreas, guardando um intervalo mínimo de 3 m, desobstruído, livre de módulos fotovoltaicos e de materiais combustíveis, a cada 625 m² de arranjos fotovoltaicos, calculado conforme item A.7.1.2 desta RTCBMRS; ou

c) compartimentação de áreas, por meio de elemento construtivo vertical (parede, divisória, etc.), com tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) mínimo de 60 min (EI-60 ou EW-60), conforme norma ABNT NBR 16945, que se eleve, no mínimo, 1 m acima do plano superior dos módulos fotovoltaicos, sendo que, neste caso, o somatório das áreas dos módulos fotovoltaicos compartimentados deverá ser igual ou inferior a 625 m², calculado conforme item A.7.1.2 desta RTCBMRS.

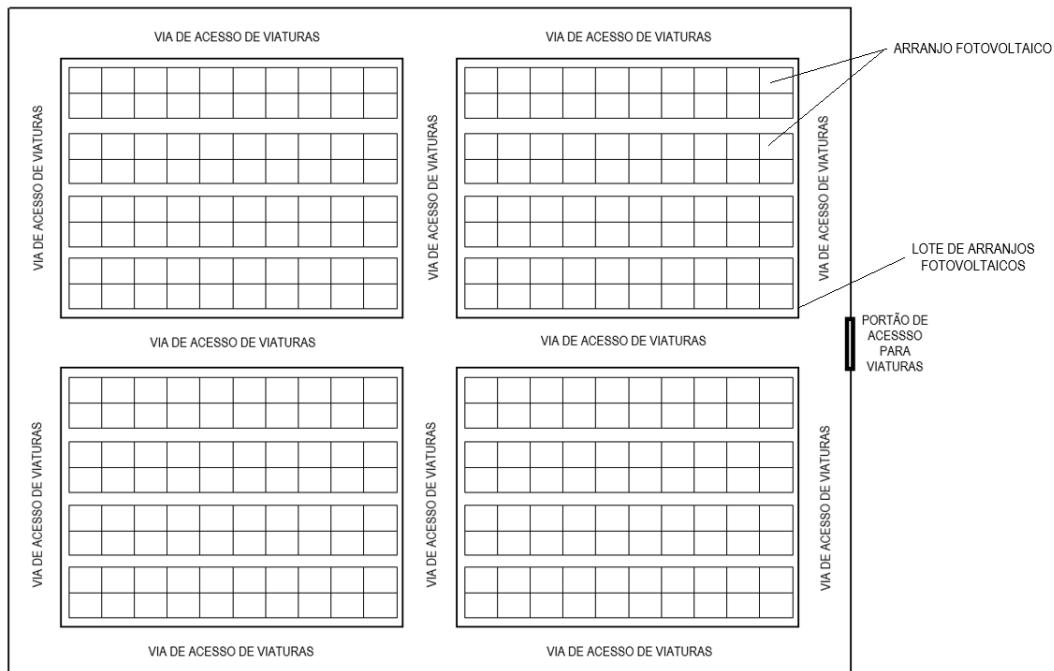


Figura 8 – Acesso de viaturas entre lotes de 2.500 m² de arranjos fotovoltaicos

ANEXO A

EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO DOTADAS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA CONSUMO PRÓPRIO

A.8 Medidas de segurança adicionais

A.8.1 O responsável técnico, mediante análise de risco, conforme norma ABNT NBR ISO 31000, poderá adotar medidas adicionais de segurança, a fim de mitigar os riscos relacionados ao sistema fotovoltaico.

A.8.2 A análise de risco deverá, no mínimo, considerar:

- a)** tipo de uso e finalidade da edificação ou área de risco de incêndio;
- b)** materiais armazenados na edificação ou área de risco de incêndio;
- c)** facilidade de acesso para combate ao fogo;
- d)** tempo de resposta do corpo de bombeiros e dos brigadistas de incêndio ou bombeiros civis da edificação ou área de risco de incêndio;
- e)** reação ao fogo do sistema fotovoltaico;
- f)** composição do sistema de cobertura;
- g)** edificações e áreas de risco de incêndio próximas;
- h)** quantidade e localização dos módulos fotovoltaicos, equipamentos e cabeamento do sistema.

A.8.3 A seleção do local da instalação poderá impactar as medidas de segurança a serem adotadas. Deverá ser avaliado se a instalação em uma edificação, ou parte dela, é a escolha mais adequada em função do desempenho do sistema fotovoltaico e da análise de risco.

A.9 Requisitos de qualidade, desempenho e segurança

A.9.1 Os componentes do sistema fotovoltaico deverão estar de acordo com os requisitos estabelecidos nas Portarias do INMETRO para equipamentos de geração, condicionamento e armazenamento de energia elétrica em sistemas fotovoltaicos, os requisitos mínimos estabelecidos nesta RTCBMRS e, de forma complementar, os requisitos da norma ABNT NBR 17193, para os casos omissos nesta RTCBMRS.

A.9.2 Para circuito em corrente contínua com tensão superior a 120 volts e corrente igual ou superior a 20 amperes, deverá ser previsto dispositivo de proteção e interrupção do arco elétrico (*Arc Fault Protection Equipment - AFPE*), instalado interna ou externamente ao inversor.

A.9.2.1 Todos os circuitos, os dispositivos de proteção, as chaves e os terminais deverão estar devidamente identificados e etiquetados quanto ao risco de arco elétrico.

A.9.3 O sistema fotovoltaico deverá possuir proteção anti-ilhamento, conforme as normas ABNT NBR IEC 62116, ABNT NBR 16149 e da concessionária de fornecimento de energia elétrica local.

A.9.4 Os sistemas fotovoltaicos deverão possuir proteção para detecção e interrupção de falta à terra do circuito em corrente contínua, por meio de Dispositivo Supervisor de Corrente Residual (DSCR), conforme as normas IEC 62109-1, IEC 62109-2 e IEC 63112.

A.9.4.1 Deverá ser instalado dispositivo de sinalização e alarme de falta à terra, conforme a norma ABNT NBR 16690.

A.9.4.2 Os inversores deverão possuir indicação local do alarme de falta à terra e meio para comunicar externamente essa falta à terra, conforme a norma IEC 62109-2.

A.9.4.3 Dispositivos complementares de sinalização, alarme, detecção, interrupção e proteção poderão ser adotados pelo responsável técnico pelo projeto e execução do sistema fotovoltaico, visando seu funcionamento correto e seguro.

ANEXO B **USINA, PARQUE OU PLANTA SOLAR**

B.1 As edificações e áreas de risco de incêndio classificadas como usinas, parques ou plantas solares deverão atender aos requisitos de segurança contra incêndio previstos nos itens B.2 a B.9 desta RTCBMRS.

B.2 Acesso de viaturas

B.2.1 Deverá ser previsto acesso de viaturas nas usinas solares cuja soma das áreas dos lotes de arranjos fotovoltaicos ultrapasse 2.500 m².

B.2.1.1 Cada lote de arranjo fotovoltaico atendido pelo acesso de viaturas deverá possuir, no máximo, 2.500 m². Ver Figura 9.

B.2.1.2 Para fins do cálculo da área que compõe os lotes dos arranjos fotovoltaicos de que tratam os itens B.2.1 e B.2.1.1 desta RTCBMRS, será considerada a área ocupada pelos módulos fotovoltaicos, sua estrutura de sustentação, bem como os afastamentos inferiores a 3 m eventualmente existentes entre os módulos/arranjos.

B.2.2 As vias de acesso de viaturas deverão atender à RTCBMRS n.^º 10 e possuir largura mínima livre e desobstruída de 5 m.

B.2.2.1 A via de acesso deverá estar afastada, no máximo, 5 m em relação aos limites externos dos lotes de arranjos fotovoltaicos.

B.2.2.2 Para os lotes de arranjos fotovoltaicos com área de até 625 m², calculada conforme item B.2.1.2 desta RTCBMRS, é permitido que apenas um dos seus limites seja atendido pelo acesso de viaturas, desde que seja mantido um afastamento mínimo de 3 m em relação aos demais lotes de arranjos fotovoltaicos, livre de materiais combustíveis.

B.2.3 O acesso de viaturas entre os lotes dos arranjos fotovoltaicos poderá ser substituído pela:

a) medida de segurança contra incêndio de hidrantes e mangotinhos, dimensionada a fim de possibilitar o combate a incêndio em qualquer parte dos arranjos fotovoltaicos, conforme RTCBMRS n.^º 17, Parte 1; ou

b) compartimentação de áreas, guardando um intervalo mínimo de 3 m, desobstruído, livre de módulos fotovoltaicos e de materiais combustíveis, a cada 625 m² de arranjos fotovoltaicos, calculado conforme item B.2.1.2 desta RTCBMRS; ou

c) compartimentação de áreas, por meio de elemento construtivo vertical (parede, divisória, etc.), com tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) mínimo de 60 min (EI-60 ou EW-60), conforme norma ABNT NBR 16945, que se eleve, no mínimo, 1 m acima do plano superior dos módulos fotovoltaicos, sendo que, neste caso, o somatório das áreas dos módulos fotovoltaicos compartimentados deverá ser igual ou inferior a 625 m², calculado conforme item B.2.1.2 desta RTCBMRS.

ANEXO B

USINA, PARQUE OU PLANTA SOLAR

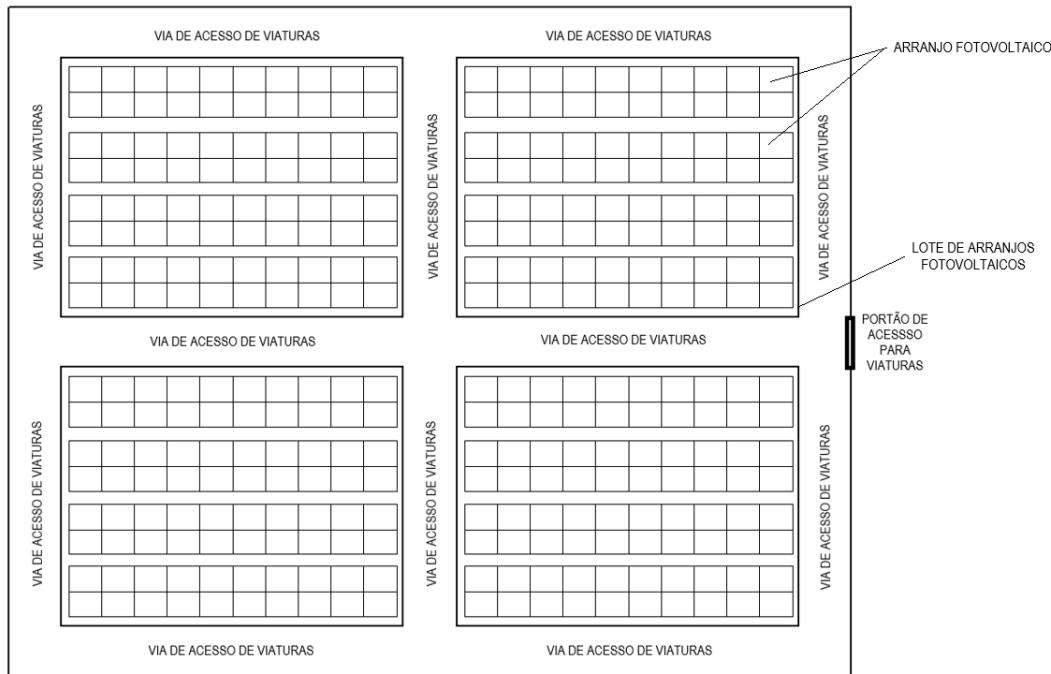


Figura 9 – Acesso de viaturas entre lotes de 2.500 m² de arranjos fotovoltaicos

B.3 Extintores de incêndio

B.3.1 Deverão ser instalados extintores de incêndio para a proteção dos arranjos fotovoltaicos, distribuídos de forma que o operador não percorra uma distância superior àquela estabelecida na Tabela B.1 desta RTCBMRS, de qualquer parte do arranjo fotovoltaico até o local onde encontra-se instalado o extintor de incêndio.

Tabela B.1 – Distância de cobertura de uma unidade extintora

Capacidade extintora mínima da unidade extintora	Distância máxima a ser percorrida até uma unidade extintora
2-A:20-B:C	30 m ⁽¹⁾
4-A:40-B:C	60 m
6-A:40-B:C	90 m ⁽²⁾
10-A:40-B:C	150 m ⁽²⁾

Notas específicas:

1. Os extintores de incêndio 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.
2. Somente se o piso possibilitar o emprego do extintor de incêndio, quando empregado extintor de incêndio sobre rodas.

B.3.1.1 Os extintores de incêndio deverão ser instalados em pontos estratégicos, preferencialmente nas extremidades dos lotes de arranjos fotovoltaicos, a fim de facilitar a sua localização em caso de emergência.

B.3.1.2 De forma facultativa, a critério do responsável técnico, poderão ser empregados extintores de incêndio complementares, com outros agentes extintores e capacidades extintoras, posicionados em pontos estratégicos da planta.

B.3.2 Nas usinas solares que contarem com a presença permanente de equipes de brigadistas de incêndio ou bombeiros civis, 24 h por dia e 7 dias por semana, equipados com veículo que possibilite o deslocamento da equipe até o lote do arranjo fotovoltaico atingido por incêndio, a instalação dos extintores de incêndio de que trata o item B.3.1 desta RTCBMRS passa a ser facultativa.

ANEXO B **USINA, PARQUE OU PLANTA SOLAR**

B.3.2.1 O veículo de que trata o item B.3.2 desta RTCBMRS deverá dispor de, no mínimo, 6 unidades extintoras, com capacidade extintora individual mínima de 6-A:40-B:C, para atendimento de princípios de incêndio nos arranjos fotovoltaicos.

B.3.3 As edificações e as estruturas destinadas a abrigar inversores centrais deverão ser protegidas por extintor de incêndio que:

- a)** atenda, simultaneamente, às classes de incêndio ABC;
- b)** possua capacidade extintora mínima de 2-A:20-B:C;
- c)** seja distribuído de forma que o operador não percorra mais de 15 m para alcançá-lo;
- d)** seja instalado conforme RTCBMRS n.º 14.

B.3.3.1 Aplica-se o disposto nos itens B.3.1.2 a B.3.2.1 desta RTCBMRS às edificações e estruturas destinadas a abrigar os inversores centrais.

B.3.4 O responsável técnico pelo PPCI poderá propor, para aprovação do CBMRS, o emprego de equipamento de combate a incêndio alternativo, em detrimento dos extintores de incêndio de que trata o item B.3 desta RTCBMRS.

B.4 Sinalização de emergência

B.4.1 A sinalização de emergência deverá atender a RTCBMRS n.º 12.

B.5 Brigada de Incêndio

B.5.1 Deverá ser prevista brigada de incêndio, conforme RTCBMRS n.º 15, Parte 01.

B.5.1.1 Na ausência de pessoal fixo no local, as equipes de manutenção ou intervenção que eventualmente prestarem serviços deverão possuir, no mínimo, o curso de brigada de incêndio de nível básico 1.

B.5.2 A brigada de incêndio deverá estar devidamente instruída quanto ao plano de emergência e aos procedimentos a serem adotados em situações de emergência na planta.

B.6 Plano de Emergência

B.6.1 A usina solar deverá possuir plano de emergência constando todos os procedimentos em caso de emergência e manobras necessárias para desenergização, total ou parcial, ou redução para extraíbaixa tensão do sistema fotovoltaico.

B.7 Cercamento e Aceiro

B.7.1 O imóvel onde se localizam os inversores, módulos, arranjos e lotes fotovoltaicos deverá ser integralmente cercado por barreira física ao longo de todo o perímetro externo, de forma a impedir o acesso de pessoas não autorizadas. O acesso aos inversores, módulos, arranjos e lotes fotovoltaicos deverá ser controlado e restrito a pessoas capacitadas.

B.7.2 Deverão ser implementados aceiros de, no mínimo, 5 m de largura em relação aos limites do(s) lote(s) dos módulos e arranjos fotovoltaicos. De forma alternativa, poderá ser empregado piso em material incombustível (argila, brita, concreto, etc.) nos lotes dos arranjos fotovoltaicos, devendo o piso incombustível se estender, no mínimo, 2 m além dos limites dos arranjos.

B.7.2.1 Independentemente do disposto no item B.7.2 desta RTCBMRS, deverão ser adotados procedimentos preventivos e de manutenção da vegetação, de forma a mitigar os riscos em caso de incêndio na vegetação.

ANEXO B **USINA, PARQUE OU PLANTA SOLAR**

B.8 Demais medidas de segurança

B.8.1 O responsável técnico, mediante análise de risco, conforme norma ABNT NBR ISO 31000, poderá adotar medidas adicionais de segurança, a fim de mitigar os riscos relacionados ao sistema fotovoltaico.

B.8.2 A análise de risco deverá, no mínimo, considerar:

- a)** tipo de uso e finalidade da edificação ou área de risco;
- b)** materiais armazenados na edificação ou área de risco;
- c)** facilidade de acesso para combate ao fogo;
- d)** tempo de resposta do corpo de bombeiros e dos brigadistas de incêndio ou bombeiros civis da edificação ou área de risco;
- e)** reação ao fogo do sistema fotovoltaico;
- f)** composição do sistema de cobertura;
- g)** edificações e áreas de risco próximas;
- h)** quantidade e localização dos módulos fotovoltaicos, equipamentos e cabeamento do sistema.

B.8.3 O responsável técnico pelo projeto e execução do sistema fotovoltaico deverá avaliar a necessidade da instalação da Função de Desligamento Rápido (*Fast Shutdown - FSD*), do Dispositivo de Proteção e Interrupção do Arco Elétrico (*Arc Fault Protection Equipment - AFPE*) e da proteção para detecção e interrupção de falta à terra, por meio do Dispositivo Supervisor de Corrente Residual (DSCR), nas usinas solares.

B.8.4 O sistema de proteção anti-ilhamento (perda de rede elétrica CA) deverá atender às normas da concessionária de energia elétrica a qual a usina solar estiver conectada.

B.8.5 Dispositivos complementares de detecção, interrupção e proteção para o sistema fotovoltaico poderão ser adotados, a critério do responsável técnico pelo projeto e execução do sistema fotovoltaico.

B.9 Demais edificações e áreas de risco de incêndio existentes na usina solar

As edificações e áreas de risco de incêndio de apoio presentes na usina solar, tais como subestações elétricas, bancos de acumuladores elétricos, centrais de comando, salas de manutenção, refeitórios e depósitos, deverão possuir as medidas de segurança contra incêndio de acordo com a atividade desenvolvida no local, nos termos da RTCBMRS n.º 01.