

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

Fundamentação Técnica e Contextualização Regulatória

Consulta Pública da Resolução Técnica do CBMRS n.º 25 - Parte 1

Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Dotadas de Ponto de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - PREVE

Edição 2026

Documento elaborado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul no exercício das competências previstas na Lei Estadual n.º 14.376/2013 e no Decreto Estadual n.º 51.803/2014, possuindo finalidade exclusivamente explicativa e contextual e destinando-se à apresentação dos fundamentos técnicos, operacionais e regulatórios que embasam a proposta submetida à consulta pública. Em caso de divergência interpretativa, prevalecerá o texto oficial da minuta da RTCBMRS n.º 25 - Parte 1. O conteúdo técnico apresentado neste documento reflete o estado atual do conhecimento científico, das experiências operacionais e das referências técnicas disponíveis até a data de sua elaboração.

A presente minuta normativa encontra-se em fase preliminar de consolidação editorial e revisão técnico-redacional, podendo conter inconsistências formais, remissões, desajustes de padronização textual ou imperfeições materiais ainda pendentes de revisão final. As figuras, ilustrações, diagramas e demais elementos gráficos explicativos serão desenvolvidos e incorporados em etapa posterior de consolidação da regulamentação.

Porto Alegre, RS, 22 de maio de 2026

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a sociedade passou por uma transformação significativa na forma de se locomover. Transportes mais modernos e eficientes vêm sendo incorporados ao dia a dia, entre eles, os veículos e os equipamentos de mobilidade eletrificados, tais como carros, motocicletas, bicicletas e patinetes eletrificados. Essa evolução traz inúmeros benefícios, mas também **introduz novos riscos que não estavam previstos nas normas tradicionais de segurança contra incêndio**. Hoje, convivemos com:

- veículos com **maior carga de incêndio**, devido ao uso abundante de materiais poliméricos e componentes eletrônicos;
- **baterias de alta densidade energética**, capazes de liberar grande quantidade de calor e gases prejudiciais à saúde;

- edificações com **garagens mais complexas e densas; e**
- crescimento acelerado da instalação de **pontos de recarga elétrica.**

Esse conjunto de fatores criou um cenário singular, exigindo atualização dos critérios de segurança. A Resolução Técnica do CBMRS n.º 25 - Parte 1 surge, portanto, como uma resposta a essa nova realidade, com o **objetivo de proteger a vida, o patrimônio e o meio ambiente.**

É importante compreender que **o tema da segurança em veículos eletrificados não está consolidado em nível global.** Diversos países, incluindo os mais desenvolvidos, ainda estão estudando o comportamento de incêndios envolvendo baterias, revisando suas normas técnicas e adotando medidas provisórias e adaptativas. Em outros termos, trata-se de um campo técnico em constante evolução.

A própria Diretriz Nacional da LIGABOM (Conselho Nacional de Comandantes-Gerais dos Corpos de Bombeiros Militares), utilizada como base para a normativa, reconhece que **as ameaças não podem ser totalmente eliminadas e as medidas devem buscar reduzir os riscos a níveis aceitáveis.** No mesmo passo, a norma do CBMRS se posiciona como um instrumento moderno, **alinhado ao avanço tecnológico, ao estado atual da ciência e da prática internacional.**

Cumprе salientar que **a elaboração da resolução técnica foi fundamentada em análise multidisciplinar,** em um conjunto de estudos e experiências, desde a análise de normas nacionais e internacionais, estudos científicos sobre incêndio em baterias, interação com corporações de bombeiros de outros estados até a participação da câmara especializada criada pelo Conselho Estadual de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - COESPCCI.

É necessário destacar que a Diretriz Nacional da LIGABOM representa um marco técnico de elevada relevância institucional e importante esforço cooperativo dos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil na consolidação de parâmetros mínimos nacionais para a segurança contra incêndio envolvendo eletromobilidade. Contudo, durante os estudos desenvolvidos pelo CBMRS, verificou-se que a rápida evolução tecnológica do setor, associada à ampliação da diversidade de equipamentos eletrificados atualmente presentes no cotidiano urbano e à crescente complexidade operacional dos incêndios envolvendo baterias de alta densidade energética, demandava **expansão do escopo originalmente abordado pela diretriz nacional.**

Assim, a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 adota uma abordagem técnico-regulatória mais ampla, estruturada não apenas sobre a probabilidade de ocorrência de incêndios, mas principalmente sobre a severidade potencial dos eventos, a velocidade de evolução da fuga térmica, os impactos ambientais e estruturais associados, a dificuldade operacional de combate e a necessidade de preservação das condições de abandono seguro das edificações. A ampliação promovida pelo CBMRS fundamenta-se especialmente em **dois eixos críticos de risco que ainda se encontram em consolidação regulatória** em âmbito nacional e internacional, explanados a seguir.

O primeiro é a **disseminação acelerada da micromobilidade eletrificada.** A RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 reconhece que patinetes, bicicletas e monociclos eletrificados, e demais equipamentos

similares, introduziram nova categoria de risco urbano pulverizado, descentralizado e frequentemente invisível à percepção cotidiana da população. Embora possuam capacidade energética significativamente inferior à dos automóveis eletrificados, esses equipamentos apresentam combinação particularmente sensível de fatores críticos, incluindo **elevada densidade energética em volumes extremamente compactos, grande variabilidade de qualidade construtiva entre fabricantes, ampla circulação de produtos sem padronização técnica rigorosa, ocorrência frequente de modificações não homologadas, utilização de carregadores inadequados e realização de recargas em ambientes internos de permanência humana prolongada, muitas vezes durante o período noturno e sem supervisão.**

Além disso, diferentemente dos automóveis eletrificados, cuja infraestrutura de recarga normalmente permanece restrita às garagens, **os equipamentos de micromobilidade frequentemente são introduzidos no interior das unidades habitacionais, elevadores e rotas de fuga, transferindo o risco potencial de fuga térmica diretamente para ambientes confinados e de difícil abandono.** A experiência internacional demonstra que, mesmo envolvendo baterias de menor porte, os incêndios associados à micromobilidade podem apresentar evolução extremamente rápida, intensa produção de fumaça tóxica, projeção de partículas incandescentes e inviabilização quase imediata das rotas de fuga em edificações residenciais multifamiliares. **O risco, portanto, não decorre exclusivamente da quantidade absoluta de energia armazenada, mas da relação entre densidade energética, compactação do conjunto eletroquímico, ambiente de recarga e proximidade direta com ocupantes vulneráveis da edificação.**

O segundo fator crítico é o **crescimento operacional dos veículos eletrificados de grande porte.** Ônibus e caminhões eletrificados estão integrando progressivamente a matriz logística e de transporte coletivo nacional, introduzindo categoria de risco substancialmente distinta daquela historicamente associada aos incêndios veiculares convencionais. **Esses veículos concentram sistemas eletroquímicos de altíssima capacidade energética, frequentemente operando com tensões elevadas e bancos de baterias cuja capacidade pode superar, em múltiplas vezes, a energia armazenada em automóveis de passeio eletrificados.**

Nesses casos, o desafio operacional ultrapassa o conceito tradicional de incêndio veicular, aproximando-se de ocorrências com características industriais especializadas, envolvendo **longa duração do evento, elevada liberação térmica, possibilidade de reignições sucessivas, produção contínua de gases tóxicos e inflamáveis, necessidade de resfriamento prolongado e grande demanda logística de suprimento hídrico.** Além disso, **a magnitude energética desses sistemas potencializa significativamente os riscos de propagação térmica para estruturas adjacentes, veículos vizinhos e elementos construtivos da edificação,** exigindo revisão dos parâmetros tradicionais de contenção, ventilação, acessibilidade operacional e autonomia hidráulica.

Assim, a regulamentação estadual confirma que a simples transposição dos critérios historicamente utilizados para incêndios automotivos convencionais mostra-se insuficiente diante das características físico-químicas, energéticas e operacionais dos novos sistemas eletroquímicos aplicados à eletromobilidade contemporânea. Por essa razão, a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 foi concebida com

base em abordagem proporcional ao risco, **diferenciando exigências conforme o porte do equipamento eletrificado, a energia potencialmente envolvida, as condições do ambiente de recarga e os impactos operacionais esperados em caso de incêndio**, buscando compatibilizar rigor técnico, viabilidade regulatória e preservação da segurança pública.

2. ENTRADA EM VIGOR E ADAPTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Considerando o impacto e a profundidade das transformações construtivas introduzidas pela RTCBMRS n.º 25 - Parte 1, a Corporação estabeleceu critérios de transição temporal realistas e graduais para as edificações e áreas de risco de incêndio. **A norma entrará em vigor 2 (dois) anos após a data de sua publicação oficial.**

Para “novas edificações”, tecnicamente denominadas “a construir”, **esse período de vacância é indispensável a fim de que o mercado técnico e imobiliário possa se adaptar**, impedindo que novas exigências inviabilizem projetos arquitetônicos prontos, orçados e muitas vezes já em tramitação ou aprovados junto às prefeituras municipais e demais órgãos reguladores. Além disso, **as edificações classificadas como existentes anteriormente à entrada em vigor da Lei estadual n.º 14.376/2013 possuem exigências que consideram sua condição particular.**

Independentemente de sua classificação como “a construir” ou “existente”, **às edificações que já possuírem pontos de recarga de veículos eletrificados instalados antes da publicação da RTCBMRS n.º 25 - Parte 1, será concedido um prazo de 2 (dois) anos para adaptação aos seus requisitos, contados a partir da entrada em vigor da norma.** A autorização de um prazo superior para os locais com pontos já instalados justifica-se pelo maior nível de complexidade de reformas retroativas em estruturas físicas prontas, garantindo a transição adequada sem gerar insegurança jurídica ou travamento na renovação de alvarás.

3. O QUE É PREVE

O PREVE - Ponto de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados, **não deve ser confundido com o aparelho carregador isolado.** Ele compreende um **sistema técnico completo e integrado**, englobando:

- a) o **equipamento de recarga** propriamente dito;
- b) o **circuito elétrico** de alimentação dedicado;
- c) os **dispositivos eletrônicos e mecânicos de proteção**;
- d) a **infraestrutura de suporte** associada; e

e) a **área física** diretamente vinculada à operação de recarga.

4. ONDE A RESOLUÇÃO TÉCNICA SE APLICA

Um ponto essencial é que a norma não se limita a garagens prediais. **Ela aplica-se de forma automática a qualquer local que possua ponto de recarga destinado aos usuários do imóvel, convertendo o espaço em uma área de risco de incêndio para fins de fiscalização e licenciamento.** A resolução abrange pavimentos e recintos internos de edifícios, estacionamentos abertos, pátios e áreas externas de terrenos privados, sempre que dotados de ponto de recarga.

Todavia, **a simples circulação, guarda ou estacionamento de veículos ou equipamentos de mobilidade eletrificados sem ponto de recarga instalado não sujeita automaticamente a edificação às exigências da RTCBMRS n.º 25 - Parte 1.** A incidência da regulamentação ocorre especificamente quando há instalação de PREVE, hipótese em que o local passa a possuir risco específico associado à atividade de recarga elétrica.

É fundamental esclarecer que **a resolução técnica não se aplica a locais que possuam a finalidade comercial de carregamento de veículos como ocupação predominante, tais como “eletropostos”, estações exclusivas de recarga comercial de baterias ou, ainda, pontos de recarga localizados em postos de combustíveis “convencionais”, seja em local coberto ou descoberto.** A RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 destina-se a edificações e áreas de risco que possuem outra ocupação predominante, tais como residencial, serviços, indústria, comércio que não seja classificado na ocupação “G-3” (local dotado de abastecimento de combustíveis), e que tem a instalação do ponto de recarga destinada aos usuários do imóvel, sendo o PREVE considerado um risco específico secundário.

Esta separação se dá porque não há equivalência tática de combate a incêndio entre eletropostos e pontos de recarga em prédios com ocupações convencionais. **Nos eletropostos, o perfil de risco operacional é significativamente ampliado por fatores críticos,** a exemplo da altíssima rotatividade diária de pessoas manipulando os sistemas, as quais não possuem familiaridade com as rotas de fuga ou os botões de corte do local, a entrada de veículos com as mais diversas características de conservação e níveis desconhecidos de manutenção elétrica e a concentração de carregadores rápidos de grande potência trabalhando simultaneamente.

Por essas razões, **os eletropostos demandam um tratamento normativo à parte, o que exigirá a criação de uma classificação de ocupação predominante própria no Decreto Estadual n.º 51.803/2014 e de medidas de segurança contra incêndio específicas para aquela atividade econômica. Sua regulamentação se dará em uma futura RTCBMRS n.º 25 - Parte 2.**

Ainda, é indispensável consignar que **a dispensa de licenciamento perante o CBMRS, atribuída legalmente para as atividades de baixo risco, não afasta a necessidade de observância das condições mínimas de segurança contra incêndio aplicáveis à instalação do PREVE.** Nessas

hipóteses, embora o estabelecimento permaneça dispensado de processo formal de licenciamento, os responsáveis continuam obrigados a observar os requisitos técnicos previstos na RTCBMRS n.º 25 - Parte 1.

Da mesma forma, **as edificações enquadradas em Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PSPCI, somente poderão permanecer submetidas a esse regime enquanto a instalação do PREVE não implicar exigência de medidas de segurança contra incêndio adicionais incompatíveis com a Tabela 5 do Decreto Estadual n.º 51.803/2014.** Desse modo, sempre que a implantação do PREVE demandar medidas não previstas para o enquadramento simplificado da edificação, especialmente sistemas automáticos de detecção ou proteção por chuveiros automáticos exigidos pela RTCBMRS n.º 25 - Parte 1, deverá ser realizado o reenquadramento do licenciamento para Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PPCI, na forma completa, observadas as disposições da Lei Estadual n.º 14.376/2013 e de sua regulamentação.

A adoção dessa sistemática decorre do princípio da **proporcionalidade regulatória**, buscando compatibilizar simplificação administrativa com preservação das condições mínimas de segurança pública, sem descaracterizar os critérios legais de enquadramento das edificações e áreas de risco de incêndio.

Insta salientar que **a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 não proíbe o uso de veículos eletrificados e tampouco impede o seu estacionamento em garagens públicas ou privadas.** O objetivo é conferir segurança jurídica e física para os usuários e ocupantes, gerenciando os riscos de forma equilibrada.

5. OS RISCOS ENVOLVIDOS

O principal fenômeno que justifica a normatização é a **fuga térmica** (*thermal runaway*) das baterias de íons de lítio. Trata-se de uma reação química interna, em cadeia, gerada por curtos-circuitos, avarias mecânicas ou superaquecimento elétrico. Uma vez iniciada, a fuga térmica gera consequências severas:

- a) as **temperaturas locais podem alcançar rapidamente valores superiores a 1.000 °C**, comprometendo potencialmente a estabilidade estrutural e as condições de segurança das edificações;
- b) **emissão violenta de gases inflamáveis**, incluindo hidrogênio, metano, monóxido de carbono e hidrocarbonetos, além da **formação de jatos de chamas pressurizados e direcionados**, capazes de promover intensa transferência térmica localizada;

c) **liberação de gases tóxicos e asfixiantes**, incluindo ácido fluorídrico, substância altamente corrosiva às vias respiratórias, olhos e tecidos humanos. Em ambientes fechados, a concentração desses gases torna o local inabitável rapidamente; e

d) **fenômeno da reignição**, devido às reações internas autossustentadas, que podem continuar ocorrendo mesmo sem oxigênio atmosférico suficiente. Como consequência, o veículo pode parecer totalmente apagado e reapresentar combustão espontânea horas após a extinção aparente do incêndio.

6. PRINCÍPIOS DA NORMA

A RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 foi rigorosamente construída com base em **cinco pilares técnicos** detalhados a seguir.

6.1 Garantir a recarga em instalações elétricas seguras - prevenção primária

O princípio basilar e mais importante de toda a regulamentação é **não deixar o fogo iniciar**. Veículos em processo de carregamento elétrico representam condição de risco dinâmico concentrado, caracterizada por elevada transferência de energia, aquecimento progressivo e potencial ocorrência de falhas térmicas e elétricas. Por essa razão, **a atividade de recarga não deve ocorrer de forma indiscriminada, exigindo infraestrutura elétrica e civil especificamente projetada e executada para essa finalidade**. Assim, a resolução técnica, entre outras medidas, estabelece que:

a) **a recarga de micromobilidade (patinetes e bicicletas) seja restrita a espaços externos adequados ou ao interior de Armários de Recarga Segura de Baterias - ARSB**, evitando a permanência de fontes de ignição e fuga térmica no interior das unidades residenciais;

b) **a recarga de veículos ocorra estritamente em vagas específicas demarcadas, dotadas de circuitos elétricos exclusivos por ponto**, sendo proibido a utilização de tomadas de uso geral do condomínio, benjamins, adaptadores ou extensões improvisadas; e

c) **os circuitos elétricos sejam obrigatoriamente protegidos** por disjuntores, Dispositivos de Proteção contra Surtos - DPS, e Dispositivos Diferencial-Residual - DR, compatíveis com correntes residuais contínuas associadas aos sistemas de recarga, prevenindo falhas de detecção por saturação ou bloqueio do dispositivo.

6.2 Evitar a propagação do incêndio - contenção térmica

Caso a prevenção primária falhe e seja iniciada a fuga térmica, a resolução técnica passa a atuar na **contenção da propagação do incêndio**, evitando o chamado “efeito domino”, no qual um veículo em chamas transmite calor suficiente para incendiar veículos adjacentes ou materiais combustíveis da edificação.

As medidas de contenção adotadas pela RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 foram **estruturadas a partir de uma lógica de proporcionalidade do risco**, considerando especialmente:

- a) a **severidade potencial da fuga térmica**;
- b) a **densidade de pontos de recarga** instalados no pavimento;
- c) as condições de **ventilação** do ambiente; e
- d) a **probabilidade de propagação térmica** entre veículos adjacentes.

A regulamentação reconhece que incêndios envolvendo baterias de íons de lítio possuem comportamento distinto dos incêndios veiculares convencionais, especialmente em razão da possibilidade de ejeção lateral de chamas, formação de jatos térmicos direcionados, elevada radiação térmica e reignições sucessivas. Em razão disso, **a estratégia normativa prioriza a limitação da transferência térmica para veículos próximos e para a estrutura da edificação**, reduzindo a probabilidade de propagação em cadeia.

Nesse diapasão, a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 adota **estratégia combinada** baseada em:

- a) **organização espacial** das vagas dotadas de PREVE;
- b) **afastamentos mínimos** operacionais e térmicos;
- c) **ventilação permanente ou exaustão mecânica**; e
- d) **proteção hidráulica** por sistemas de chuveiros automáticos.

Para os Veículos Eletrificados de Médio Porte - VEMP, a proteção por chuveiros automáticos foi estruturada conforme critérios de ventilação e densidade de vagas dotadas de PREVE no pavimento. A norma assume que ambientes com melhor ventilação natural apresentam menor probabilidade de acúmulo de calor e gases inflamáveis, reduzindo parcialmente o potencial de propagação térmica horizontal. Da mesma forma, pavimentos com baixa proporção de vagas eletrificadas possuem menor probabilidade estatística de propagação sucessiva entre veículos eletrificados adjacentes. Em razão disso, **a regulamentação admite, em situações específicas e controladas, proteção hidráulica localizada exclusivamente sobre as vagas dotadas de PREVE e sua área adjacente de segurança**, desde que observados simultaneamente os critérios técnicos de ventilação e limite percentual máximo de vagas eletrificadas previstos na norma.

Em contrapartida, nos cenários de maior severidade operacional, especialmente pavimentos subterrâneos, ambientes com baixa ventilação ou elevada densidade de PREVE, a regulamentação exige proteção integral do pavimento por chuveiros automáticos, em virtude do aumento significativo do potencial de propagação térmica, acúmulo de gases e comprometimento das condições de combate ao incêndio. Mesmo em cenários com baixa densidade de vagas dotadas de PREVE, a severidade potencial da fuga térmica em ambientes subterrâneos justifica a adoção de

estratégia hidráulica mais conservadora, destinada a limitar a propagação do incêndio e preservar as condições mínimas de estabilidade estrutural e sobrevivência no ambiente.

Com efeito, **os chuveiros automáticos possuem função predominantemente voltada à contenção térmica e à limitação da propagação do incêndio**, atuando principalmente:

- a) no **resfriamento dos gases** superaquecidos;
- b) na **redução da radiação térmica** incidente sobre veículos adjacentes;
- c) na **proteção dos elementos estruturais** da edificação;
- d) na **mitigação da propagação** do incêndio; e
- e) na **melhoria das condições operacionais** para atuação das equipes de emergência.

Igualmente, a norma admite que **os chuveiros automáticos não eliminam integralmente a possibilidade de reignição das baterias e tampouco substituem as ações operacionais de combate e rescaldo executadas pelo Corpo de Bombeiros Militar**, constituindo medida de mitigação e controle da propagação térmica.

6.3 Garantir ventilação adequada - controle do ambiente

Antes mesmo do aparecimento de chamas visíveis, uma bateria submetida à falha celular severa pode liberar grande quantidade de gases inflamáveis, tóxicos e corrosivos, ejetados de forma pressurizada durante a fuga térmica. Logo, **o sistema de ventilação tem por finalidade reduzir o acúmulo de atmosferas perigosas à vida, minimizar o risco de deflagração em ambientes confinados e auxiliar na remoção dos produtos tóxicos da decomposição térmica**.

Por conseguinte, a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 prevê:

- a) **ventilação natural permanente e abundante**, com aberturas externas correspondentes a, no mínimo, 20% da área do piso, **ou, na impossibilidade de sua adoção, instalação de sistema de exaustão mecânica** dimensionado para proporcionar entre 10 e 15 trocas do volume de ar do pavimento por hora, conforme o porte dos veículos atendidos; e
- b) **operação intertravada dos exaustores com o sistema de detecção automática**, garantindo a remoção dos fumos, gases inflamáveis e aerossóis tóxicos ou corrosivos por meio de dutos seguros para o exterior da edificação, antes que sejam atingidos níveis perigosos de concentração no ambiente.

6.4 Permitir a atuação das equipes de emergência - acessibilidade tática

Para que as equipes de emergência possam atuar de forma rápida, segura e eficiente, **o ambiente arquitetônico das garagens deve oferecer condições adequadas de aproximação operacional**,

circulação e desenvolvimento das ações de combate ao incêndio. Nesse ínterim, a resolução técnica reduz o tempo de resposta e amplia a eficiência operacional por meio das seguintes medidas:

- a) fixação de **afastamentos laterais livres mínimos de 1 a 2 metros**, conforme o porte dos veículos, ao redor das vagas com PREVE, assegurando espaço operacional suficiente para deslocamento das equipes de emergência, posicionamento de bombeiros equipados com EPI completo e manejo seguro de linhas de mangueira;
- b) **posicionamento preferencial ou obrigatório**, conforme se trate de edificação existente ou a construir, das vagas destinadas à recarga elétrica **a uma distância máxima de 30 metros do portão ou rampa de acesso veicular do pavimento**, evitando a instalação dos pontos de recarga em áreas profundas ou de difícil acesso operacional; e
- c) instalação de **dispositivos gerais de desligamento de emergência da infraestrutura de recarga**, popularmente conhecidos como “botões de pânico”, obrigatoriamente localizados junto às entradas do pavimento, permitindo aos brigadistas e às equipes de emergência interromper rapidamente a alimentação elétrica do sistema de recarga antes do ingresso na área sinistrada.

6.5 Preparar o ambiente para o combate - suprimento hídrico

Incêndios envolvendo baterias de íons de lítio e demais sistemas eletroquímicos de alta densidade energética aplicáveis à eletromobilidade apresentam comportamento operacional substancialmente distinto dos incêndios veiculares convencionais, especialmente em razão da elevada energia armazenada, da possibilidade de propagação térmica entre células, da liberação contínua de calor e da recorrente possibilidade de reignição após a extinção aparente das chamas. Em decorrência dessas características, **o gerenciamento operacional da ocorrência pode demandar ações prolongadas de controle térmico, rescaldo e monitoramento preventivo por períodos significativamente superiores aos usualmente observados em incêndios automotivos tradicionais.**

A RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 parte do reconhecimento técnico de que **o principal desafio operacional nesses cenários não consiste apenas na extinção inicial das chamas visíveis, mas sobretudo na remoção contínua de calor das baterias submetidas à fuga térmica**, evitando a propagação do incêndio, o comprometimento estrutural da edificação e os ciclos sucessivos de reignição decorrentes da permanência de reações eletroquímicas internas autossustentadas. Em consequência, a norma adota como premissa operacional que extintores portáteis convencionais não constituem meio adequado de supressão principal da fuga térmica em baterias de íons de lítio, possuindo aplicação limitada ao controle inicial de focos secundários envolvendo componentes combustíveis adjacentes, tais como pneus, revestimentos, materiais poliméricos e acabamentos internos dos veículos.

A experiência operacional internacional, os estudos técnicos atualmente disponíveis e os protocolos táticos contemporaneamente empregados em incêndios envolvendo veículos eletrificados convergem no sentido de que **o resfriamento contínuo por meio de aplicação prolongada de água**

permanece, até o presente momento, como a principal estratégia operacional para redução da temperatura das baterias, limitação da propagação térmica e mitigação do risco de reignição.

Em razão disso, a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 estabelece critérios mínimos de suprimento hídrico e dimensionamento de sistemas de hidrantes compatíveis com o porte dos veículos eletrificados atendidos pela edificação ou área de risco de incêndio. A exigência não decorre da simples existência de veículo eletrificado no local, mas da necessidade objetiva de garantir condições mínimas para resposta operacional segura e efetiva diante de ocorrências potencialmente prolongadas, de elevada carga térmica e alta demanda de resfriamento.

A regulamentação também reconhece que os sistemas de **chuveiros automáticos exercem função predominantemente voltada à contenção térmica inicial e à limitação da propagação do incêndio, mas não substituem a necessidade de suprimento hídrico destinado às ações manuais de combate, resfriamento prolongado e prevenção de reignições executadas pelas equipes de emergência.** Dessa forma, o sistema de hidrantes previsto na RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 não constitui redundância técnica em relação aos chuveiros automáticos, mas sim **medida complementar indispensável à viabilidade operacional das ações de combate e estabilização térmica** em incêndios envolvendo sistemas eletroquímicos de alta densidade energética aplicáveis à eletromobilidade.

7. DIFERENÇA ENTRE TIPOS DE VEÍCULOS

A RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 adota o princípio da **proporcionalidade da carga energética para o estabelecimento das medidas de segurança contra incêndio.** As exigências previstas na norma não se fundamentam exclusivamente na classificação por ocupação, na área total construída ou na altura da edificação, uma vez que o PREVE constitui risco específico e localizado.

O potencial de severidade do incêndio está diretamente relacionado ao porte do veículo e à capacidade energética de suas baterias, fatores que influenciam a carga térmica potencial do evento, a velocidade de propagação térmica, a produção de gases tóxicos e a demanda hídrica necessária para resfriamento e prevenção de reignições. Em razão disso, a norma afasta-se de critérios genéricos e estabelece quatro categorias de risco:

a) **Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - EME** | baixo risco relativo: compreende patinetes, bicicletas elétricas, *skates*, monociclos eletrificados e demais dispositivos de transporte individual não sujeitos a registro no Código de Trânsito Brasileiro - CTB. Possuem baterias de pequena capacidade energética. O foco normativo concentra-se na obrigatoriedade de recarga em local específico para essa atividade, seja em área externa adequada ou no interior de Armários de Recarga Segura de Baterias - ARSB;

b) **Veículos Eletrificados de Pequeno Porte - VEPP** | risco moderado: compreende motocicletas, motonetas, triciclos eletrificados e demais veículos automotores eletrificados de duas ou três rodas.

Possuem baterias de pequeno porte e exigem, entre outras medidas, afastamentos mínimos de segurança, ordenamento das vagas de recarga, sistemas de detecção e alarme de incêndio e dispositivos de desligamento de emergência;

c) **Veículos Eletrificados de Médio Porte - VEMP** | risco elevado: compreende automóveis de passeio, utilitários compactos e veículos utilitários esportivos (SUV) eletrificados. Além das medidas de ordenamento espacial e proteção elétrica, exigem sistemas de chuveiros automáticos classificados como risco ordinário grupo 2 e sistemas de hidrantes tipo 2; e

d) **Veículos Eletrificados de Grande Porte - VEGP** | risco muito elevado: corresponde à categoria de maior severidade regulatória, abrangendo ônibus urbanos, caminhões e demais veículos eletrificados com peso bruto total superior a 3.500 kg. Em razão da elevada capacidade energética de suas baterias, exigem sistemas de chuveiros automáticos classificados como risco extraordinário grupo 2 e sistemas de hidrantes alimentados por reserva técnica mínima de incêndio de 54.000 litros.

8. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A segurança das instalações destinadas ao PREVE exige elevado **rigor técnico-profissional**. Em razão disso, a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 estabelece que:

a) **o projeto e a execução das instalações elétricas do PREVE sejam realizados exclusivamente por profissional legalmente habilitado**, com emissão da correspondente Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou Registro de Responsabilidade Técnica - RRT, conforme atribuição profissional e conselho competente; e

b) sejam obrigatoriamente elaborados o **Laudo Técnico de Instalação de Ponto de Recarga de Veículos ou Equipamento de Mobilidade Eletrificado - LATIPREVE**, e o laudo técnico de manutenção, destinados a atestar a conformidade das instalações elétricas, dos dispositivos de proteção e das condições de segurança da infraestrutura de recarga.

A norma reforça que **veículos e equipamentos de mobilidade eletrificada não devem ser carregados em locais ou tomadas não especificamente projetados e executados para essa finalidade**. Da mesma forma, a utilização de instalações improvisadas, incluindo benjamins, adaptadores, extensões elétricas convencionais ou circuitos sem dimensionamento adequado, representa condição de elevado risco, capaz de provocar sobrecarga elétrica, superaquecimento de condutores, degradação de isolamentos e curtos-circuitos com potencial de ignição de incêndios. Como exemplo concreto em território estadual, destaca-se ocorrência registrada no município de Santa Maria / RS, na qual o incêndio em veículo eletrificado esteve associado ao superaquecimento de extensão elétrica inadequada utilizada para conexão do veículo à tomada convencional incompatível com a demanda de potência exigida pelo carregamento.

A norma também estabelece que **o profissional legalmente habilitado responsável pela implementação do PREVE deve promover a prévia compatibilização técnica da instalação com o responsável pelo Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PPCI, ou Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PSPCI**, da edificação ou área de risco de incêndio, assegurando que a infraestrutura de recarga permaneça plenamente compatível com as condições de segurança contra incêndio existentes.

9. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

A segurança contra incêndio dos sistemas destinados ao PREVE não se encerra com a conclusão das instalações elétricas ou das obras civis, uma vez que se trata de infraestrutura sujeita a degradação operacional, envelhecimento de componentes, alterações de uso e desgaste eletromecânico ao longo do tempo. Em razão disso, a resolução técnica estabelece que:

- a) o PREVE seja submetido a **manutenções preventivas periódicas, inspeções técnicas regulares e testes funcionais** compatíveis com os sistemas instalados, mediante **emissão dos correspondentes laudos técnicos**; e
- b) toda a **documentação técnica relativa às inspeções, manutenções e ensaios permaneça arquivada na edificação**, organizada e disponível ao CBMRS para fins de fiscalização.

A norma também reforça que **a preservação contínua das condições de segurança do PREVE constitui responsabilidade legal do proprietário da edificação ou do responsável por seu uso**, incluindo síndicos, administradores ou gestores da ocupação. Também, cabe à administração da edificação **supervisionar permanentemente as condições de operação da infraestrutura de recarga**, assegurando que os sistemas elétricos, dispositivos de proteção, equipamentos de segurança e vagas destinadas à recarga permaneçam em conformidade com os requisitos técnicos e operacionais previstos na norma ao longo de sua vida útil.

10. LIMITES DA SEGURANÇA

A RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 adota como premissa fundamental o reconhecimento de que **nenhum sistema de engenharia é integralmente isento de riscos**. Mesmo com a aplicação rigorosa de todas as medidas previstas na norma, a possibilidade de falha de células de baterias de íons de lítio e demais sistemas eletroquímicos de alta densidade energética aplicáveis à eletromobilidade não pode ser completamente eliminada, mas sim **reduzida e administrada dentro de patamares toleráveis de segurança pública**. Destarte, **a norma não possui a pretensão de eliminar integralmente o risco de incêndio, mas de gerenciá-lo de forma técnica, preventiva, proporcional e responsável**.

Igualmente, o proprietário ou responsável pelo uso da edificação deve compreender que a **segurança contra incêndio não se resume à obtenção do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - APPCI**, emitido pelo Corpo de Bombeiros Militar. Mesmo edificações devidamente licenciadas e em conformidade com a regulamentação podem, excepcionalmente, sofrer incêndios acidentais. O APPCI representa a certificação de conformidade da edificação com as medidas de segurança contra incêndio exigidas pela regulamentação aplicável. Em outras palavras, que a edificação foi dotada das medidas de engenharia de segurança contra incêndio consideradas necessárias para reduzir a probabilidade de ocorrência do sinistro, limitar sua propagação, preservar a estabilidade da edificação, permitir o abandono seguro dos ocupantes e viabilizar a atuação operacional das equipes de emergência. **A preservação contínua das condições de segurança depende sobremaneira da correta operação da infraestrutura de recarga, da realização das manutenções previstas e do cumprimento permanente das regras de utilização estabelecidas pela norma.**

Por fim, o CBMRS adotou como premissa regulatória a necessidade de **compatibilizar a proteção da sociedade com a viabilidade técnica e econômica dos empreendimentos imobiliários e com o desenvolvimento seguro da eletromobilidade no estado**. A efetividade social da regulamentação depende da adoção de medidas tecnicamente adequadas, operacionalmente exequíveis e economicamente proporcionais.

Em razão disso, **a RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 incorporou mecanismos de racionalização técnica e integração de sistemas**, como a não cumulatividade das reservas técnicas de incêndio dos sistemas hidráulicos e a possibilidade de redução do Tempo Requerido de Resistência ao Fogo - TRRF, em situações específicas previstas na norma. **A regulamentação também prevê soluções compensatórias e mecanismos adaptativos voltados às edificações existentes**, incluindo alternativas de proteção hídrica externa e medidas específicas de compartimentação, buscando compatibilizar segurança contra incêndio, viabilidade técnica e realidade construtiva do patrimônio edificado.

Depreende-se dessas estratégias que **a regulamentação busca manter rigor técnico compatível com a severidade do risco, sem impor ônus excessivo às edificações, aos empreendimentos imobiliários e aos seus usuários.**

11. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E ATUALIZAÇÃO REGULATÓRIA

A RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 foi elaborada com base no melhor conhecimento técnico, científico e operacional disponível no momento de sua construção, incorporando estudos nacionais e internacionais, diretriz da LIGABOM, literatura técnica especializada e análise multidisciplinar realizada pelo CBMRS. Contudo, **a eletromobilidade constitui setor em acelerado processo de transformação tecnológica**. Os sistemas de armazenamento energético, os métodos de recarga, os mecanismos internos de proteção das baterias, os materiais construtivos dos veículos e as estratégias internacionais de segurança contra incêndio permanecem em constante evolução.

Logo, a **regulamentação adota caráter tecnicamente evolutivo e adaptativo**, permitindo que futuras revisões normativas incorporem novos conhecimentos científicos, resultados de ensaios laboratoriais, experiências operacionais de combate a incêndio nacionais e internacionais e eventuais avanços tecnológicos que contribuam para a ampliação da segurança contra incêndio.

Tal característica não reduz a validade, a eficácia ou a obrigatoriedade das exigências atualmente estabelecidas. Ao contrário, representa opção regulatória responsável e compatível com a natureza dinâmica do setor da eletromobilidade, assegurando que a regulamentação estadual permaneça permanentemente alinhada ao estado da arte da engenharia de segurança contra incêndio.

A atualização contínua da regulamentação constitui medida de maturidade técnica e prudência institucional, permitindo que o sistema estadual de prevenção e proteção contra incêndio acompanhe de forma segura, proporcional e tecnicamente fundamentada a evolução dos riscos associados às novas tecnologias de mobilidade eletrificada.

12. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

A construção da RTCBMRS n.º 25 - Parte 1 constitui **processo técnico, participativo e multidisciplinar**, que depende da participação ativa de diversos setores da sociedade gaúcha, incluindo profissionais da engenharia e da arquitetura, setor imobiliário e da construção civil, indústria automotiva, empresas de infraestrutura de recarga, usuários de veículos eletrificados e órgãos públicos.

O período de consulta pública representa instrumento fundamental para **identificação de oportunidades de aprimoramento, avaliação dos impactos práticos da regulamentação e aperfeiçoamento da aplicabilidade de suas disposições na realidade operacional das edificações**. Além de ser uma etapa procedimental do processo normativo, a consulta pública constitui mecanismo de construção coletiva voltado à proteção da segurança pública estadual.

O Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul convida todos os cidadãos e entidades interessadas a participarem deste debate com espírito colaborativo e compromisso técnico. Recomenda-se que os participantes realizem a **leitura integral da proposta normativa, compreendam as justificativas técnicas que fundamentam suas exigências e analisem a lógica técnico-regulatória adotada** antes da apresentação de sugestões ou críticas.

Contribuições fundamentadas em critérios de engenharia, ensaios técnicos, estudos científicos, experiências operacionais e práticas reais de projeto serão especialmente relevantes para o aperfeiçoamento da regulamentação. **O objetivo é construir uma norma tecnicamente consistente, aplicável à realidade das edificações e eficiente na proteção da vida, do patrimônio e da segurança da sociedade gaúcha.**



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

MINUTA

RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N.º 25 - Parte 1
EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO
DOTADAS DE PONTO DE RECARGA DE VEÍCULOS E
EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS -
PREVE
2026

1. Objetivo
2. Aplicação
3. Referências Normativas
4. Definições
5. Dos Modos de Recarga
6. Das Exigências para todos os Pontos de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados
7. Das Exigências Específicas por Categoria de Veículo ou Equipamento de Mobilidade Eletrificado
8. Dos Procedimentos Administrativos Específicos
9. Das Responsabilidades
10. Das Disposições finais

ANEXOS

- A. Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - EME
- B. Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Veículos Eletrificados de Pequeno Porte - VEPP
- C. Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Veículos Eletrificados de Médio Porte - VEMP
- D. Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Veículos Eletrificados de Grande Porte - VEGP

MINUTA - SEM VALOR LEGAL

MINUTA - SEM VALOR LEGAL

1. OBJETIVO

1.1 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 dotadas de Ponto de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - PREVE, 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, existentes e a construir, que possuam PREVE, 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; ou

b) se enquadrem como atividade econômica de baixo risco, conforme a RTCBMRS n.º 05, Parte 02.

2.1.1 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.

2.1.2 Para as edificações e áreas de risco de incêndio temporárias e construções provisórias que possuam PREVE, deverá ser observada a RTCBMRS n.º 05 - Partes 4A e 4B.

2.2 Para fins desta RTCBMRS, são abrangidas:

a) as áreas internas de edificações permanentes, quando dotadas de PREVE; e

b) as áreas externas à edificação, urbanas ou rurais, sendo que a instalação de PREVE caracteriza o local, de forma automática, como área de risco de incêndio, sujeitando-o às exigências de segurança contra incêndio da Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013.

2.3 Esta RTCBMRS não se aplica:

a) às edificações e áreas de risco de incêndio que possuam circulação, estacionamento, guarda ou permanência de veículos ou equipamentos de mobilidade eletrificados sem PREVE instalado;

b) às edificações e áreas de risco de incêndio destinadas exclusivamente a atividades dispensadas do licenciamento do CBMRS e de medidas de segurança contra incêndio, conforme item 5.1 da RTCBMRS n.º 05 - Parte 2, ainda que dotadas de PREVE; e

c) às edificações e áreas de risco de incêndio cuja ocupação predominante seja a recarga de veículos elétricos, tais como eletropostos, estações exclusivas de recarga comercial de baterias e pontos de recarga localizados em postos de combustíveis, as quais deverão seguir regulamentação e tabelas de exigências específicas.

2.3.1 Para os casos previstos na alínea "b" do item 2.3, as prescrições desta RTCBMRS poderão ser adotadas voluntariamente.

2.4 Nas edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas no item 2.1 desta RTCBMRS, os PREVE comprovadamente instalados antes da entrada em vigor desta RTCBMRS deverão ser adaptados aos requisitos estabelecidos nesta norma em até 2 (dois) 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.

2.4.1 O procedimento administrativo para adaptação da área interna ou externa à edificação dotada de PREVE aos requisitos estabelecidos nesta RTCBMRS deverá obedecer regulamentação específica.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

3.1 Para a compreensão desta RTCBMRS, 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 Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013;

c) Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014;

d) Resolução Técnica CBMRS n.º 01 – Diretrizes Básicas de Segurança Contra Incêndio;

e) Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Parte 01 – Processo de Segurança Contra Incêndio: Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na Forma Completa;

f) Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Parte 02 – Processo de Segurança Contra Incêndio: Atividades Dispensadas do Licenciamento do CBMRS e Atividades de Baixo Risco;

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

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

i) ABNT NBR 17019 – Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos para instalações em locais especiais - Alimentação de veículos elétricos;

j) ABNT NBR IEC 61851-1 – Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos - Parte 1: Requisitos gerais;

k) Diretriz Nacional sobre Ocupações Destinadas a Garagens e Locais com Sistemas de Alimentação de Veículos Elétricos (SAVE) – CNCGBM – LIGABOM

l) International Organization for Standardization. ISO/TR 239321:2018 – Fire safety engineering – General principles.

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) **Área externa à edificação:** espaço

descoberto, urbano ou rural, fora de edificação, compreendendo terrenos sem edificação e áreas descobertas de terrenos com edificação. Para fins desta RTCBMRS, é admitida a existência de telheiro, com laterais abertas, destinado à proteção de veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado, desde que não tenha área superior a 10 m². A instalação de PREVE em área externa à edificação caracteriza o local, de forma automática, como área de risco de incêndio, sujeitando-o às exigências de segurança contra incêndio da Lei Estadual n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013;

b) **Dispositivo de corte de emergência:** componente de seccionamento elétrico, de acionamento manual, destinado à interrupção imediata e total da alimentação de energia de um ou mais PREVE, garantindo o seccionamento seguro de todos os condutores vivos da rede de alimentação em situações de sinistro ou falha elétrica;

c) **Equipamento de Mobilidade Eletrificado - EME:** para fins de segurança contra incêndio, é o dispositivo de transporte individual, não classificado como veículo automotor para fins de registro e licenciamento, dotado de motorização elétrica de propulsão e sistema de armazenamento de energia recarregável por fonte de alimentação externa. Enquadram-se nesta definição os patinetes, *skates*, monociclos, bicicletas elétricas e demais dispositivos de transporte individual não sujeitos a registro no Código de Trânsito Brasileiro - CTB;

d) **Função-piloto de comando:** sinal elétrico utilizado para o gerenciamento da recarga, responsável pela detecção da presença e conexão do veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado ao PREVE, pela indicação da capacidade máxima de corrente disponível para que o veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado ajuste sua corrente de recarga, pelo controle de segurança que condiciona o fluxo de energia à verificação de todos os parâmetros operacionais necessários e pela comunicação dos estados operacionais do sistema;

e) **Modo de recarga:** classificação metodológica da conexão elétrica entre o veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado e a fonte de alimentação, que determina o tipo de corrente elétrica, o nível de comunicação e os requisitos de segurança e proteção eletrônica contra choques e

sobrecorrentes aplicados durante o processo;

f) Ponto de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados -

PREVE: conjunto de equipamentos e instalação elétrica destinado ao controle e à transferência de energia elétrica de uma fonte de alimentação para o sistema de armazenamento de energia de veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado, compreendendo dispositivos de proteção, conexões necessárias à recarga e o espaço físico delimitado destinado ao estacionamento do veículo ou equipamento durante o processo de recarga;

g) Recarga: processo de transferência e condicionamento de energia elétrica, proveniente de fonte de alimentação em corrente alternada ou contínua, destinado ao armazenamento de energia sistema de armazenamento de energia química de veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado;

h) Sistemas de Alimentação de Veículos Elétricos -

SAVE: infraestrutura fixa integrante do PREVE, normalmente utilizada nos modos de recarga 3 e 4, destinada ao gerenciamento e controle seguro do fornecimento de energia elétrica ao veículo eletrificado, compreendendo funções de monitoramento da conexão, comunicação com o veículo, proteção elétrica e, no modo 4, conversão de corrente alternada em corrente contínua. Nos modos de recarga 1 e 2, as funções de controle e proteção são desempenhadas, respectivamente, pelo carregador embarcado do próprio veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado e pelo dispositivo eletrônico de controle e proteção integrado ao cabo de recarga, inexistindo SAVE fixo dedicado com as características típicas dos modos 3 e 4;

i) Veículo Eletrificado - VE: para fins de segurança contra incêndio, é o veículo automotor dotado de sistema de tração total ou parcialmente elétrica, equipado com sistema de armazenamento de energia recarregável por fonte de alimentação elétrica externa. Enquadram-se nesta definição os veículos elétricos a bateria (BEV) e os veículos híbridos *plug-in* (PHEV). Não são abrangidos nesta definição os veículos híbridos convencionais (HEV), cuja bateria não admite recarga por fonte externa;

j) Veículo Eletrificado de Grande Porte -

VEGP: para fins de segurança contra incêndio, é o veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, carga ou uso agrícola/industrial,

com peso bruto total (PBT) superior a 3.500 kg. Enquadram-se nesta definição os ônibus, micro-ônibus, caminhões e tratores;

k) Veículo Eletrificado de Médio Porte -

VEMP: para fins de segurança contra incêndio, é o veículo automotor de quatro rodas, destinado ao transporte de passageiros ou carga, com peso bruto total (PBT) de até 3.500 kg. Enquadram-se nesta definição os automóveis, caminhonetes, camionetas e utilitários;

l) Veículo Eletrificado de Pequeno Porte -

VEPP: para fins de segurança contra incêndio, é o veículo automotor de duas ou três rodas, dotado de motorização elétrica, cuja massa e dimensões são reduzidas em comparação a automóveis de passageiros. Enquadram-se nesta definição as motocicletas, motonetas e triciclos eletrificados.

5. DOS MODOS DE RECARGA

5.1 Para fins de segurança contra incêndio, os modos de recarga de baterias classificam-se, com base na ABNT NBR IEC 61851-1, em:

a) Modo 1: conexão do equipamento de mobilidade eletrificado à tomada normalizada de rede de alimentação em corrente alternada, mediante cabo e plugue, sem função-piloto e sem contato auxiliar adicional, com valores nominais de corrente e tensão não superiores a 16 A e 250 V em corrente alternada monofásica ou bifásica, e 16 A e 480 V em corrente alternada trifásica;

b) Modo 2: conexão do veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado à tomada normalizada de rede de alimentação em corrente alternada, mediante dispositivo de controle e proteção integrado ao cabo de recarga, com função-piloto de comando e sistema de proteção contra choque elétrico interpostos entre o plugue normalizado e o veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado, com valores nominais de corrente e tensão não superiores a 32 A e 250 V em corrente alternada monofásica ou bifásica, e 32 A e 480 V em corrente alternada trifásica;

c) Modo 3: conexão do veículo eletrificado a SAVE em corrente alternada, conectado permanentemente à rede de alimentação em corrente alternada, com função-piloto de comando estendida do sistema de alimentação ao veículo eletrificado;

d) Modo 4: conexão do veículo eletrificado à rede de alimentação mediante SAVE em corrente contínua, com função-piloto de comando estendida do sistema de alimentação ao veículo eletrificado, realizando a conversão externa de corrente alternada em corrente contínua, podendo a conexão do SAVE à rede de alimentação da edificação dar-se de forma permanente ou por meio de conjunto de cabo e plugue industrial de alta capacidade de corrente.

5.1.1 Para fins desta RTCBMRS, o termo “rede de alimentação” abrange qualquer fonte de energia elétrica apta a alimentar o PREVE, incluindo a rede elétrica da concessionária distribuidora, sistemas fotovoltaicos, baterias estacionárias e grupos geradores, desde que compatíveis com os parâmetros elétricos do modo de recarga utilizado.

5.2 O modo de recarga de veículos e equipamentos de mobilidade eletrificados deverá observar os itens 5.2.1 a 5.2.4 desta RTCBMRS.

5.2.1 Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - EME

5.2.1.1 O modo 2 é o modo de recarga padrão para EME, em área interna e externa à edificação, condicionado ao uso de carregador original ou certificado, dotado de dispositivo de controle e proteção integrado ao cabo.

5.2.1.2 Em área externa à edificação, admite-se a recarga de EME nos modos 1 e 2.

5.2.2 Veículos Eletrificados de Pequeno Porte - VEPP

5.2.2.1 O modo 2 é o modo de recarga padrão para VEPP, em área interna e externa à edificação, condicionado ao uso de carregador original ou certificado, dotado de dispositivo de controle e proteção integrado ao cabo.

5.2.2.2 Os modos 3 e 4 são admitidos para VEPP em área interna e externa à edificação.

5.2.2.3 É vedada a utilização do modo 1 para VEPP.

5.2.3 Veículos Eletrificados de Médio Porte - VEMP

5.2.3.1 Os modos 3 e 4 são os modos de recarga padrão para VEMP, em área interna e externa à edificação.

5.2.3.2 O modo 2 é admitido para VEMP exclusivamente em área externa à edificação.

5.2.3.3 É vedada a utilização do modo 1 para VEMP.

5.2.4 Veículos Eletrificados de Grande Porte - VEGP

5.2.4.1 Os modos 3 e 4 são os modos de recarga padrão para VEGP, em área interna e externa à edificação.

5.2.4.2 É vedada a utilização dos modos 1 e 2 para VEGP.

6. DAS EXIGÊNCIAS PARA TODOS OS PONTOS DE RECARGA DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS

6.1 Responsabilidade técnica

6.1.1 A instalação e a alteração de PREVE deverão ser executadas por profissional legalmente habilitado, com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou Registro de Responsabilidade Técnica - RRT, acompanhada de Laudo Técnico de Instalação de Ponto de Recarga de Veículo ou Equipamento de Mobilidade Eletrificado - LATIPREVE, conforme o modelo do Anexo E desta RTCBMRS.

6.2 Certificação dos equipamentos

6.2.1 Todos os equipamentos integrantes do PREVE deverão possuir certificação compulsória no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - SBAC, quando aplicável, conforme regulamentação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO.

6.2.1.1 Na ausência de regulamentação nacional específica aplicável ao componente, poderão ser aceitos equipamentos que comprovem conformidade com normas técnicas internacionalmente reconhecidas, mediante certificação, listagem, ensaio ou marcação emitida por organismo acreditado ou reconhecido internacionalmente, tais como UL, IEC, TÜV, ETL ou marcação CE, quando aplicável ao produto.

6.3 Instalação elétrica

6.3.1 Cada PREVE deverá ser dotado de

circuito elétrico exclusivo, dimensionado para a carga total prevista, sendo vedado o compartilhamento de circuito com quaisquer outros equipamentos ou instalações.

6.3.2 O circuito elétrico exclusivo de cada PREVE deverá ser provido de:

- a) dispositivo de proteção contra sobrecorrentes, na forma de disjuntor;
- b) dispositivo diferencial-residual - DR, compatível com correntes de fuga com componente em corrente contínua, conforme as diretrizes da ABNT NBR 17019; e
- c) dispositivo de proteção contra surtos - DPS.

6.3.3 Os quadros de alimentação destinados aos PREVE deverão conter disjuntores identificados individualmente para cada PREVE.

6.3.4 Os PREVE deverão ser dotados de condutor de aterramento de proteção, independentemente do modo de recarga utilizado.

6.3.5 A instalação elétrica deverá atender integralmente às normas ABNT NBR 5410, ABNT NBR 17019 e ABNT NBR IEC 61851-1.

6.3.6 São expressamente vedados:

- a) o uso de extensões, adaptadores, benjamins ou quaisquer dispositivos de derivação não previstos no projeto elétrico original; e
- b) a utilização de tomadas de uso geral da edificação.

6.4 Dispositivos de corte de emergência

6.4.1 Cada PREVE deverá ser dotado de dispositivo de corte de emergência individual, de acionamento manual, integrado ao próprio equipamento de recarga ou instalado a uma distância máxima de 5 m do equipamento de recarga, devidamente sinalizado, conforme o item 6.5 desta RTCBMRS.

6.4.2 Cada pavimento ou recinto que contenha PREVE deverá ser dotado de dispositivo de corte de emergência geral, de acionamento manual, capaz de interromper o fornecimento de energia elétrica a todos os PREVE do pavimento ou recinto, instalado a uma distância máxima de 5 m do acesso de pedestres do pavimento ou recinto.

6.4.3 Os dispositivos de corte de emergência, quando não integrados aos próprios equipamentos de recarga, deverão ser instalados a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m, medida do piso acabado até a base do equipamento, podendo ser embutido ou sobreposto à parede ou elemento de fixação.

6.4.4 Os acionadores manuais deverão permanecer desobstruídos, em local visível e devidamente sinalizado, conforme o item 6.5 desta RTCBMRS.

6.4.5 Os dispositivos de corte de emergência previstos nos itens 6.4.1 e 6.4.2 deverão ser do tipo abertura por falha, de modo que a interrupção do fornecimento de energia ocorra automaticamente em caso de falha no sistema de controle.

6.4.5.1 Para os PREVE destinados a EME e VEPP instalados exclusivamente em área externa à edificação, admite-se exceção à função de abertura por falha, conforme os respectivos Anexos desta RTCBMRS.

6.5 Sinalização

6.5.1 Cada PREVE deverá ser identificado por sinalização do tipo alerta, código A1 - alerta geral, em local visível, a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e dimensionada conforme a RTCBMRS n.º 12.

6.5.1.1 A sinalização deverá ser instalada a uma distância máxima de 1 m do PREVE, acompanhada de mensagem escrita contendo:

- a) o dizer: "PONTO DE RECARGA ELÉTRICA";
- b) identificação do modo de recarga;
- c) tensão (V), corrente (A) e potência máxima nominal em quilowatts (kW);
- d) localização do dispositivo de corte de emergência geral do pavimento ou recinto;
- e) localização do disjuntor correspondente no quadro de alimentação; e
- f) instrução de conduta em caso de emergência, com o dizer: "EM CASO DE INCÊNDIO: AFASTE-SE E LIGUE 193".

6.5.2 Os dispositivos de corte de emergência individual e geral deverão ser identificados por sinalização do tipo equipamentos, código E19 -

corde de energia, em local visível, a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e dimensionada conforme a RTCBMRS n.º 12.

6.5.2.1 A sinalização deverá ser instalada acima do dispositivo de corte de emergência, acompanhada de mensagem escrita contendo o dizer:

a) “DESLIGAMENTO DO PONTO DE RECARGA ELÉTRICA”, para os dispositivos individuais;

b) “DESLIGAMENTO DO SISTEMA DE RECARGA ELÉTRICA”, para o dispositivo geral.

6.5.3 A entrada de pedestres e a entrada de veículos de cada pavimento ou recinto que contenha PREVE deverão ser identificadas por sinalização do tipo alerta, código A1 - alerta geral, em local visível, a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e dimensionada conforme a RTCBMRS n.º 12.

6.5.3.1 A sinalização deverá ser instalada a uma distância máxima de 1 m da entrada do pavimento ou recinto, em local visível e externo à área dotada de PREVE, acompanhada de mensagem escrita contendo:

a) o dizer: “LOCAL DOTADO DE PONTO DE RECARGA ELÉTRICA”;

b) identificação dos modos de recarga instalados; e

c) localização do dispositivo de corte de emergência geral.

6.6 Proteção mecânica

6.6.1 Os equipamentos integrantes do PREVE deverão ser protegidos contra colisões e danos mecânicos mediante a instalação de defensas, balizadores, pilaretes ou barreiras físicas de proteção, que cumpram simultaneamente os seguintes requisitos:

a) impedimento físico de contato: ser dispostos e espaçados geometricamente de modo a delimitar e restringir o avanço dos veículos, impedindo que qualquer parte da carroceria, pára-choques ou objetos em movimento atinja a estrutura física dos carregadores, tomadas ou cabos; e

b) resistência estrutural ao impacto: ser

dimensionados, estruturados e fixados rigidamente ao piso ou elemento estrutural da edificação de forma a suportar o impacto mecânico direto de veículos nas condições de manobra do local, absorvendo a energia do choque sem sofrer deformações que comprometam os equipamentos do PREVE.

6.6.1.1 Os dispositivos de proteção mecânica previstos no item 6.6.1 deverão ser posicionados de forma a não obstruir o acesso frontal, a visibilidade e o livre acionamento dos acionadores manuais dos dispositivos de corte de emergência individual ou geral.

6.7 Grau de proteção do invólucro

6.7.1 Os equipamentos integrantes do PREVE instalados em áreas sujeitas à exposição ambiental, umidade, intempéries ou lavagem deverão possuir invólucros e condições de instalação compatíveis com o ambiente de utilização, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

6.8 Manutenção

6.8.1 Os PREVE deverão ser submetidos a inspeção e manutenção, com periodicidade mínima anual ou conforme as orientações do fabricante do PREVE, o que for mais restritivo, executada por profissional legalmente habilitado, com emissão de laudo técnico correspondente.

6.8.1.1 O laudo de manutenção deverá ser mantido na edificação ou área de risco de incêndio pelo proprietário ou responsável pelo uso, em condições de ser auditado a qualquer momento pelo CBMRS.

6.9 Vedações gerais

6.9.1 É vedado:

a) a recarga de EME ou de baterias de EME fora dos PREVE devidamente projetados e aprovados para esta finalidade; e

b) o transporte de EME com suas baterias e o transporte de baterias de EME no interior de escadas, rampas e elevadores de uso comum e de emergência.

7. DAS EXIGÊNCIAS ESPECÍFICAS POR CATEGORIA DE VEÍCULO OU EQUIPAMENTO DE MOBILIDADE ELETRIFICADO

7.1 As medidas de segurança contra incêndio exigidas para as áreas internas e externas à edificação dotadas de PREVE variam conforme a categoria do veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado, em razão das diferenças de porte, capacidade de armazenamento de energia e severidade do incêndio associado a cada uma.

7.2 As medidas de segurança contra incêndio, os critérios de dimensionamento e as condições de execução aplicáveis a cada categoria estão estabelecidos nos seguintes anexos desta RTCBMRS:

a) Anexo A - Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - EME;

b) Anexo B - Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Veículos Eletrificados de Pequeno Porte - VEPP;

c) Anexo C - Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Veículos Eletrificados de Médio Porte - VEMP; e

d) Anexo D - Medidas de segurança contra incêndio para PREVE destinados a Veículos Eletrificados de Grande Porte - VEGP.

7.3 Quando o PREVE se destinar a mais de uma categoria de veículo ou equipamento de mobilidade eletrificado, aplicam-se as exigências da categoria mais restritiva, observada a seguinte ordem crescente de restritividade: EME, VEPP, VEMP e VEGP.

8. PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS ESPECÍFICOS

8.1 As edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas como atividades econômicas de baixo risco, conforme capítulo 6 da RTCBMRS n.º 05, Parte 02, embora estejam legalmente dispensadas do licenciamento quanto à segurança contra incêndio perante o CBMRS, não estão dispensadas da instalação de medidas de segurança contra incêndio e deverão cumprir os requisitos estabelecidos nesta RTCBMRS, quando possuírem instalação de PREVE.

8.1.1 As exigências estabelecidas nesta RTCBMRS não interferem no enquadramento como atividades econômicas de baixo risco.

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

8.2.1 As exigências estabelecidas nesta RTCBMRS não interferem no enquadramento como edificação ou área de risco de incêndio licenciável pelo PSPCI.

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

8.3 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 PREVE.

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

a) a indicação da presença de PREVE no campo dos riscos específicos;

b) a representação do(s) PREVE em planta baixa;

c) a localização do(s) acionador(es) manual(is) do dispositivo(s) de corte de emergência individual, em planta baixa, por meio de linha de chamada com a inscrição "Botão de Emergência PREVE n.º (inserir numeração correspondente ao PREVE)", na cor vermelha;

d) a localização do dispositivo de corte de emergência geral, em planta baixa, por meio de linha de chamada com a inscrição "Dispositivo de Corte de Emergência Geral", na cor vermelha; e

e) a representação das medidas de segurança contra incêndio exigidas em função da presença de PREVE em planta baixa, exclusivamente nos parâmetros estabelecidos na RTCBMRS n.º 05, Parte 01.

9. DAS RESPONSABILIDADES

9.1 Do responsável técnico pelo projeto e execução do PREVE

9.1.1 É de responsabilidade do(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PREVE:

a) informar ao(s) responsável(is) técnico(s) pela segurança contra incêndio da edificação ou área de risco de incêndio acerca das modificações a serem feitas, antes da instalação ou alteração de PREVE, a fim de verificar a necessidade de atualizar o licenciamento ou encaminhar novo PPCI e redimensionar as medidas de segurança contra incêndio;

b) a correta especificação, dimensionamento e instalação do PREVE, 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) elaborar plano de operação, manutenção e emergência do PREVE e orientar sua aplicação ao proprietário ou responsável pelo uso da edificação ou área de risco de incêndio; e

d) disponibilizar ao proprietário ou 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 PREVE.

9.2 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

9.2.1 É de responsabilidade do(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PPCI/PSPCI e pela renovação do APPCI:

a) certificar-se de que o PREVE 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(s) responsável(is) técnico(s) pelo projeto e execução do PREVE e o proprietário ou responsável pelo uso, caso seja constatada irregularidade;

b) o dimensionamento, instalação e o correto funcionamento das medidas de segurança contra incêndio, nos parâmetros normativos exigidos, quando instalado PREVE na edificação ou área de risco de incêndio.

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

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

a) atualizar o licenciamento ou encaminhar novo licenciamento, caso haja instalação ou alteração de PREVE na edificação ou área de risco de incêndio;

b) providenciar que a instalação de PREVE atenda ao disposto nesta RTCBMRS, por meio de profissional habilitado;

c) providenciar a adequação do PREVE já instalado ao disposto nesta RTCBMRS no prazo máximo estabelecido no item 2.4 desta RTCBMRS, por meio de profissional habilitado;

d) aplicar e orientar a aplicação do plano de operação, manutenção e emergência do PREVE aos demais ocupantes da edificação, conforme o elaborado pelo responsável técnico pelo projeto e execução do PREVE;

e) providenciar a realização da manutenção periódica no PREVE, conforme o plano de operação, manutenção e emergência, primando pelo correto funcionamento do sistema conforme projetado e executado pelo responsável técnico pelo PREVE;

f) cumprir ou providenciar para que sejam cumpridas as ações de emergência previstas no plano de operação, manutenção e emergência;

g) impedir o uso do PREVE até o devido saneamento das irregularidades, com registro formal pelo responsável técnico, caso seja constatado risco imediato à segurança;

h) comunicar o responsável técnico pelo PREVE e o(s) responsável(is) técnico(s) pelo PPCI/PSPCI antes de providenciar qualquer alteração no sistema, bem como quando constatada qualquer anomalia; e

i) manter na edificação ou área de risco a documentação técnica atualizada, em conformidade com as disposições desta RTCBMRS, referente ao PREVE instalado, para fins de fiscalização do Corpo de Bombeiros Militar.

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

9.4.1 Ao CBMRS compete:

a) a conferência da marcação no campo dos

riscos específicos do PSPCI quanto à presença de PREVE na edificação ou área de risco de incêndio;

b) a análise e a vistoria ordinária nos parâmetros estabelecidos no Capítulo 8 desta RTCBMRS e na RTCBMRS n.º 05, Parte 01, para os PPCI na forma completa; e

c) a vistoria extraordinária, nos requisitos estabelecidos na RTCBMRS n.º 05, Parte 06.

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

10. DISPOSIÇÕES FINAIS

10.1 As exigências constantes nesta RTCBMRS são os requisitos mínimos de segurança contra incêndio a serem adotados em áreas internas e externas de edificação dotada de PREVE, podendo o responsável técnico, mediante avaliação técnica, determinar a adoção de medidas de segurança complementares de mitigação dos riscos, conforme as particularidades de cada instalação.

10.2 Esta RTCBMRS não afasta a observância das normas técnicas aplicáveis, da legislação urbanística, ambiental, de trânsito e das demais exigências emanadas pelos órgãos competentes, permanecendo seu cumprimento sob responsabilidade do proprietário, responsável pelo uso e responsável técnico.

ANEXO A

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS - EME

A.1 Disposições gerais

A.1.1 As exigências deste Anexo aplicam-se aos Pontos de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - PREVE, destinados exclusivamente à recarga de Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - EME, conforme definição do item 4 desta RTCBMRS.

A.1.2 Para fins de aplicação deste Anexo, os PREVE destinados a EME classificam-se em:

- a) instalados em área externa à edificação, exceto via pública; e
- b) instalados em área interna de edificação a construir ou existente.

A.1.3 A recarga de EME somente poderá ocorrer nos modos de recarga expressamente admitidos no item 5.2.1 desta RTCBMRS, observadas as demais prescrições deste Anexo e as exigências aplicáveis a todos os pontos de recarga de veículos e equipamentos de mobilidade eletrificados, previstas no item 6 desta RTCBMRS.

A.2 PREVE destinados a EME instalados em área externa à edificação, exceto via pública

A.2.1 Modos de recarga

A.2.1.1 Em área externa à edificação, admite-se a recarga de EME nos modos 1 e 2, conforme item 5.2.1.2 desta RTCBMRS.

A.2.2 Afastamentos

A.2.2.1 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 5 m de:

- a) fachadas de edificações;
- b) saídas de emergência;
- c) rotas a serem percorridos entre as saídas de emergência da edificação e a via pública;
- d) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos, produtos perigosos e demais áreas de risco de incêndio presentes no lote;
- e) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superior a 150 °C.

A.2.2.1.1 A distância prevista no item A.2.2.1 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo EME.

A.2.3 Extintores de incêndio

A.2.3.1 O PREVE deverá ser protegido por, no mínimo, um extintor de incêndio de pó químico seco - PQS, com carga de pó ABC de 8 kg e capacidade extintora mínima de 4-A:20-B:C.

A.2.3.2 O extintor de incêndio deverá ser posicionado de modo que o operador não percorra distância superior a 15 m, medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE.

ANEXO A

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS - EME

A.2.3.2.1 Uma única unidade extintora poderá proteger dois ou mais PREVE adjacentes, desde que a distância máxima de caminamento estabelecida no item A.2.3.2 seja integralmente respeitada a partir de qualquer uma das vagas abrangidas.

A.2.3.3 O extintor de incêndio deverá possuir proteção adequada aos danos causados pelas intempéries e cumprir as demais prescrições da RTCBMRS n.º 14.

Contextualização: O extintor portátil destina-se exclusivamente ao controle inicial do incêndio, até a chegada do Corpo de Bombeiros, não sendo apto à extinção definitiva nem ao resfriamento da bateria para prevenção de reignição. Após o uso do extintor, o local deverá ser evacuado imediatamente e o Corpo de Bombeiros acionado.

A.2.4 Dispositivo de corte de emergência

A.2.4.1 Para os PREVE destinados a EME instalados em área externa à edificação, fica dispensada a função de abertura por falha prevista no item 6.4.5 desta RTCBMRS, sendo admitido dispositivo de corte de emergência de acionamento manual simples, sem a função de interrupção automática em caso de falha no sistema de controle.

A.2.4.2 A dispensa prevista no item A.2.4.1 aplica-se exclusivamente aos PREVE instalados em área externa à edificação, sendo obrigatório o atendimento integral ao item 6.4.5 desta RTCBMRS para os PREVE destinados a EME instalados em área interna de edificação e no ARSB.

Contextualização: A dispensa da função de abertura por falha para PREVE destinados a EME instalados em área externa fundamenta-se na análise de proporcionalidade entre a severidade do risco e a complexidade técnica da instalação. A implementação de sistemas automáticos de abertura por falha exige componentes adicionais de monitoramento, relés de segurança e controle contínuo do circuito elétrico, elevando significativamente o custo da infraestrutura. Em ambientes externos, os efeitos da fuga térmica tendem a ser parcialmente mitigados pela ventilação natural, rápida dispersão de gases e maior facilidade de evacuação e aproximação operacional das equipes de emergência. Além disso, os EME possuem capacidade energética significativamente inferior à dos veículos automotores eletrificados. Para instalações em ambientes internos ou no interior do ARSB, entretanto, o risco de confinamento de gases inflamáveis e tóxicos torna indispensável a aplicação integral do item 6.4.5 desta RTCBMRS.

A.3 PREVE destinados a EME instalados em área interna de edificação a construir ou existente

A.3.1 Modos de recarga

A.3.1.1 Em área interna de edificação, admite-se exclusivamente o modo 2 para recarga de EME, conforme item 5.2.1.1 desta RTCBMRS, condicionado ao uso de carregador original ou certificado e dotado de dispositivo de controle e proteção integrado ao cabo.

A.3.2 Localização

A.3.2.1 A recarga de EME em área interna somente é admitida em locais especificamente destinados a essa finalidade.

A.3.2.1.1 São considerados locais especificamente destinados a essa finalidade:

a) vagas demarcadas dotadas de PREVE em pavimento ou recinto localizado no térreo da edificação;

ANEXO A

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS - EME

b) Armário de Recarga Segura de Baterias - ARSB, conforme as prescrições do item A.3.2.3 deste Anexo.

Contextualização: A concentração da recarga de EME em locais específicos decorre da necessidade de retirar fontes potenciais de ignição e fuga térmica dos ambientes de permanência humana prolongada, especialmente unidades residenciais, corredores, halls e rotas de circulação vertical. Embora os equipamentos de mobilidade eletrificados possuam baterias menores que veículos automotores, diversos incêndios internacionais demonstraram que a fuga térmica dessas baterias produz desenvolvimento extremamente rápido do incêndio, emissão intensa de fumaça tóxica e elevado risco de aprisionamento de ocupantes em ambientes confinados. A restrição da recarga a áreas controladas permite concentrar medidas de ventilação, detecção, desligamento elétrico e combate inicial em locais preparados para suportar esse tipo específico de evento.

A.3.2.2 Exigências para vagas demarcadas dotadas de PREVE em pavimento ou recinto localizado no térreo da edificação

A.3.2.2.1 Afastamentos

A.3.2.2.1.1 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 5 m de:

- a) aberturas para outros recintos da edificação;
- b) portas, acessos ou rotas de saídas horizontais, escadas, rampas, descargas e áreas de refúgio que compõem as saídas de emergência da edificação;
- c) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos e produtos perigosos; e
- d) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superficial superior a 150 °C.

A.3.2.2.1.2 A distância prevista no item A.3.2.2.1.1 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo EME.

A.3.2.2.2 Ventilação

A.3.2.2.2.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a EME deverá ser dotado de sistema de exaustão mecânica para troca de ar do ambiente, salvo quando possuir ventilação natural suficiente nos termos do item A.3.2.2.2.1.1 deste Anexo.

A.3.2.2.2.1.1 Considera-se ventilação natural suficiente, para fins de dispensa do sistema de exaustão mecânica previsto no item A.3.2.2.2.1, a existência de aberturas permanentes com saída direta para o exterior, com área livre total de abertura correspondente a, no mínimo, 20% da área de piso do pavimento.

A.3.2.2.2.1.1.1 As aberturas permanentes para ventilação externa poderão ser dotadas de gradil para segurança patrimonial, desde que a área livre de passagem de ar não seja reduzida abaixo do mínimo previsto no item A.3.2.2.2.1.1.

A.3.2.2.2.2 O sistema de exaustão mecânica deverá ter capacidade mínima de 10 trocas do volume de ar do pavimento por hora, com saída direta para o exterior da edificação.

ANEXO A

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS - EME

A.3.2.2.2.2.1 O sistema de exaustão mecânica deverá ser acionado automaticamente pelos sistemas de detecção e alarme de incêndio e ser acionável manualmente por meio de botoeira instalada junto ao dispositivo de corte de emergência geral do pavimento.

A.3.2.2.2.2.2 O sistema de exaustão mecânica deverá possuir alimentação elétrica independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento da energia elétrica de toda a edificação ou área de risco de incêndio, sem prejuízo do seu funcionamento.

A.3.2.2.2.2.3 As chaves elétricas de alimentação do sistema de exaustão mecânica deverão ser sinalizadas, de forma legível, com a inscrição em caixa alta, "ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA – NÃO DESLIGUE". Ver Figura x deste Anexo.

A.3.2.2.2.3.1 A sinalização de que trata o item A.3.2.2.2.3 deverá possuir fundo vermelho e letras brancas ou fotoluminescentes e possuir dimensões que possibilitem a visualização da sinalização de forma inequívoca.

A.3.2.2.3 Detecção e alarme de incêndio

A.3.2.2.3.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a EME deverá ser dotado de sistema de detecção e alarme de incêndio, dimensionado conforme a RTCBMRS n.º 18.

A.3.2.2.3.2 Poderão ser empregados sistemas de monitoramento e detecção precoce complementares ao sistema convencional exigido no item A.3.2.2.3.1, instalados a critério do responsável técnico e do proprietário da edificação, de forma a ampliar a sensibilidade de resposta ao princípio de sinistro.

A.3.2.2.3.2.1 A instalação dos sistemas complementares previstos no item A.3.2.2.3.2 não isenta a edificação do cumprimento integral dos requisitos de detecção convencional de incêndio exigidos pela RTCBMRS n.º 18.

A.3.2.2.4 Extintores de incêndio

A.3.2.2.4.1 O PREVE deverá ser protegido por, no mínimo, um extintor de incêndio de pó químico seco - PQS, com carga de pó ABC de 8 kg e capacidade extintora mínima de 4-A:20-B:C.

A.3.2.2.4.2 O extintor de incêndio deverá ser posicionado de modo que o operador não percorra distância superior a 15 m, medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE.

A.3.2.2.4.2.1 Uma única unidade extintora poderá proteger dois ou mais PREVE adjacentes, desde que a distância máxima de caminhada estabelecida no item A.3.2.2.4.2 seja integralmente respeitada a partir de qualquer uma das vagas abrangidas.

A.3.2.2.4.3 O extintor de incêndio previsto no item A.3.2.2.4.1 não substitui as demais unidades extintoras exigidas para a edificação e deverá cumprir as demais prescrições da RTCBMRS n.º 14.

Contextualização: Os extintores portáteis previstos neste Anexo possuem função estritamente complementar e destinam-se ao controle inicial de focos secundários associados ao evento principal, tais como ignição de revestimentos plásticos, embalagens, pneus, mobiliário ou materiais combustíveis adjacentes. O agente extintor portátil não possui capacidade física para interromper a reação química autossustentada da fuga térmica em baterias de íons de lítio nem para promover o resfriamento profundo necessário à prevenção de reignição. Após a utilização do extintor, o ambiente deverá ser abandonado e o Corpo de Bombeiros imediatamente acionado.

ANEXO A

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS - EME

A.3.2.3 Exigências para PREVE destinados a EME instalados em Armário de Recarga Segura de Baterias - ARSB

A.3.2.3.1 O armário de recarga segura de baterias - ARSB, é uma instalação coletiva, de uso comum, destinada exclusivamente à recarga de baterias destacáveis de EME, desconectadas do equipamento de propulsão, constituída por estrutura com nichos individuais dotados de pontos de recarga em modo 2.

A.3.2.3.1.1 A instalação de ARSB é facultativa nas edificações.

A.3.2.3.1.2 O ARSB deverá comportar, no máximo, 20 baterias em carregamento simultâneo.

A.3.2.3.1.3 No ARSB, somente é admitida a recarga de baterias destacáveis de EME, sendo expressamente vedada a entrada no recinto e a recarga de EME completos (chassis, quadros ou carenagens).

A.3.2.3.2 Localização

A.3.2.3.2.1 O ARSB somente poderá ser instalado em recinto exclusivo para essa finalidade, localizado obrigatoriamente no pavimento térreo da edificação, possuindo:

a) paredes, piso e teto construídos em material não combustível, com Tempo Requerido de Resistência ao Fogo - TRRF, mínimo, de 60 minutos; e

b) Porta Corta-Fogo - PCF, com resistência de 60 minutos, dotada de dispositivo de fechamento automático.

A.3.2.3.2.2 É vedado o armazenamento de qualquer material, ferramenta ou insumo no recinto do ARSB, salvo as baterias em processo de recarga nos nichos a elas destinados.

A.3.2.3.3 Estrutura física do ARSB

A.3.2.3.3.1 O ARSB deverá ser organizado em nichos individuais fixos, estruturados em material incombustível, sendo cada nicho destinado a receber uma única bateria destacável.

A.3.2.3.3.2 A separação entre nichos adjacentes deverá ser constituída por vedação contínua, sem frestas ou aberturas, de modo a impedir a propagação de incêndio por radiação ou contato direto para as baterias vizinhas.

A.3.2.3.3.3 Cada nicho deverá possuir apenas um ponto de recarga em modo 2, com tomada certificada pelo INMETRO, instalada no fundo ou na lateral interna.

A.3.2.3.3.4 É admitido o uso de gradil metálico com fechadura individual para segurança patrimonial em cada nicho, desde que as aberturas do gradil permitam a dissipação térmica e a inspeção visual direta da bateria sem comprometer a resistência mecânica frontal da célula.

A.3.2.3.3.5 Toda e qualquer passagem de fiação elétrica ou conduíte que perfurar as paredes estruturais do ARSB deverá receber selagem corta-fogo com material intumescente com resistência equivalente de TRRF 60.

A.3.2.3.4 Alívio de pressão contra deflagração

A.3.2.3.4.1 O ARSB deverá possuir uma abertura técnica de decompressão direcionada para área externa segura e livre de circulação, dotada de veneziana fixa que funcione como retentor de chamas e estilhaços.

ANEXO A

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS - EME

A.3.2.3.4.2 A abertura técnica prevista no item A.3.2.3.4.1 deverá ser dimensionada para permitir o escape controlado da onda de pressão gerada pela explosão gasosa inicial da bateria, impedindo o arrombamento da porta corta-fogo ou o colapso das paredes.

Contextualização: A abertura técnica de descompressão tem por finalidade controlar os efeitos mecânicos da deflagração gasosa inicial produzida durante a fuga térmica de baterias de íons de lítio. Durante esse fenômeno, ocorre a emissão abrupta de gases inflamáveis aquecidos sob pressão, os quais podem inflamar-se instantaneamente no interior do compartimento. Sem mecanismo de alívio controlado, a sobrepressão interna pode provocar ruptura violenta da porta corta-fogo, projeção de fragmentos e colapso parcial dos elementos construtivos do armário. A veneziana fixa atua simultaneamente como elemento de descompressão e contenção física de chamas, partículas incandescentes e estilhaços.

A.3.2.3.5 Ventilação

A.3.2.3.5.1 O recinto onde o ARSB estiver instalado deverá ser dotado de ventilação natural ou mecânica, conforme os critérios do item A.3.2.2.2 deste Anexo.

A.3.2.3.6 Detecção e alarme de incêndio

A.3.2.3.6.1 O recinto onde o ARSB estiver instalado deverá ser dotado de sistema de detecção e alarme de incêndio, conforme as RTCBMRS n.º 18.

A.3.2.3.6.2 O acionamento do sistema de detecção de incêndio ou o atingimento da temperatura interna de 70 °C no recinto deverá comandar, de forma automática e imediata o desligamento total da alimentação de todas as tomadas de recarga do ARSB, interrompendo o fluxo de energia dos carregadores.

A.3.2.3.7 Extintores de incêndio

A.3.2.3.7.1 O recinto onde o ARSB estiver instalado deverá ser protegido externamente por, no mínimo, um extintor de incêndio de pó químico seco - PQS, com carga de pó ABC de 8 kg e capacidade extintora mínima de 4-A:20-B:C.

A.3.2.3.7.1.1 O extintor deverá ser fixado em parede externa ao recinto, a uma distância máxima de 5 m da porta do recinto do ARSB, sinalizado conforme a RTCBMRS n.º 12 e obedecendo às demais prescrições da RTCBMRS n.º 14.

Contextualização: Os extintores portáteis previstos neste Anexo possuem função estritamente complementar e destinam-se ao controle inicial de focos secundários associados ao evento principal, tais como ignição de revestimentos plásticos, embalagens, pneus, mobiliário ou materiais combustíveis adjacentes. O agente extintor portátil não possui capacidade física para interromper a reação química autossustentada da fuga térmica em baterias de íons de lítio nem para promover o resfriamento profundo necessário à prevenção de reignição. Após a utilização do extintor, o ambiente deverá ser abandonado e o Corpo de Bombeiros imediatamente acionado.

A.3.2.3.8 Sinalização de emergência

A.3.2.3.8.1 A face externa da porta do recinto do ARSB deverá ser identificada com sinalização do tipo alerta, código A1, em local visível, acompanhada de mensagem escrita contendo:

- a) o dizer: "ARMÁRIO DE RECARGA DE BATERIAS"; e
- b) a localização do dispositivo de corte de emergência.

A.3.2.3.8.2 Cada nicho interno deverá conter sinalização indicando a capacidade máxima em Ah (ampere-hora) ou Wh (watt-hora) da bateria admitida para aquele ponto de recarga.

ANEXO A

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS DE MOBILIDADE ELETRIFICADOS - EME

A.3.2.3.9 Instalação elétrica e dispositivo de corte de emergência do ARSB

A.3.2.3.9.1 O ARSB deverá atender integralmente às exigências dos itens 6.3 e 6.4 desta RTCBMRS.

A.3.2.3.9.2 O ARSB deverá ser dotado de circuito elétrico exclusivo, com disjuntor geral identificado no quadro de alimentação, independente dos demais circuitos da edificação.

A.3.2.3.9.3 O ARSB deverá ser dotado de dispositivo de corte de emergência geral, instalado externamente ao recinto, a uma distância máxima de 5 m da porta do recinto e a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m, medida do piso acabado até a base do equipamento, podendo ser embutido ou sobreposto à parede ou elemento de fixação, sinalizado conforme o item 6.5 desta RTCBMRS.

Contextualização: A regulamentação dos ARSB com foco em estruturas executadas nos pavimentos térreos resolve um grande desafio arquitetônico das edificações a construir e existentes, que é viabilizar a recarga de micro-mobilidade elétrica sem comprometer a segurança das áreas residenciais e comerciais. As baterias removíveis de EME, como as de patinetes e bicicletas elétricas, são as que apresentam o maior índice de acidentes domésticos no mundo. Em uma falha grave, essas células entram em "fuga térmica", gerando jatos de chamas sob alta pressão e uma rápida liberação de gases tóxicos e combustíveis. Como o fogo químico do lítio produz seu próprio oxigênio interno, ele não pode ser abafado por métodos convencionais. Diante dessa realidade física, o ARSB opera sob o princípio do confinamento total e do controle da sobrepressão gasosa, estruturado através das seguintes premissas de engenharia de incêndio:

1. Paredes e Portas Corta-Fogo (TRRF 60 e P-60): a exigência de paredes estruturais em materiais incombustíveis associada a portas corta-fogo garante uma barreira mecânica e térmica contínua de 1 hora. Esse tempo é suficiente para que o incêndio químico de até 20 baterias consuma seu combustível interno sem que o calor ou as chamas danifiquem a estrutura do prédio ou atinjam o restante do pavimento;

2. Alívio de pressão contra deflagração: uma bateria queimando em um ambiente totalmente lacrado funciona como uma panela de pressão. A inclusão de aberturas de descompressão dotadas de venezianas fixas atua como uma válvula de escape segura. Ela permite a saída controlada da onda de choque dos gases em expansão sem permitir o arrombamento explosivo da porta corta-fogo ou a projeção de estilhaços e labaredas na área comum do prédio;

3. Intertravamento e desligamento elétrico automático: o fogo gerado pelo lítio atinge facilmente temperaturas elevadas. Acionar o desligamento automático de todas as tomadas do armário quando a temperatura ambiente interna atinge 60 °C (ou quando a fumaça é detectada) é uma medida necessária. Ela impede que o circuito elétrico continue alimentando os carregadores em curto-circuito, eliminando o risco elétrico sobreposto e limitando o sinistro apenas à reação química isolada da bateria afetada;

4. Isolamento de nichos e selagem: separar as baterias em nichos incombustíveis sem frestas e vedar com material intumescente cada conduíte que perfura as paredes impede o chamado "efeito dominó". Isso evita que o fogo salte para as baterias vizinhas ou viaje por dentro das tubulações elétricas da edificação.

Portanto, ao concentrar a recarga em um local exclusivo, dotado de extintores nas proximidades, a norma garante que um eventual colapso de bateria seja inteiramente gerenciado e contido no interior do armário, salvaguardando a integridade física dos usuários e o patrimônio comum da edificação.

ANEXO B

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE PEQUENO PORTE - VEPP

B.1 Disposições gerais

B.1.1 As exigências deste Anexo aplicam-se aos Pontos de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - PREVE, destinados exclusivamente à recarga de Veículos Eletrificados de Pequeno Porte - VEPP, conforme definição do item 4 desta RTCBMRS.

B.1.2 Para fins de aplicação deste Anexo, os PREVE destinados a VEPP classificam-se em:

- a) instalados em área externa à edificação, exceto via pública; e
- b) instalados em área interna de edificação a construir ou existente.

B.1.3 A recarga de VEPP somente poderá ocorrer nos modos de recarga expressamente admitidos no item 5.2.2 desta RTCBMRS, observadas as demais prescrições deste Anexo e as exigências aplicáveis a todos os pontos de recarga de veículos e equipamentos de mobilidade eletrificados, previstas no item 6 desta RTCBMRS.

B.2 PREVE destinados a VEPP instalados em área externa à edificação, exceto via pública

B.2.1 Modos de recarga

B.2.1.1 Em área externa à edificação, admite-se a recarga de VEPP nos modos 2, 3 e 4, conforme item 5.2.2 desta RTCBMRS.

B.2.2 Afastamentos

B.2.2.1 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 5 m de:

- a) fachadas de edificações;
- b) saídas de emergência;
- c) rotas a serem percorridos entre as saídas de emergência da edificação e a via pública;
- d) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos, produtos perigosos e demais áreas de risco de incêndio presentes no lote;
- e) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superior a 150 °C.

B.2.2.1.1 A distância prevista no item B.2.2.1 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo VEPP.

B.2.2.2 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEPP deverão observar afastamentos mínimos que garantam espaço suficiente para a circulação e operação de equipes de emergência em ambos os lados do veículo, nos seguintes termos:

- a) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e a vaga adjacente, medido entre os perímetros externos de demarcação das vagas; e
- b) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e qualquer parede, coluna, pilar ou elemento estrutural adjacente, medido entre o perímetro externo de demarcação da vaga e o elemento construtivo.

ANEXO B

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE PEQUENO PORTE - VEPP

B.2.2.2.1 Os afastamentos previstos nas alíneas “a” e “b” do item B.2.2.2 aplicam-se a ambos os lados da vaga com PREVE, de modo que o veículo em recarga esteja acessível lateralmente em toda a sua extensão por equipes de emergência.

B.2.2.2.2 Os afastamentos previstos no item B.2.2.2 não poderão ser reduzidos por dispositivos de proteção mecânica, sinalização, obstáculos físicos ou quaisquer outros elementos fixos ou móveis, ainda que temporários.

B.2.2.2.3 Quando duas vagas com PREVE forem adjacentes entre si, o afastamento mínimo de 1 m previsto na alínea “a” do item B.2.2.2 aplica-se entre as duas vagas, de modo que o espaço livre entre os dois veículos em recarga seja de, no mínimo, 1 m, permitindo a operação de um bombeiro entre eles.

B.2.2.2.4 Os afastamentos mínimos previstos na alínea “a” do item B.2.2.2 deverão ser demarcados no piso por meio de sinalização horizontal hachurada, mantida visível ao longo de toda a extensão lateral da vaga com PREVE, sendo vedada sua utilização para estacionamento, circulação ou armazenamento.

Contextualização: O afastamento mínimo de 1 m em ambos os lados do veículo tem por finalidade garantir que dois bombeiros possam operar simultaneamente nas laterais do veículo em recarga, um de cada lado, com mangueiras desdobradas e equipamentos de proteção individual, sem que a presença de paredes, colunas ou veículos adjacentes impeça ou dificulte o acesso e as manobras necessárias ao resfriamento da bateria. Esse espaço é o mínimo funcional para operação com EPI completo.

B.2.3 Extintores de incêndio

B.2.3.1 O PREVE deverá ser protegido por, no mínimo, um extintor de incêndio de pó químico seco - PQS, com carga de pó ABC de 8 kg e capacidade extintora mínima de 4-A:20-B:C.

B.2.3.2 O extintor de incêndio deverá ser posicionado de modo que o operador não percorra distância superior a 15 m, medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE.

B.2.3.2.1 Uma única unidade extintora poderá proteger dois ou mais PREVE adjacentes, desde que a distância máxima de caminhada estabelecida no item B.2.3.2 seja integralmente respeitada a partir de qualquer uma das vagas abrangidas.

B.2.3.3 O extintor de incêndio deverá possuir proteção adequada aos danos causados pelas intempéries e cumprir as demais prescrições da RTCBMRS n.º 14.

Contextualização: O extintor portátil exigido neste Anexo possui aplicação limitada ao controle inicial de focos secundários e não constitui meio eficaz de combate principal à fuga térmica de baterias de íons de lítio. A extinção efetiva do fenômeno exige resfriamento contínuo e prolongado das células da bateria, normalmente inviável por agentes portáteis convencionais. Em razão disso, o extintor deve ser compreendido como recurso complementar destinado a retardar a propagação inicial do incêndio até a chegada do Corpo de Bombeiros. Após sua utilização, deve ser realizado o abandono imediato do ambiente e acionamento do serviço de emergência.

B.2.4 Dispositivo de corte de emergência

B.2.4.1 Para os PREVE destinados a VEPP instalados em área externa à edificação, fica dispensada a função de abertura por falha prevista no item 6.4.5 desta RTCBMRS, sendo admitido dispositivo de corte de emergência de acionamento manual simples, sem a função de interrupção automática em caso de falha no sistema de controle.

ANEXO B

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE PEQUENO PORTE - VEPP

B.2.4.2 A dispensa prevista no item B.2.4.1 aplica-se exclusivamente aos PREVE instalados em área externa à edificação, sendo obrigatório o atendimento integral ao item 6.4.5 desta RTCBMRS para os PREVE destinados a VEPP instalados em área interna de edificação.

Contextualização: A flexibilização da função de abertura por falha para VEPP instalados em área externa decorre da mesma lógica técnica aplicada aos EME, porém observando a maior capacidade energética das baterias presentes em motocicletas, motonetas e triciclos eletrificados. Embora os VEPP apresentem severidade superior à micromobilidade, a instalação em ambiente aberto reduz significativamente os riscos associados ao acúmulo de gases inflamáveis, confinamento térmico e saturação de fumaça tóxica. A ventilação natural e a facilidade de aproximação operacional compensam parcialmente a ausência do desligamento automático por falha. Em ambientes internos, entretanto, o aumento da carga térmica e da produção de gases exige aplicação integral das funções de segurança previstas no item 6.4.5 desta RTCBMRS.

B.3 PREVE destinados a VEPP instalados em área interna de edificação a construir ou existente

B.3.1 Modos de recarga

B.3.1.1 Em área interna de edificação, admite-se os modos 2, 3 e 4 para recarga de VEPP, conforme item 5.2.2.1 e 5.2.2.2 desta RTCBMRS.

B.3.2 Localização e afastamentos

B.3.2.1 A recarga de VEPP em área interna somente é admitida em vagas especificamente destinadas a essa finalidade.

B.3.2.1.1 A recarga de VEPP é permitida exclusivamente no pavimento térreo e nos níveis imediatamente superior e inferior a esse, sendo vedada em qualquer outro pavimento.

Contextualização: A limitação da recarga de VEPP ao pavimento térreo e aos níveis imediatamente superior e inferior decorre da necessidade de compatibilizar o desenvolvimento da eletromobilidade com a viabilidade operacional do combate a incêndio. Em edificações usuais, esses pavimentos apresentam melhores condições de ventilação, acesso operacional e evacuação, permitindo que as equipes de emergência realizem aproximação rápida com linhas de mangueira e equipamentos de resfriamento. A restrição evita a instalação de pontos de recarga em subsolos profundos e pavimentos elevados, nos quais o confinamento térmico, a saturação de fumaça e o aumento do percurso operacional dificultam significativamente as ações de combate ao incêndio e salvamento.

B.3.2.2 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 5 m de:

- a) aberturas para outros recintos da edificação;
- b) portas, acessos ou rotas de saídas horizontais, escadas, rampas, descargas e áreas de refúgio que compõem as saídas de emergência da edificação;
- c) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos e produtos perigosos; e
- d) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superficial superior a 150 °C.

B.3.2.2.1 A distância prevista no item B.3.2.2 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo VEPP.

ANEXO B

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE PEQUENO PORTE - VEPP

B.3.2.3 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEPP deverão ser localizadas prioritariamente nas posições mais próximas da entrada do pavimento, dentro do limite de 30 m, medidos entre o ponto de recarga e a entrada do pavimento, observando a seguinte lógica de ocupação:

a) as primeiras vagas a serem dotadas de PREVE serão sempre aquelas mais próximas da entrada do pavimento;

b) quando o número de vagas com PREVE for superior ao comportado dentro do limite de 30 m, as vagas excedentes deverão ser posicionadas na continuidade das anteriores, de modo que as vagas com PREVE sejam sempre as mais próximas da entrada do pavimento; e

c) é vedada a intercalação de vagas comuns (sem PREVE) entre a entrada do pavimento e as vagas dotadas de PREVE, de modo que todas as vagas de recarga componham uma sequência contínua a partir do ponto mais próximo da entrada.

B.3.2.3.1 Para os fins do item B.3.2.3, considera-se entrada do pavimento a rampa ou portão de entrada do nível onde o PREVE está instalado.

B.3.2.3.2 Em pavimentos com mais de uma entrada, a distância prevista no item B.3.2.3 poderá ser medida a partir da entrada mais próxima de cada PREVE.

Contextualização: A lógica de ocupação prevista neste item garante que, independentemente do número de vagas com PREVE, as equipes de combate a incêndio sempre encontrarão os veículos em recarga nas posições mais acessíveis do pavimento, reduzindo o percurso de intervenção e facilitando a evacuação dos ocupantes. As vagas com PREVE preenchem o pavimento a partir do acesso para dentro, nunca ao contrário.

A obrigatoriedade de posicionar as vagas com pontos de recarga em um bloco sequencial contínuo, proibindo a intercalação de vagas comuns (destinadas a veículos convencionais a combustão) entre a entrada do pavimento e os carregadores, fundamenta-se em critérios táticos de isolamento de riscos e eficiência de combate. O incêndio em baterias de íon-lítio de veículos elétricos desenvolve-se de forma ultra-rápida, atingindo temperaturas superiores a 1.000 °C em poucos minutos e projetando jatos de chamas sob alta pressão. Se as vagas com pontos de recarga forem espalhadas ou intercaladas com carros comuns, o calor radiante do veículo elétrico em chamas provocará o derretimento e a ignição imediata dos tanques de combustível inflamável (gasolina ou diesel) dos automóveis vizinhos. Esse cenário criaria um incêndio híbrido em cadeia de proporções catastróficas dentro da garagem.

Ao exigir o agrupamento contínuo das vagas a partir do portão ou rampa de entrada de veículos, a norma garante duas vantagens cruciais para a segurança da edificação:

1. Concentração da proteção hidráulica: permite que sistemas de chuveiros automáticos ou as linhas de ataque de hidrantes foquem sua densidade de água em um perímetro restrito e blindado da garagem, contendo o calor ali mesmo e impedindo que o fogo se propague para o restante das vagas do condomínio;

2. Visibilidade e acesso tático dos bombeiros: em um sinistro, o ambiente será tomado por fumaça densa e tóxica. Ter as vagas elétricas dispostas em uma sequência linear e previsível logo na entrada do pavimento permite que as equipes de socorro localizem o foco imediatamente e operem suas mangueiras de forma rápida e segura, sem barreiras ou obstruções causadas por carros convencionais intercalados no caminho.

Portanto, a vedação à intercalação é uma medida de zoneamento preventivo indispensável para proteger a estrutura física do prédio e salvaguardar a vida das equipes de emergência.

ANEXO B

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE PEQUENO PORTE - VEPP

B.3.2.4 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEPP deverão observar afastamentos mínimos que garantam espaço suficiente para a circulação e operação de equipes de emergência em ambos os lados do veículo, nos seguintes termos:

a) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e a vaga adjacente, medido entre os perímetros externos de demarcação das vagas; e

b) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e qualquer parede, coluna, pilar ou elemento estrutural adjacente, medido entre o perímetro externo de demarcação da vaga e o elemento construtivo.

B.3.2.4.1 Os afastamentos previstos nas alíneas “a” e “b” do item B.3.2.4 aplicam-se a ambos os lados da vaga com PREVE, de modo que o veículo em recarga esteja acessível lateralmente em toda a sua extensão por equipes de emergência.

B.3.2.4.2 Os afastamentos previstos no item B.3.2.4 não poderão ser reduzidos por dispositivos de proteção mecânica, sinalização, obstáculos físicos ou quaisquer outros elementos fixos ou móveis, ainda que temporários.

B.3.2.4.3 Quando duas vagas com PREVE forem adjacentes entre si, o afastamento mínimo de 1 m previsto na alínea “a” do item B.3.2.4 aplica-se entre as duas vagas, de modo que o espaço livre entre os dois veículos em recarga seja de, no mínimo, 1 m, permitindo a operação de um bombeiro entre eles.

B.3.2.4.4 Os afastamentos mínimos previstos na alínea “a” do item B.3.2.4 deverão ser demarcados no piso por meio de sinalização horizontal hachurada, mantida visível ao longo de toda a extensão lateral da vaga com PREVE, sendo vedada sua utilização para estacionamento, circulação ou armazenamento.

Contextualização: Os afastamentos laterais mínimos previstos neste Anexo possuem finalidade predominantemente operacional. O espaço livre de 1 m em ambos os lados do veículo permite a circulação simultânea de bombeiros equipados com EPI completo, operação de linhas de mangueira, posicionamento de ferramentas e aproximação segura para resfriamento contínuo da bateria. Durante incêndios envolvendo baterias de íons de lítio, a atuação operacional exige permanência prolongada das equipes próximas ao veículo, frequentemente sob exposição intensa ao calor radiante e emissão de gases tóxicos. A obstrução lateral por paredes, pilares ou veículos adjacentes compromete diretamente a eficiência do combate e amplia o risco ocupacional. A demarcação hachurada do afastamento operacional possui ainda a finalidade de preservar permanentemente o espaço livre necessário à atuação das equipes de emergência.

B.3.3 Ventilação

B.3.3.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEPP deverá ser dotado de sistema de exaustão mecânica para troca de ar do ambiente, salvo quando possuir ventilação natural suficiente nos termos do item B.3.3.1.1 deste Anexo.

B.3.3.1.1 Considera-se ventilação natural suficiente, para fins de dispensa do sistema de exaustão mecânica previsto no item B.3.3.1, a existência de aberturas permanentes com saída direta para o exterior, com área livre total de abertura correspondente a, no mínimo, 20% da área de piso do pavimento.

B.3.3.1.1.1 As aberturas permanentes para ventilação externa poderão ser dotadas de gradil para segurança patrimonial, desde que a área livre de passagem de ar não seja reduzida abaixo do mínimo previsto no item B.3.3.1.1.

B.3.3.2 O sistema de exaustão mecânica deverá ter capacidade mínima de 10 trocas do volume de ar do pavimento por hora, com saída direta para o exterior da edificação.

ANEXO B

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE PEQUENO PORTE - VEPP

B.3.3.2.1 O sistema de exaustão mecânica deverá ser acionado automaticamente pelos sistemas de detecção e alarme de incêndio e ser acionável manualmente por meio de botoeira instalada junto ao dispositivo de corte de emergência geral do pavimento.

B.3.3.2.2 O sistema de exaustão mecânica deverá possuir alimentação elétrica independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento da energia elétrica de toda a edificação ou área de risco de incêndio, sem prejuízo do seu funcionamento.

B.3.3.2.3 As chaves elétricas de alimentação do sistema de exaustão mecânica deverão ser sinalizadas, de forma legível, com a inscrição em caixa alta, "ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA – NÃO DESLIGUE". Ver Figura x deste Anexo.

B.3.3.2.3.1 A sinalização de que trata o item B.3.3.2.3 deverá possuir fundo vermelho e letras brancas ou fotoluminescentes e possuir dimensões que possibilitem a visualização da sinalização de forma inequívoca.

B.3.4 Detecção e alarme de incêndio

B.3.4.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEPP deverá ser dotado de sistema de detecção e alarme de incêndio, dimensionado conforme a RTCBMRS n.º 18.

B.3.4.2 Poderão ser empregados sistemas de monitoramento e detecção precoce complementares ao sistema convencional exigido no item B.3.4.1, instalados a critério do responsável técnico e do proprietário da edificação, de forma a ampliar a sensibilidade de resposta ao princípio de sinistro.

B.3.4.2.1 A instalação dos sistemas complementares previstos no item B.3.4.2 não isenta a edificação do cumprimento integral dos requisitos de detecção convencional de incêndio exigidos pela RTCBMRS n.º 18.

B.3.5 Extintores de incêndio

B.3.5.1 O PREVE deverá ser protegido por, no mínimo, um extintor de incêndio de pó químico seco - PQS, com carga de pó ABC de 8 kg e capacidade extintora mínima de 4-A:20-B:C.

B.3.5.2 O extintor de incêndio deverá ser posicionado de modo que o operador não percorra distância superior a 15 m, medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE.

B.3.5.2.1 Uma única unidade extintora poderá proteger dois ou mais PREVE adjacentes, desde que a distância máxima de caminamento estabelecida no item B.3.5.2 seja integralmente respeitada a partir de qualquer uma das vagas abrangidas.

B.3.5.3 O extintor de incêndio previsto no item B.3.5.1 não substitui as demais unidades extintoras exigidas para a edificação e deverá cumprir as demais prescrições da RTCBMRS n.º 14.

Contextualização: O extintor portátil exigido neste Anexo possui aplicação limitada ao controle inicial de focos secundários e não constitui meio eficaz de combate principal à fuga térmica de baterias de íons de lítio. A extinção efetiva do fenômeno exige resfriamento contínuo e prolongado das células da bateria, normalmente inviável por agentes portáteis convencionais. Em razão disso, o extintor deve ser compreendido como recurso complementar destinado a retardar a propagação inicial do incêndio até a chegada do Corpo de Bombeiros. Após sua utilização, deve ser realizado o abandono imediato do ambiente e acionamento do serviço de emergência.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

C.1 Disposições gerais

C.1.1 As exigências deste Anexo aplicam-se aos Pontos de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - PREVE, destinados à recarga de Veículos Eletrificados de Médio Porte - VEMP, conforme definição do item 4 desta RTCBMRS.

C.1.2 Para fins de aplicação deste Anexo, os PREVE destinados a VEMP classificam-se em:

- a) instalados em área externa à edificação, exceto via pública;
- b) instalados em área interna de edificação a construir; e
- c) instalados em área interna de edificação existente.

C.1.3 A recarga de VEMP somente poderá ocorrer nos modos de recarga expressamente admitidos no item 5.2.3 desta RTCBMRS, observadas as demais prescrições deste Anexo e as exigências aplicáveis a todos os pontos de recarga de veículos e equipamentos de mobilidade eletrificados, previstas no item 6 desta RTCBMRS.

C.1.4 Quando o PREVE destinado a VEMP estiver instalado em área que abranja outras categorias de veículos ou equipamentos de mobilidade eletrificados, aplicam-se as exigências da categoria mais restritiva, conforme o item 7.3 desta RTCBMRS.

C.2 PREVE destinados a VEMP instalados em área externa à edificação, exceto via pública

C.2.1 Modos de recarga

C.2.1.1 Em área externa à edificação, admite-se a recarga de VEMP nos modos 2, 3 e 4, conforme item 5.2.3 desta RTCBMRS.

C.2.2 Afastamentos

C.2.2.1 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 5 m de:

- a) fachadas de edificações;
- b) saídas de emergência;
- c) rotas a serem percorridos entre as saídas de emergência de edificação e a via pública;
- d) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos, produtos perigosos e demais áreas de risco de incêndio presentes no lote;
- e) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superior a 150 °C.

C.2.2.1.1 A distância prevista no item C.2.2.1 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo VEMP.

Contextualização: Os afastamentos mínimos externos previstos neste item têm por finalidade reduzir a transferência de calor radiante e impedir que eventual fuga térmica atinja diretamente rotas de fuga, fachadas, áreas de armazenamento de materiais combustíveis ou outras fontes de risco secundário. Incêndios envolvendo VEMP podem produzir jatos de chama pressurizados, intensa radiação térmica e projeção de fragmentos incandescentes. A separação física do PREVE em relação às edificações e áreas sensíveis reduz significativamente o potencial de propagação horizontal do incêndio.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

C.2.2.2 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEMP deverão observar afastamentos mínimos que garantam espaço suficiente para a circulação e operação de equipes de emergência em ambos os lados do veículo, nos seguintes termos:

a) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e a vaga adjacente, medido entre os perímetros externos de demarcação das vagas; e

b) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e qualquer parede, coluna, pilar ou elemento estrutural adjacente, medido entre o perímetro externo de demarcação da vaga e o elemento construtivo.

C.2.2.2.1 Os afastamentos previstos nas alíneas “a” e “b” do item C.2.2.2 aplicam-se a ambos os lados da vaga com PREVE, de modo que o veículo em recarga esteja acessível lateralmente em toda a sua extensão por equipes de emergência.

C.2.2.2.2 Os afastamentos previstos no item C.2.2.4 não poderão ser reduzidos por dispositivos de proteção mecânica, sinalização, obstáculos físicos ou quaisquer outros elementos fixos ou móveis, ainda que temporários.

C.2.2.2.3 Quando duas vagas com PREVE forem adjacentes entre si, o afastamento mínimo de 1 m previsto na alínea “a” do item C.2.2.4 aplica-se entre as duas vagas, de modo que o espaço livre entre os dois veículos em recarga seja de, no mínimo, 1 m, permitindo a operação da equipes de emergência entre eles.

C.2.2.2.4 Os afastamentos mínimos previstos na alínea “a” do item C.2.2.2 deverão ser demarcados no piso por meio de sinalização horizontal hachurada, mantida visível ao longo de toda a extensão lateral da vaga com PREVE, sendo vedada sua utilização para estacionamento, circulação ou armazenamento.

Contextualização: Os afastamentos operacionais laterais previstos neste Anexo possuem dupla finalidade: permitir a atuação segura das equipes de emergência e reduzir a propagação térmica por proximidade entre veículos. O espaço livre mínimo de 1 m em ambos os lados da vaga assegura condições mínimas para circulação de bombeiros equipados com EPI completo, operação simultânea de linhas de mangueira e aproximação segura para resfriamento prolongado da bateria. Além da função operacional, o afastamento atua como zona de amortecimento térmico, reduzindo a incidência direta de calor radiante sobre veículos adjacentes e auxiliando na prevenção do “efeito dominó”. A sinalização horizontal hachurada tem por finalidade preservar permanentemente a faixa operacional livre, impedindo sua ocupação indevida por veículos, materiais ou obstáculos.

C.2.3 Extintores de incêndio

C.2.3.1 O PREVE deverá ser protegido por, no mínimo, um extintor de incêndio de pó químico seco - PQS, com carga de pó ABC de 8 kg e capacidade extintora mínima de 4-A:40-B:C.

C.2.3.2 O extintor de incêndio deverá ser posicionado de modo que o operador não percorra distância superior a 15 m, medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE.

C.2.3.2.1 Uma única unidade extintora poderá proteger dois ou mais PREVE adjacentes, desde que a distância máxima de caminamento estabelecida no item C.2.3.2 seja integralmente respeitada a partir de qualquer uma das vagas abrangidas.

C.2.3.3 O extintor de incêndio deverá possuir proteção adequada aos danos causados pelas intempéries e cumprir as demais prescrições da RTCBMRS n.º 14.

Contextualização: O extintor portátil destina-se exclusivamente ao controle inicial do incêndio, até a chegada do Corpo de Bombeiros, não sendo apto à extinção definitiva nem ao resfriamento da bateria

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

para prevenção de reignição. Após o uso do extintor, o local deverá ser evacuado imediatamente e o Corpo de Bombeiros acionado.

C.3 PREVE destinados a VEMP instalados em área interna de edificação a construir

C.3.1 Modos de recarga

C.3.1.1 Em área interna de edificação, admitem-se os modos 3 e 4 para recarga de VEMP, conforme item 5.2.3.1 desta RTCBMRS.

C.3.2 Localização e afastamentos

C.3.2.1 A recarga de VEMP em área interna de edificação somente é admitida em vagas especificamente destinadas a essa finalidade.

C.3.2.1.1 A recarga de VEMP é permitida exclusivamente no pavimento térreo e nos pavimentos imediatamente superior e inferior a esse, sendo vedada em qualquer outro pavimento.

Contextualização: A limitação da instalação de PREVE destinado a VEMP ao pavimento térreo, ao pavimento imediatamente superior e ao primeiro subsolo decorre de critérios de acessibilidade operacional, ventilação, abandono da edificação e capacidade de resposta das equipes de emergência. A admissão da recarga apenas nesses níveis busca restringir os pontos de recarga aos pavimentos com melhores condições de acesso por rampas veiculares, menor tempo de aproximação operacional, maior facilidade de ventilação e menor potencial de confinamento térmico e acúmulo de fumaça. Subsolos profundos e pavimentos elevados apresentam aumento significativo da complexidade operacional em incêndios envolvendo baterias de íons de lítio, especialmente em razão da elevada produção de fumaça quente, gases tóxicos e necessidade de resfriamento prolongado. Nesses ambientes, o tempo de acesso das equipes de bombeiros, a dificuldade de ventilação e as limitações de evacuação tornam desproporcional o risco operacional associado à recarga de VEMP.

C.3.2.2 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 5 m de:

- a) aberturas para outros recintos da edificação;
- b) portas, acessos ou rotas de saídas horizontais, escadas, rampas, descargas e áreas de refúgio que compõem as saídas de emergência da edificação;
- c) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos e produtos perigosos; e
- d) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superficial superior a 150 °C.

C.3.2.2.1 A distância prevista no item C.3.2.2 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo VEMP.

C.3.2.3 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEMP deverão ser localizadas prioritariamente nas posições mais próximas da entrada do pavimento, preferencialmente dentro do limite de 30 m, medidos entre o ponto de recarga e a entrada do pavimento, observando a seguinte lógica de ocupação:

- a) as primeiras vagas a serem dotadas de PREVE serão sempre aquelas mais próximas da entrada do pavimento;

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

b) quando o número de vagas com PREVE for superior ao comportado dentro do limite de 30 m, as vagas excedentes deverão ser posicionadas na continuidade das anteriores, de modo que as vagas com PREVE sejam sempre as mais próximas da entrada do pavimento; e

c) é vedada a intercalação de vagas comuns (sem PREVE) entre a entrada do pavimento e as vagas dotadas de PREVE, de modo que todas as vagas de recarga componham uma sequência contínua a partir do ponto mais próximo da entrada.

C.3.2.3.1 Para os fins do item C.3.2.3, considera-se entrada do pavimento a rampa ou portão de entrada do nível onde o PREVE está instalado.

C.3.2.3.2 Em pavimentos com mais de uma entrada, a distância prevista no item C.3.2.3 poderá ser medida a partir da entrada mais próxima de cada PREVE.

Contextualização: A lógica de ocupação prevista neste item garante que, independentemente do número de vagas com PREVE, as equipes de combate a incêndio sempre encontrarão os veículos em recarga nas posições mais acessíveis do pavimento, reduzindo o percurso de intervenção e facilitando a evacuação dos ocupantes. As vagas com PREVE preenchem o pavimento a partir do acesso para dentro, nunca ao contrário.

A obrigatoriedade de posicionar as vagas com pontos de recarga em um bloco sequencial contínuo, proibindo a intercalação de vagas comuns (destinadas a veículos convencionais a combustão) entre a entrada do pavimento e os carregadores, fundamenta-se em critérios táticos de isolamento de riscos e eficiência de combate. O incêndio em baterias de íon-lítio de veículos elétricos desenvolve-se de forma ultra-rápida, atingindo temperaturas superiores a 1.000 °C em poucos minutos e projetando jatos de chamas sob alta pressão. Se as vagas com pontos de recarga forem espalhadas ou intercaladas com carros comuns, o calor radiante do veículo elétrico em chamas provocará o derretimento e a ignição imediata dos tanques de combustível inflamável (gasolina ou diesel) dos automóveis vizinhos. Esse cenário criaria um incêndio híbrido em cadeia de proporções catastróficas dentro da garagem.

Ao exigir o agrupamento contínuo das vagas a partir do portão ou rampa de entrada de veículos, a norma garante duas vantagens cruciais para a segurança da edificação:

1. Concentração da proteção hidráulica: permite que sistemas de chuveiros automáticos ou as linhas de ataque de hidrantes foquem sua densidade de água em um perímetro restrito e blindado da garagem, contendo o calor ali mesmo e impedindo que o fogo se propague para o restante das vagas do condomínio;

2. Visibilidade e acesso tático dos bombeiros: em um sinistro, o ambiente será tomado por fumaça densa e tóxica. Ter as vagas elétricas dispostas em uma sequência linear e previsível logo na entrada do pavimento permite que as equipes de socorro localizem o foco imediatamente e operem suas mangueiras de forma rápida e segura, sem barreiras ou obstruções causadas por carros convencionais intercalados no caminho.

Portanto, a vedação à intercalação é uma medida de zoneamento preventivo indispensável para proteger a estrutura física do prédio e salvaguardar a vida das equipes de emergência.

C.3.2.4 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEMP deverão observar afastamentos mínimos que garantam espaço suficiente para a circulação e operação de equipes de emergência em ambos os lados do veículo, nos seguintes termos:

a) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e a vaga adjacente, medido entre os perímetros externos de demarcação das vagas; e

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

b) afastamento lateral mínimo de 1 m entre a vaga com PREVE e qualquer parede, coluna, pilar ou elemento estrutural adjacente, medido entre o perímetro externo de demarcação da vaga e o elemento construtivo.

C.3.2.4.1 Os afastamentos previstos nas alíneas “a” e “b” do item C.3.2.4 aplicam-se a ambos os lados da vaga com PREVE, de modo que o veículo em recarga esteja acessível lateralmente em toda a sua extensão por equipes de emergência.

C.3.2.4.2 Os afastamentos previstos no item C.3.2.4 não poderão ser reduzidos por dispositivos de proteção mecânica, sinalização, obstáculos físicos ou quaisquer outros elementos fixos ou móveis, ainda que temporários.

C.3.2.4.3 Quando duas vagas com PREVE forem adjacentes entre si, o afastamento mínimo de 1 m previsto na alínea “a” do item C.3.2.4 aplica-se entre as duas vagas, de modo que o espaço livre entre os dois veículos em recarga seja de, no mínimo, 1 m, permitindo a operação da equipe de emergência entre eles.

C.3.2.4.4 Os afastamentos mínimos previstos na alínea “a” do item C.3.2.4 deverão ser demarcados no piso por meio de sinalização horizontal hachurada, mantida visível ao longo de toda a extensão lateral da vaga com PREVE, sendo vedada sua utilização para estacionamento, circulação ou armazenamento.

Contextualização: Os afastamentos operacionais laterais previstos neste Anexo possuem dupla finalidade: permitir a atuação segura das equipes de emergência e reduzir a propagação térmica por proximidade entre veículos. O espaço livre mínimo de 1 m em ambos os lados da vaga assegura condições mínimas para circulação de bombeiros equipados com EPI completo, operação simultânea de linhas de mangueira e aproximação segura para resfriamento prolongado da bateria. Além da função operacional, o afastamento atua como zona de amortecimento térmico, reduzindo a incidência direta de calor radiante sobre veículos adjacentes e auxiliando na prevenção do “efeito dominó”. A sinalização horizontal hachurada tem por finalidade preservar permanentemente a faixa operacional livre, impedindo sua ocupação indevida por veículos, materiais ou obstáculos.

C.3.3 Ventilação

C.3.3.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEMP deverá ser dotado de sistema de exaustão mecânica para troca de ar do ambiente, salvo quando possuir ventilação natural suficiente nos termos do item C.3.3.1.1 deste Anexo.

C.3.3.1.1 Considera-se ventilação natural suficiente, para fins de dispensa do sistema de exaustão mecânica previsto no item C.3.3.1, a existência de aberturas permanentes com saída direta para o exterior em pelo menos duas fachadas distintas, com área livre total de abertura correspondente a, no mínimo, 20% da área de piso do pavimento.

C.3.3.1.1.1 As aberturas permanentes para ventilação externa poderão ser dotadas de gradil para segurança patrimonial, desde que a área livre de passagem de ar não seja reduzida abaixo do mínimo previsto no item C.3.3.1.1.

C.3.3.2 O sistema de exaustão mecânica deverá ter capacidade mínima de 10 trocas do volume de ar do pavimento por hora, com saída direta para o exterior da edificação.

C.3.3.2.1 O sistema de exaustão mecânica deverá ser acionado automaticamente pelos sistemas de detecção e alarme de incêndio e ser acionável manualmente por meio de botoeira instalada junto ao dispositivo de corte de emergência geral do pavimento.

C.3.3.2.2 O sistema de exaustão mecânica deverá possuir alimentação elétrica independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento da energia elétrica de toda a edificação ou área de risco de incêndio, sem prejuízo do seu funcionamento.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

C.3.3.2.3 As chaves elétricas de alimentação do sistema de exaustão mecânica deverão ser sinalizadas, de forma legível, com a inscrição em caixa alta, “ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA – NÃO DESLIGUE”. Ver Figura x deste Anexo.

C.3.3.2.3.1 A sinalização de que trata o item C.3.3.2.3 deverá possuir fundo vermelho e letras brancas ou fotoluminescentes e possuir dimensões que possibilitem a visualização da sinalização de forma inequívoca.

Contextualização: A ventilação adequada dos pavimentos destinados à recarga de veículos eletrificados de médio porte constitui medida de segurança diretamente relacionada à natureza dos gases liberados pelas baterias de íons de lítio em situação de fuga térmica. Diferentemente de incêndios veiculares convencionais, eventos envolvendo baterias podem liberar gases inflamáveis, tóxicos e corrosivos ainda nas fases iniciais da degradação térmica, inclusive antes do aparecimento de chamas visíveis. Em ambientes confinados ou insuficientemente ventilados, o acúmulo desses gases pode rapidamente produzir atmosferas perigosas à vida e potencialmente inflamáveis, agravando significativamente as condições de abandono da edificação e de atuação operacional das equipes de emergência. A exigência de exaustão mecânica para pavimentos com PREVE destinado a VEMP decorre da maior capacidade energética dessas baterias e do consequente potencial de geração de fumos, vapores e gases durante eventos de fuga térmica. O sistema de ventilação mecânica possui, nesse contexto, dupla finalidade operacional: reduzir a concentração dos produtos gasosos da combustão e da decomposição térmica e limitar o acúmulo de fumaça quente no interior do pavimento, contribuindo para a manutenção das condições mínimas de visibilidade, abandono e acesso das equipes de bombeiros.

A ventilação natural é admitida como alternativa à exaustão mecânica exclusivamente quando as aberturas permanentes correspondem a área livre mínima equivalente a 20% da área de piso do pavimento, distribuídas em, pelo menos, duas fachadas distintas. O critério adotado guarda coerência com conceitos internacionais aplicáveis a garagens abertas, nos quais a ventilação cruzada natural é considerada suficiente para promover a dissipação contínua de fumaça e gases antes da formação de concentrações críticas. A NFPA 88A - Standard for Parking Structures estabelece tratamento diferenciado para estruturas classificadas como “open parking garages”, enquanto a Diretriz Nacional da LIGABOM também admite flexibilização da exaustão mecânica em pavimentos com elevado percentual de aberturas permanentes. De modo semelhante, normas europeias, como a DIN 18232-2 alemã e regulamentações francesas aplicáveis a estacionamentos cobertos, adotam critérios específicos de ventilação natural para mitigação do acúmulo de fumaça e gases em garagens dotadas de pontos de recarga.

O acionamento automático do sistema de exaustão por meio da detecção automática de incêndio visa garantir resposta precoce do sistema ainda nas fases iniciais do evento térmico. A exigência de acionamento manual complementar, por botoeira localizada em posição estratégica, constitui medida de redundância operacional, permitindo a ativação do sistema mesmo antes da atuação automática da detecção, especialmente em situações nas quais haja indícios iniciais de degradação térmica ainda não suficientes para sensibilizar os detectores instalados.

A exigência de alimentação elétrica independente para os sistemas de exaustão decorre de necessidade operacional crítica. Em ocorrências envolvendo baterias de íons de lítio, o desligamento emergencial da alimentação elétrica do pavimento frequentemente constitui uma das primeiras medidas adotadas pelas equipes de bombeiros para redução de riscos elétricos durante o combate. Caso o sistema de exaustão compartilhe o mesmo circuito geral da edificação ou do PREVE, sua operação poderá ser interrompida justamente no momento de maior geração de fumaça, gases e calor. A adoção de alimentação independente preserva a funcionalidade do sistema durante a emergência, mantendo a extração de fumaça e gases em condições compatíveis com a segurança operacional das equipes de resposta. A lógica operacional dessa exigência guarda compatibilidade com os princípios adotados pela NFPA 92 - Standard for Smoke Control Systems e pela EN 12101, aplicáveis a sistemas de controle e extração mecânica de fumaça.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

C.3.4 Detecção e alarme de incêndio

C.3.4.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEMP deverá ser dotado de sistema de detecção e alarme de incêndio, dimensionado conforme a RTCBMRS n.º 18.

C.3.4.2 Poderão ser empregados sistemas de monitoramento e detecção precoce complementares ao sistema convencional exigido no item C.3.4.1, instalados a critério do responsável técnico e do proprietário da edificação, de forma a ampliar a sensibilidade de resposta ao princípio de sinistro.

C.3.4.2.1 A instalação dos sistemas complementares previstos no item C.3.4.2 não isenta a edificação do cumprimento integral dos requisitos de detecção convencional de incêndio exigidos pela RTCBMRS n.º 18.

C.3.5 Segurança estrutural em incêndio

C.3.5.1 Os elementos estruturais do pavimento dotado de PREVE destinado a VEMP deverão possuir Tempo Requerido de Resistência ao Fogo - TRRF, mínimo de 120 minutos.

C.3.5.2 Poderá ser adotada redução do TRRF em, no máximo, 30 minutos, mediante aplicação comprovada do Método do Tempo Equivalente, constante na IT n.º 08 do CBMESP, até a publicação de RTCBMRS específica.

Contextualização: A exigência de TRRF mínimo de 120 minutos decorre da severidade térmica dos incêndios envolvendo baterias de íons de lítio e da necessidade de preservação da estabilidade estrutural da edificação durante o período de combate e resfriamento prolongado. Ao contrário dos incêndios veiculares convencionais, os eventos de fuga térmica podem permanecer ativos por períodos significativamente maiores e apresentar ciclos sucessivos de reignição, impondo exposição térmica prolongada aos elementos estruturais. A possibilidade de redução do TRRF mediante aplicação do Método do Tempo Equivalente busca compatibilizar segurança estrutural e racionalidade técnica, permitindo adequação do desempenho requerido às características reais de carga térmica e proteção da edificação.

C.3.6 Chuveiros automáticos

C.3.6.1 Os pavimentos dotados de PREVE destinado a VEMP deverão possuir sistema de chuveiros automáticos de resposta rápida, dimensionado conforme a ABNT NBR 10897, observadas as disposições dos itens C.3.6.2 a C.3.6.5.

C.3.6.2 No pavimento subsolo imediatamente inferior ao térreo, o sistema de chuveiros automáticos deverá proteger integralmente todo o pavimento.

C.3.6.3 No pavimento térreo e no pavimento imediatamente acima do térreo, a abrangência da proteção por chuveiros automáticos será definida conforme a proporção de vagas dotadas de PREVE e as condições de ventilação do pavimento.

C.3.6.3.1 Nos pavimentos dotados exclusivamente de ventilação mecânica:

a) quando a proporção de vagas dotadas de PREVE for igual ou inferior a 20% do total de vagas do pavimento, admite-se proteção localizada por chuveiros automáticos exclusivamente sobre as vagas dotadas de PREVE e a área adjacente de segurança;

b) quando a proporção de vagas dotadas de PREVE for superior a 20% do total de vagas do pavimento, o sistema de chuveiros automáticos deverá proteger integralmente todo o pavimento.

C.3.6.3.2 Nos pavimentos dotados de ventilação natural permanente correspondente a percentual entre 20% e 50% da área de piso do pavimento:

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

a) quando a proporção de vagas dotadas de PREVE for igual ou inferior a 30% do total de vagas do pavimento, admite-se proteção localizada por chuveiros automáticos exclusivamente sobre as vagas dotadas de PREVE e a área adjacente de segurança;

b) quando a proporção de vagas dotadas de PREVE for superior a 30% do total de vagas do pavimento, o sistema de chuveiros automáticos deverá proteger integralmente todo o pavimento.

C.3.6.3.3 Nos pavimentos dotados de ventilação natural permanente superior a 50% da área de piso do pavimento:

a) quando a proporção de vagas dotadas de PREVE for igual ou inferior a 40% do total de vagas do pavimento, admite-se proteção localizada por chuveiros automáticos exclusivamente sobre as vagas dotadas de PREVE e a área adjacente de segurança;

b) quando a proporção de vagas dotadas de PREVE for superior a 40% do total de vagas do pavimento, o sistema de chuveiros automáticos deverá proteger integralmente todo o pavimento.

C.3.6.3.4 Nos casos em que for admitida a proteção localizada por chuveiros automáticos, o sistema deverá proteger integralmente:

a) a área correspondente às vagas dotadas de PREVE; e

b) a área adjacente de segurança, que deverá abranger toda a área situada dentro de uma faixa perimetral mínima de 3 m ao redor do conjunto de vagas dotadas de PREVE, medida a partir do perímetro externo de demarcação das vagas extremas do conjunto protegido.

C.3.6.4 O sistema de chuveiros automáticos deverá ser dimensionado para risco ordinário grupo 2, com autonomia mínima de funcionamento de 60 minutos.

C.3.6.5 O sistema de chuveiros automáticos previsto neste item não substitui sistema eventualmente exigido para a edificação por outras normas, devendo ser integrado a ele quando tecnicamente viável.

C.3.6.5.1 Caso o dimensionamento simultâneo resulte em demanda hidráulica ou volumétrica superior à do sistema originalmente exigido para a edificação, prevalecerá o maior volume de reserva técnica calculado.

Contextualização: A estratégia de proteção por chuveiros automáticos adotada fundamenta-se no princípio da proporcionalidade do risco de incêndio, reconhecendo que o impacto operacional e térmico decorrente da presença de veículos eletrificados varia significativamente conforme a concentração de PREVE no pavimento, o grau de confinamento do ambiente e a capacidade de dissipação natural de calor, fumaça e gases.

Diferentemente dos incêndios veiculares convencionais, os eventos de fuga térmica em baterias de íons de lítio apresentam comportamento caracterizado por elevada liberação de calor, emissão intensa de fumaça tóxica, projeção de chamas laterais sob pressão e possibilidade de reignições sucessivas por períodos prolongados. Entretanto, a simples existência de um ou poucos veículos eletrificados em um pavimento não implica, por si só, equivalência de risco com cenários de elevada concentração de carga energética ou de propagação múltipla em cascata.

A lógica normativa adotada busca, portanto, evitar tanto a subproteção quanto a imposição indiscriminada de sistemas automáticos de supressão em áreas onde o comportamento do incêndio permanece controlável por medidas proporcionais de mitigação. O modelo adotado estrutura-se a partir de três variáveis técnicas principais: a proporção de vagas dotadas de PREVE no pavimento, as condições de ventilação natural ou mecânica do ambiente e o nível de confinamento operacional do pavimento em relação ao solo.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

Primeiramente, é preciso consignar que a proporção de vagas dotadas de PREVE influencia diretamente a densidade de carga térmica potencial do pavimento e a probabilidade de propagação sucessiva entre veículos adjacentes. Quanto maior a concentração de veículos eletrificados em recarga, maior a possibilidade de desenvolvimento de incêndios múltiplos simultâneos, aumento do fluxo térmico radiante e comprometimento das condições de abandono e combate. Em contrapartida, baixas concentrações de PREVE tendem a produzir cenários localizados de risco, nos quais a propagação pode ser limitada mediante proteção setorizada e resfriamento intensivo das áreas imediatamente adjacentes.

Outrossim, as condições de ventilação exercem influência decisiva sobre o comportamento do incêndio. Em pavimentos exclusivamente dependentes de ventilação mecânica, admite-se menor limiar percentual de PREVE para exigência de proteção integral, em razão da maior suscetibilidade ao acúmulo de fumaça quente, gases inflamáveis e produtos tóxicos da decomposição térmica das baterias. A eventual falha operacional do sistema mecânico ou sua perda parcial de eficiência durante a emergência pode comprometer rapidamente as condições de visibilidade, abandono e atuação das equipes de emergência.

Por outro lado, pavimentos com ventilação natural permanente apresentam capacidade significativamente superior de dissipação passiva de calor, fumaça e gases, especialmente quando dotados de grandes aberturas cruzadas para o exterior. Ambientes mais abertos reduzem a estratificação térmica, retardam o acúmulo de fumaça quente e diminuem a exposição térmica global da estrutura e dos veículos adjacentes. Por essa razão, a norma admite percentuais progressivamente maiores de vagas com PREVE sem exigência de proteção integral do pavimento à medida que aumenta o percentual de ventilação natural permanente.

A adoção do patamar de 20% de ventilação natural guarda coerência com referências internacionais aplicáveis a “open parking garages”, nas quais a ventilação cruzada natural é considerada suficiente para redução significativa da necessidade de sistemas dedicados de controle de fumaça. Já percentuais superiores a 50% aproximam o comportamento térmico e operacional do pavimento ao de estruturas semiconfinadas ou predominantemente abertas, nas quais a dissipação natural dos produtos da combustão torna-se substancialmente mais eficiente.

A proteção localizada admitida nos casos de menor concentração de PREVE baseia-se no conceito de contenção do incêndio na zona de maior probabilidade de propagação térmica imediata. Nesses casos, os chuveiros automáticos não se destinam à extinção definitiva da bateria em fuga térmica, evento que demanda resfriamento prolongado pelas equipes de bombeiros, mas sim à redução do fluxo térmico radiante, ao resfriamento dos veículos adjacentes e ao retardamento do “efeito dominó” entre veículos próximos.

A exigência de proteção não apenas das vagas dotadas de PREVE, mas também da faixa perimetral adjacente de segurança de 3 m, fundamenta-se no comportamento observado em incêndios reais e ensaios experimentais envolvendo baterias de íons de lítio. Durante eventos de fuga térmica, é comum a ocorrência de projeção lateral de chamas e gases superaquecidos para além do espaço da vaga de estacionamento, atingindo veículos, elementos construtivos e materiais posicionados nas proximidades imediatas. A faixa adicional de proteção busca justamente incluir essa zona crítica de exposição térmica secundária, proporcionando resfriamento preventivo das áreas suscetíveis à ignição por radiação ou contato com jatos de chama.

De outro norte, o pavimento imediatamente inferior ao térreo recebe tratamento mais restritivo em razão do agravamento substancial das condições operacionais típicas de subsolos. Ainda que se trate apenas do primeiro subsolo, a ausência de ventilação natural efetiva, a tendência de acumulação de fumaça quente, a limitação de rotas de dissipação térmica e a maior complexidade de acesso operacional justificam a exigência de proteção integral do pavimento independentemente da proporção de vagas dotadas de PREVE.

A vedação da recarga em pavimentos mais profundos ou mais elevados decorre da progressiva deterioração das condições de evacuação, ventilação e combate a incêndio à medida que o

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

pavimento se afasta do nível do solo. Em subsolos múltiplos, a combinação entre confinamento térmico, elevada produção de fumaça e dificuldades logísticas de lançamento de linhas de mangueira produz cenário operacional incompatível com as medidas compensatórias proporcionais previstas neste Anexo.

Em síntese, a estratégia normativa adotada busca compatibilizar segurança contra incêndio, viabilidade técnica e proporcionalidade regulatória, concentrando as exigências mais severas nos cenários efetivamente associados a maior potencial de propagação e dificuldade operacional, sem impor, de forma indiscriminada, proteção integral a situações de risco reduzido ou adequadamente mitigado pelas características construtivas e de ventilação da edificação.

C.3.7 Sistema de hidrantes

C.3.7.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEMP deverá ser dotado de sistema de hidrantes tipo 2, conforme a RTCBMRS n.º 17, Parte 01, dimensionado para atender toda a área de recarga.

C.3.7.1.1 O sistema de hidrantes tipo 2 exigido no item C.3.7.1 deverá possuir autonomia mínima de funcionamento de 60 minutos, calculada com a operação simultânea dos 02 hidrantes hidráulicamente mais desfavoráveis, resultando em uma reserva de incêndio mínima de 24 m³ ou 24.000 litros.

C.3.7.2 O sistema de hidrantes previsto no item C.3.7.1 não substitui o sistema de hidrantes eventualmente exigido para a edificação, devendo ser integrado a ele quando tecnicamente viável, mediante dimensionamento que atenda simultaneamente às demandas de ambos os sistemas.

C.3.7.2.1 Caso o dimensionamento simultâneo previsto no item C.3.7.2 resulte em demanda hidráulica superior à do sistema do restante da edificação, prevalecerá o maior volume de reserva técnica calculado.

C.3.8 Da integração e não-cumulatividade de reservas técnicas

C.3.8.1 Excepcionalmente, nos casos em que o sistema de chuveiros automáticos seja exigido para a edificação apenas em virtude da ocupação de pavimento com presença de PREVE, fica dispensada a obrigatoriedade de somatória dos volumes de água das reservas técnicas de incêndio destinadas aos sistemas de hidrantes e de chuveiros automáticos.

C.3.8.1.1 Para a aplicação da dispensa prevista no item C.3.8.1, o responsável técnico deverá adotar no reservatório único o maior volume resultante do confronto hidráulico entre ambos os sistemas.

C.3.8.1.2 O cálculo do volume do sistema de chuveiros automáticos para fins do confronto de que trata o item C.3.8.1.1 deverá considerar, no mínimo, os parâmetros de risco ordinário grupo 2 com tempo de autonomia de 30 minutos de funcionamento contínuo.

C.4 PREVE destinados a VEMP instalados em área interna de edificação existente

C.4.1 Modos de recarga

C.4.1.1 Em área interna de edificação existente, admitem-se os modos 3 e 4 para recarga de VEMP, conforme item 5.2.3.1 desta RTCBMRS.

C.4.2 Localização e afastamentos

C.4.2.1 A recarga de VEMP em área interna somente é admitida em vagas especificamente destinadas a essa finalidade.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

C.4.2.1.1 A recarga de VEMP é permitida:

- a) no pavimento térreo e nos níveis imediatamente superior e inferior a esse, quando os pavimentos dotados de PREVE destinados a VEMP possuam sistemas de chuveiros automáticos e hidrantes; e
- b) exclusivamente no pavimento térreo, quando o pavimento dotado de PREVE destinado a VEMP não possua sistemas de chuveiros automáticos e hidrantes.

Contextualização: A admissão da recarga em pavimento imediatamente acima ou abaixo do nível do solo (primeiro subsolo e segundo pavimento) decorre do reconhecimento de que a maioria das edificações residenciais e comerciais do RS possui garagens nesses níveis. Nesses pavimentos, o acesso das equipes de combate a incêndio por rampas veiculares é viável, e as condições de evacuação são significativamente melhores do que em subsolos mais profundos ou pavimentos mais elevados. A vedação para demais pavimentos reflete o risco progressivamente maior de acesso, evacuação e ventilação à medida que o pavimento se afasta do nível do solo, risco que não pode ser adequadamente mitigado pelas medidas proporcionais ao porte de VEMP.

C.4.2.2 Nos pavimentos dotados de PREVE destinados a VEMP que possuam sistemas de chuveiros automáticos e hidrantes, as vagas dotadas de PREVE destinado a VEMP deverão ser localizadas prioritariamente nas posições mais próximas da entrada do pavimento, dentro do limite de 30 m, medidos entre o ponto de recarga e a entrada do pavimento, observando a seguinte lógica de ocupação:

- a) as primeiras vagas a serem dotadas de PREVE serão sempre aquelas mais próximas da entrada do pavimento;
- b) quando o número de vagas com PREVE for superior ao comportado dentro do limite de 30 m, as vagas excedentes deverão ser posicionadas na continuidade das anteriores, de modo que as vagas com PREVE sejam sempre as mais próximas da entrada do pavimento; e
- c) é vedada a intercalação de vagas comuns (sem PREVE) entre a entrada do pavimento e as vagas dotadas de PREVE, de modo que todas as vagas de recarga componham uma sequência contínua a partir do ponto mais próximo da entrada.

C.4.2.2.1 Para os fins do item C.4.2.2, considera-se entrada do pavimento a rampa ou portão de entrada do nível onde o PREVE está instalado.

C.4.2.2.2 Em pavimentos com mais de uma entrada, a distância prevista no item C.4.2.2 poderá ser medida a partir da entrada mais próxima de cada PREVE.

Contextualização: A lógica de ocupação prevista neste item garante que, independentemente do número de vagas com PREVE, as equipes de combate a incêndio sempre encontrarão os veículos em recarga nas posições mais acessíveis do pavimento, reduzindo o percurso de intervenção e facilitando a evacuação dos ocupantes. As vagas com PREVE preenchem o pavimento a partir do acesso para dentro, nunca ao contrário.

A obrigatoriedade de posicionar as vagas com pontos de recarga em um bloco sequencial contínuo, proibindo a intercalação de vagas comuns (destinadas a veículos convencionais a combustão) entre a entrada do pavimento e os carregadores, fundamenta-se em critérios táticos de isolamento de riscos e eficiência de combate. O incêndio em baterias de íon-lítio de veículos elétricos desenvolve-se de forma ultra-rápida, atingindo temperaturas superiores a 1.000 °C em poucos minutos e projetando jatos de chamas sob alta pressão. Se as vagas com pontos de recarga forem espalhadas ou intercaladas com carros comuns, o calor radiante do veículo elétrico em chamas provocará o derretimento e a ignição imediata dos tanques de combustível inflamável (gasolina ou diesel) dos automóveis vizinhos. Esse cenário criaria um incêndio híbrido em cadeia de proporções catastróficas dentro da garagem.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

Ao exigir o agrupamento contínuo das vagas a partir do portão ou rampa de entrada de veículos, a norma garante duas vantagens cruciais para a segurança da edificação:

1. Concentração da proteção hidráulica: permite que sistemas de chuveiros automáticos ou as linhas de ataque de hidrantes foquem sua densidade de água em um perímetro restrito e blindado da garagem, contendo o calor ali mesmo e impedindo que o fogo se propague para o restante das vagas do condomínio;

2. Visibilidade e acesso tático dos bombeiros: em um sinistro, o ambiente será tomado por fumaça densa e tóxica. Ter as vagas elétricas dispostas em uma sequência linear e previsível logo na entrada do pavimento permite que as equipes de socorro localizem o foco imediatamente e operem suas mangueiras de forma rápida e segura, sem barreiras ou obstruções causadas por carros convencionais intercalados no caminho.

Portanto, a vedação à intercalação é uma medida de zoneamento preventivo indispensável para proteger a estrutura física do prédio e salvaguardar a vida das equipes de emergência.

C.4.2.3 Nos pavimentos dotados de PREVE destinados a VEMP que não possuam sistemas de chuveiros automáticos e hidrantes, as vagas dotadas de PREVE deverão obrigatoriamente ser localizadas nas posições mais próximas da entrada do pavimento, dentro do limite de 30 m, medidos entre o ponto de recarga e a entrada do pavimento.

Contextualização: A limitação da distância máxima de 30 m entre as vagas dotadas de PREVE e a entrada do pavimento possui finalidade operacional e de controle ambiental. A proximidade com os acessos principais reduz o tempo de aproximação das equipes de emergência, facilita o lançamento de linhas de mangueira e melhora as condições de ventilação natural do ambiente durante o combate ao incêndio. A medida também busca evitar que veículos em fuga térmica permaneçam confinados em áreas profundas de subsolos, onde a acumulação de calor, fumaça e gases tóxicos compromete severamente as condições operacionais e a segurança dos ocupantes.

C.4.2.4 Aplicam-se as exigências previstas nos itens C.3.2.2 e C.3.2.4 deste Anexo.

C.4.3 Ventilação

C.4.3.1 Aplicam-se as exigências previstas no item C.3.3 deste Anexo.

C.4.4 Detecção e alarme de incêndio

C.4.4.1 Aplicam-se as exigências previstas no item C.3.4 deste Anexo.

C.4.5 Chuveiros automáticos ou compartimentação

C.4.5.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEMP em edificação existente deverá adotar uma das seguintes medidas de proteção:

a) sistema de chuveiros automáticos, obedecendo ao previsto no item C.3.6 deste Anexo; ou

b) compartimentação da área de recarga, mediante instalação de paredes com TRRF mínimo de 60 minutos em três lados de cada setor, com lado aberto voltado para o corredor de circulação de veículos, observadas as seguintes limitações por setor compartimentado:

b.1) máximo de 7 vagas com PREVE; e

b.2) área máxima de 140 m², considerando o espaço das vagas com PREVE.

C.4.5.1.1 A opção pela compartimentação prevista na alínea “b” do item C.4.5.1 não dispensa as demais exigências deste Anexo aplicáveis à edificação existente.

ANEXO C

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE MÉDIO PORTE - VEMP

Contextualização: O limite de 7 vagas e 140 m² adotado para os setores compartimentados possui fundamento técnico associado ao controle da propagação térmica e à equivalência funcional entre proteção ativa e proteção passiva. Estudos internacionais demonstram que incêndios envolvendo múltiplos veículos eletrificados em ambientes confinados podem evoluir rapidamente para propagação em cascata acima de determinados limiares de densidade de carga térmica. O fracionamento da área de recarga reduz a probabilidade de desenvolvimento simultâneo de incêndios múltiplos e limita a energia térmica total confinada em cada setor. A área máxima de 140 m² corresponde à referência hidráulica tradicionalmente utilizada para sistemas de chuveiros automáticos classificados como risco ordinário grupo 2, permitindo estabelecer equivalência operacional aproximada entre compartimentação passiva e contenção ativa. A admissão da compartimentação como alternativa aos sprinklers restringe-se às edificações existentes em razão das dificuldades técnicas inerentes à implantação retroativa de sistemas hidráulicos em estruturas consolidadas.

C.4.6 Sistema de hidrantes ou hidrante urbano

C.4.6.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEMP em edificação existente deverá adotar uma das seguintes medidas de proteção:

a) sistema de hidrantes tipo 2, conforme a RTCBMRS n.º 17, Parte 01 ou ABNT NBR 13714, conforme o caso dimensionado para atender toda a área de recarga, obedecendo às prescrições do item C.3.7; ou

b) instalação de hidrante urbano de coluna, conforme a norma ABNT NBR 5667, na via pública, caso não exista hidrante urbano instalado em um raio de até 45 m, medidos por meio do caminhamento real a ser percorrido pelas mangueiras a partir do hidrante até o portão de entrada de veículos da edificação.

C.4.6.1.1 Para fins de aplicação da alínea “b” do item C.4.6.1, o proprietário ou responsável pela edificação deverá adquirir e fornecer a totalidade dos materiais necessários à montagem do conjunto, cabendo à concessionária de saneamento e água local apenas a execução física da obra, ramal e ligação na rede de distribuição municipal.

C.4.6.2 O hidrante urbano previsto na alínea “b” do item C.4.6.1 deverá estar localizado a uma distância máxima de 45 m, medidos por meio do caminhamento real a ser percorrido pelas mangueiras a partir do hidrante até o portão de entrada de veículos da edificação, e atender as demais prescrições da RTCBMRS n.º 16.

C.4.6.3 A opção pela instalação de hidrante urbano prevista na alínea “b” do item C.4.6.1 não dispensa as demais exigências deste Anexo aplicáveis à edificação existente.

Contextualização: A admissão do hidrante urbano como solução compensatória para edificações existentes busca compatibilizar a necessidade de elevada disponibilidade hídrica com as limitações construtivas típicas de edificações antigas. Incêndios envolvendo baterias de VEMP exigem aplicação contínua de grandes volumes de água para controle térmico e prevenção de reignição. Em muitos prédios existentes, entretanto, a implantação retroativa de reservatórios adicionais, casas de bombas e redes hidráulicas apresenta inviabilidade técnica significativa. A utilização de hidrante urbano próximo à edificação permite que o Corpo de Bombeiros estabeleça suprimento hídrico complementar diretamente a partir da rede pública, preservando a capacidade operacional de combate sem impor intervenções estruturais incompatíveis com a realidade construtiva do patrimônio edificado.

ANEXO D

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE GRANDE PORTE - VEGP

D.1 Disposições gerais

D.1.1 As exigências deste Anexo aplicam-se aos Pontos de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados - PREVE, destinados à recarga de Veículos Eletrificados de Grande Porte - VEGP, conforme definição do item 4 desta RTCBMRS.

D.1.2 Para fins de aplicação deste Anexo, os PREVE destinados a VEGP classificam-se em:

- a) instalados em área externa à edificação, exceto via pública; e
- b) instalados em área interna de edificação a construir ou existente.

D.1.3 A recarga de VEGP somente poderá ocorrer nos modos de recarga expressamente admitidos no item 5.2.4 desta RTCBMRS, observadas as demais prescrições deste Anexo e as exigências aplicáveis a todos os pontos de recarga de veículos e equipamentos de mobilidade eletrificados, previstas no item 6 desta RTCBMRS.

D.1.4 Quando o PREVE destinado a VEGP estiver instalado em área externa à edificação que abranja outras categorias de veículos ou equipamentos de mobilidade eletrificados, as exigências deste Anexo prevalecem sobre os demais, conforme o item 7.3 desta RTCBMRS.

D.2 PREVE destinados a VEGP instalados em área externa à edificação, exceto via pública

D.2.1 Modos de recarga

D.2.1.1 Em área externa à edificação, admitem-se os Modos 3 e 4 para recarga de VEGP, conforme item 5.2.4.1 desta RTCBMRS.

D.2.2 Afastamentos

D.2.2.1 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 15 m de:

- a) fachadas de edificações;
- b) saídas de emergência;
- c) rotas a serem percorridas entre as saídas de emergência da edificação e a via pública;
- d) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos, produtos perigosos e demais áreas de risco de incêndio presentes no lote; e
- e) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superior a 150 °C.

D.2.2.1.1 A distância prevista no item D.2.2.1 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo VEGP.

D.2.2.2 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEGP deverão observar afastamentos mínimos que garantam espaço suficiente para a circulação e operação de equipes de emergência em ambos os lados do veículo, nos seguintes termos:

- a) afastamento lateral mínimo de 2 m entre a vaga com PREVE e a vaga adjacente, medido entre os perímetros externos de demarcação das vagas; e

ANEXO D

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE GRANDE PORTE - VEGP

b) afastamento lateral mínimo de 2 m entre a vaga com PREVE e qualquer parede, coluna, pilar ou elemento estrutural adjacente, medido entre o perímetro externo de demarcação da vaga e o elemento construtivo.

D.2.2.2.1 Os afastamentos previstos nas alíneas “a” e “b” do item D.2.2.2 aplicam-se a ambos os lados da vaga com PREVE, de modo que o veículo em recarga esteja acessível lateralmente em toda a sua extensão por equipes de emergência.

D.2.2.2.2 Os afastamentos previstos no item D.2.2.2 não poderão ser reduzidos por dispositivos de proteção mecânica, sinalização, obstáculos físicos ou quaisquer outros elementos fixos ou móveis, ainda que temporários.

D.2.2.2.3 Quando duas vagas com PREVE forem adjacentes entre si, o afastamento mínimo de 2 m previsto na alínea “a” do item D.2.2.2 aplica-se entre as duas vagas, de modo que o espaço livre entre os dois veículos em recarga seja de no mínimo 2 m.

D.2.2.2.4 Os afastamentos mínimos previstos na alínea “a” do item D.2.2.2 deverão ser demarcados no piso por meio de sinalização horizontal hachurada, mantida visível ao longo de toda a extensão lateral da vaga com PREVE, sendo vedada sua utilização para estacionamento, circulação ou armazenamento.

Contextualização: O afastamento de 15 m em relação a fachadas e rotas de fuga justifica-se pela dinâmica de queima das baterias de lítio de grande porte, cujos jatos de chamas verticais e horizontais operam sob forte pressão e atingem facilmente alturas de 6 a 8 m em relação ao solo, propagando calor radiante extremo e fumaça altamente tóxica. Já o afastamento lateral de 2 m entre veículos e obstáculos é superior ao adotado para VEMP devido às dimensões do VEGP e à complexidade do combate à fuga térmica. O controle desse fenômeno químico exige que as equipes de socorro façam o resfriamento contínuo das caixas blindadas de aço localizadas no teto do veículo em ambos os lados simultaneamente. O espaço livre de 2 m garante a distância de segurança necessária contra os jatos laterais de fogo e a radiação térmica, permitindo a circulação ágil e a operação de dois bombeiros equipados com EPI completo e linhas de mangueira pressurizadas de alta vazão (Tipo 3).

D.2.3 Sistema de hidrantes

D.2.3.1 A área externa à edificação dotada de PREVE destinado a VEGP deverá ser dotada de sistema de hidrantes tipo 3, conforme a RTCBMRS n.º 17, Parte 01, dimensionado para atender toda a área de recarga.

D.2.3.1.1 O sistema de hidrantes tipo 3 exigido no item D.2.3.1 deverá possuir autonomia mínima de funcionamento de 60 minutos, calculada com a operação simultânea dos 02 hidrantes hidráulicamente mais desfavoráveis, devendo o conjunto de bombeamento ser dimensionado para fornecer uma vazão combinada mínima de 900 L/min, resultando em uma reserva de incêndio mínima de 54 m³ ou 54.000 litros.

D.2.3.2 O sistema de hidrantes previsto no item D.2.3.1 não substitui o sistema de hidrantes eventualmente exigido para a edificação, devendo ser integrado a ele quando tecnicamente viável, mediante dimensionamento que atenda simultaneamente às demandas de ambos os sistemas.

D.2.3.2.1 Caso o dimensionamento simultâneo previsto no item D.2.3.2 resulte em demanda hidráulica superior à do sistema da edificação presente no lote, prevalecerá o maior volume de reserva técnica calculado.

Contextualização: O sistema de hidrantes tipo 3 exigido para VEGP fundamenta-se na necessidade operacional de fornecimento contínuo de vazão e pressão elevadas para resfriamento de grandes baterias de íons de lítio. Ônibus e caminhões eletrificados possuem baterias blindadas de grande capacidade energética instaladas em compartimentos elevados e de difícil acesso. O controle da fuga

ANEXO D

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE GRANDE PORTE - VEGP

térmica depende da aplicação prolongada de água diretamente sobre as regiões aquecidas da estrutura do veículo. Em áreas externas, embora inexista risco de colapso estrutural da edificação, o vento pode alterar significativamente o comportamento das chamas e dificultar o alcance eficiente do jato d'água. A exigência de hidrantes tipo 3 busca assegurar desempenho hidráulico compatível com o porte do incêndio e com a distância operacional segura necessária às equipes de emergência.

D.3 PREVE destinados a VEGP instalados em área interna de edificação existente e a construir

D.3.1 Modos de recarga

D.3.1.1 Em área interna de edificação, admitem-se exclusivamente os Modos 3 e 4 para recarga de VEGP, conforme item 5.2.4.1 desta RTCBMRS.

D.3.2 Localização e afastamentos

D.3.2.1 A recarga de VEGP em área interna somente é admitida em vagas especificamente destinadas a essa finalidade, em edificações de uso exclusivo para guarda, manutenção ou operação de VEGP, tais como garagens de frotas de ônibus, terminais rodoviários e pátios de operação de caminhões.

D.3.2.2 A recarga de VEGP é permitida exclusivamente no pavimento térreo de edificações a construir, sendo vedada em qualquer outro pavimento.

Contextualização: A restrição da recarga de VEGP em ambientes internos exclusivamente a edificações de uso específico decorre da severidade excepcional dos incêndios envolvendo ônibus e caminhões eletrificados. As baterias desses veículos possuem elevada capacidade energética e podem produzir eventos de fuga térmica de longa duração, com intensa geração de calor, fumaça tóxica e gases inflamáveis. Em ambientes mistos com circulação de pedestres e usuários não treinados, a evolução rápida do incêndio pode inviabilizar a evacuação em poucos minutos. A vedação da recarga em subsolos e pavimentos elevados busca impedir cenários de confinamento extremo, nos quais a remoção de fumaça, o acesso operacional e o resfriamento contínuo das baterias tornam-se severamente comprometidos.

D.3.2.3 O PREVE deverá estar afastado a, no mínimo, 5 m de:

- a) aberturas para outros recintos da edificação;
- b) portas, acessos ou rotas de saídas horizontais, escadas, rampas, descargas e áreas de refúgio que compõem as saídas de emergência da edificação;
- c) depósitos e áreas de manipulação de materiais combustíveis, inflamáveis, explosivos e produtos perigosos; e
- d) equipamentos ou instalações que possam gerar centelhas, arcos elétricos ou superfícies com temperatura superficial superior a 150 °C.

D.3.2.3.1 A distância prevista no item D.3.2.3 deverá ser medida a partir do perímetro externo de demarcação da vaga dotada de PREVE, considerando todo o conjunto de equipamentos e o espaço ocupado pelo VEGP.

D.3.2.4 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEGP deverão ser localizadas prioritariamente nas posições mais próximas da entrada do pavimento, dentro do limite de 30 m, medidos entre o ponto de recarga e da entrada do pavimento, observando a seguinte lógica de ocupação:

ANEXO D

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE GRANDE PORTE - VEGP

a) as primeiras vagas a serem dotadas de PREVE serão sempre aquelas mais próximas da entrada do pavimento;

b) quando o número de vagas com PREVE for superior ao comportado dentro do limite de 30 m, as vagas excedentes deverão ser posicionadas na continuidade das anteriores, de modo que as vagas com PREVE sejam sempre as mais próximas da entrada do pavimento; e

c) uma vaga sem PREVE não poderá ser posicionada entre a entrada do pavimento e uma vaga com PREVE, de modo que vagas sem PREVE fiquem sempre além das vagas com PREVE em relação a entrada do pavimento.

D.3.2.4.1 Para os fins do item D.3.2.4, considera-se entrada do pavimento a rampa ou portão de entrada do nível onde o PREVE está instalado.

D.3.2.4.2 Em pavimentos com mais de uma entrada, a distância prevista no item D.3.2.4 poderá ser medida a partir da entrada mais próxima de cada PREVE.

D.3.2.5 As vagas dotadas de PREVE destinado a VEGP deverão observar afastamentos mínimos que garantam espaço suficiente para a circulação e operação de equipes de emergência em ambos os lados do veículo, nos seguintes termos:

a) afastamento lateral mínimo de 2 m entre a vaga com PREVE e a vaga adjacente, medido entre os perímetros externos de demarcação das vagas; e

b) afastamento lateral mínimo de 2 m entre a vaga com PREVE e qualquer parede, coluna, pilar ou elemento estrutural adjacente, medido entre o perímetro externo de demarcação da vaga e o elemento construtivo.

D.3.2.5.1 Os afastamentos previstos nas alíneas “a” e “b” do item D.3.2.5 aplicam-se a ambos os lados da vaga com PREVE, de modo que o veículo em recarga esteja acessível lateralmente em toda a sua extensão por equipes de emergência.

D.3.2.5.2 Os afastamentos previstos no item D.3.2.5 não poderão ser reduzidos por dispositivos de proteção mecânica, sinalização, obstáculos físicos ou quaisquer outros elementos fixos ou móveis, ainda que temporários.

D.3.2.5.3 Quando duas vagas com PREVE forem adjacentes entre si, o afastamento mínimo de 2 m previsto na alínea “a” do item D.3.2.5 aplica-se entre as duas vagas, de modo que o espaço livre entre os dois veículos em recarga seja de, no mínimo, 2 m, permitindo a operação de um bombeiro entre eles.

D.3.2.5.4 Os afastamentos mínimos previstos na alínea “a” do item D.3.2.5 deverão ser demarcados no piso por meio de sinalização horizontal hachurada, mantida visível ao longo de toda a extensão lateral da vaga com PREVE, sendo vedada sua utilização para estacionamento, circulação ou armazenamento.

D.3.3 Segurança estrutural em incêndio

D.3.3.1 Os elementos estruturais do pavimento dotado de PREVE destinado a VEGP deverão possuir Tempo Requerido de Resistência ao Fogo - TRRF, mínimo de 120 minutos.

D.3.4 Ventilação

D.3.4.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEGP deverá ser dotado de sistema de exaustão mecânica para troca de ar do ambiente, independentemente da existência de ventilação natural.

ANEXO D

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE GRANDE PORTE - VEGP

D.3.4.1.1 O sistema de exaustão mecânica deverá ter capacidade mínima de 15 trocas do volume de ar do pavimento por hora, com saída direta para o exterior da edificação.

D.3.4.1.2 O sistema de exaustão mecânica deverá ser acionado automaticamente pelos sistemas de detecção e alarme de incêndio.

D.3.4.1.3 O sistema de exaustão mecânica deverá possuir alimentação elétrica independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento da energia elétrica de toda a edificação ou área de risco de incêndio sem prejuízo do seu funcionamento.

D.3.4.1.4 As chaves elétricas de alimentação do sistema de exaustão mecânica deverão ser sinalizadas, de forma legível, com a inscrição em caixa alta: "ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA - NÃO DESLIGUE", com fundo vermelho e letras brancas ou fotoluminescentes, com dimensões que possibilitem a visualização de forma inequívoca.

Contextualização: A exigência de um sistema automatizado de exaustão mecânica para VEGP justifica-se pela velocidade e pela escala de emissão de gases altamente inflamáveis e tóxicos liberados durante a fuga térmica, as quais superam drasticamente o comportamento de um incêndio em VEMP. Enquanto o princípio de incêndio em um automóvel elétrico permite uma taxa de dissipação moderada devido ao menor porte de sua bateria, uma única bateria de ônibus elétrico libera uma quantidade massiva de fumaça e gases sob forte pressão em segundos. Por ocorrer de forma explosiva, o acionamento da exaustão mecânica deve ser realizado imediatamente pelos sistemas de detecção automática de incêndio, garantindo que os exaustores entrem em operação na potência máxima antes que os compostos tóxicos atinjam concentrações críticas ou saturem o ambiente. A vedação da ventilação natural como alternativa técnica decorre deste mesmo raciocínio: devido ao volume e à densidade extrema da fumaça gerada por um VEGP em combustão plena, aberturas passivas em fachadas (mesmo aquelas superiores a 20%) são fisicamente incapazes de escoar os gases com a rapidez necessária, gerando o acúmulo de fumaça que impede a visibilidade das equipes de socorro. A diferenciação de potência, estabelecendo 10 trocas de ar por hora para VEMP e 15 trocas de ar por hora para VEGP, reflete proporcionalmente a diferença na densidade de carga energética confinada. O escalonamento para 15 trocas de ar por hora na presença de VEGP garante a força aerodinâmica necessária para forçar a rápida saída dos poluentes pesados, mantendo as rotas de fuga desimpedidas e a temperatura interna do pavimento sob controle regulatório durante o combate.

D.3.5 Detecção e alarme de incêndio

D.3.5.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEGP deverá ser dotado de sistema de detecção e alarme de incêndio, dimensionado conforme a RTCBMRS n.º 18.

D.3.5.2 Poderão ser empregados sistemas de monitoramento e detecção precoce complementares ao sistema convencional exigido no item C.3.4.1, instalados a critério do responsável técnico e do proprietário da edificação, de forma a ampliar a sensibilidade de resposta ao princípio de sinistro.

D.3.5.2.1 A instalação dos sistemas complementares previstos no item D.3.5.2 não isenta a edificação do cumprimento integral dos requisitos de detecção convencional de incêndio exigidos pela RTCBMRS n.º 18.

Contextualização: A admissão de sistemas complementares de detecção precoce busca estimular a utilização de tecnologias capazes de identificar condições anormais anteriores ao desenvolvimento pleno do incêndio, tais como aquecimento excessivo, emissão de gases ou alterações térmicas localizadas. Em incêndios envolvendo VEGP, a antecipação da resposta operacional possui importância crítica, uma vez que a severidade do evento aumenta rapidamente após o início da fuga térmica. Salienta-se que os sistemas complementares possuem natureza adicional e não substituem os sistemas convencionais exigidos pela RTCBMRS n.º 18.

ANEXO D

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE GRANDE PORTE - VEGP

D.3.6 Chuveiros automáticos

D.3.6.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEGP deverá ser protegido por sistema de chuveiros automáticos de resposta rápida, dimensionado para risco extraordinário grupo 2, conforme a ABNT NBR 10897, projetado para atender toda a área de recarga.

D.3.6.1.1 O sistema de chuveiros automáticos exigido no item D.3.6.1 deverá possuir autonomia mínima de funcionamento de 60 (sessenta) minutos, dimensionado a partir da área de operação hidráulica correspondente da ABNT NBR 10897, resultando em uma reserva de incêndio mínima calculada e dedicada para o sistema de sprinklers.

D.3.6.2 O sistema de chuveiros automáticos previsto no item D.3.6.1 não substitui o sistema de chuveiros automáticos eventualmente exigido para a edificação, devendo ser integrado a ele quando tecnicamente viável, mediante dimensionamento que atenda simultaneamente às demandas de ambos os sistemas.

D.3.6.2.1 Caso o dimensionamento simultâneo previsto no item D.3.6.2 resulte em demanda hidráulica ou volumétrica superior à do sistema do restante da edificação, prevalecerá o maior volume de reserva técnica calculado.

Contextualização: A classificação da proteção hidráulica de VEGP como risco extraordinário grupo 2 decorre das características geométricas e térmicas específicas dos ônibus e caminhões eletrificados. Diferentemente dos automóveis de passeio, esses veículos apresentam maior altura, maior volume de materiais combustíveis e baterias de elevada capacidade energética instaladas em posições que dificultam o resfriamento direto pelas descargas dos chuveiros automáticos. Além disso, o incêndio em VEGP tende a produzir liberação térmica significativamente superior, prolongada e acompanhada de forte radiação de calor, exigindo densidade hidráulica mais elevada e maior autonomia operacional do sistema. A proteção por sprinklers possui função predominante de contenção térmica, preservação estrutural da edificação e limitação da propagação do incêndio para veículos adjacentes, enquanto o combate direto à bateria permanece dependente da atuação manual das equipes de emergência.

D.3.7 Sistema de hidrantes

D.3.7.1 O pavimento dotado de PREVE destinado a VEGP deverá ser dotado de sistema de hidrantes tipo 3, conforme a RTCBMRS n.º 17, Parte 01, dimensionado para atender toda a área de recarga.

D.3.7.1.1 O sistema de hidrantes tipo 3 exigido no item D.3.7.1 deverá possuir autonomia mínima de funcionamento de 60 minutos, calculada com a operação simultânea dos 02 hidrantes hidráulicamente mais desfavoráveis, resultando em uma reserva de incêndio mínima de 54 m³ ou 54.000 litros.

D.3.7.2 O sistema de hidrantes previsto no item D.3.7.1 não substitui o sistema de hidrantes eventualmente exigido para a edificação, devendo ser integrado a ele quando tecnicamente viável, mediante dimensionamento que atenda simultaneamente às demandas de ambos os sistemas.

D.3.7.2.1 Caso o dimensionamento simultâneo previsto no item D.3.7.2 resulte em demanda hidráulica superior à do sistema do restante da edificação, prevalecerá o maior volume de reserva técnica calculado.

Contextualização: A exigência de um sistema de hidrantes dedicado para VEGP decorre da absoluta desproporção entre a energia armazenada em um carro elétrico de passeio e a de um veículo comercial pesado. Enquanto um automóvel elétrico comum possui uma bateria de tamanho moderado, um único ônibus elétrico carrega em seu teto uma carga concentrada de aproximadamente 400 kWh, o equivalente a quatro ou cinco carros de passeio somados em um único bloco. O único método eficiente para interromper a fuga térmica em um VEGP é o resfriamento extremo e prolongado, aplicando-se um volume massivo de água continuamente. Como o fogo em VEGP se concentra no teto do veículo (a mais de 3 metros do chão) e gera um calor altíssimo e

ANEXO D

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA PONTOS DE RECARGA DESTINADOS A VEÍCULOS ELETRIFICADOS DE GRANDE PORTE - VEGP

fumaça altamente tóxica, o combate exige que os bombeiros atuem a uma distância segura. Portanto, o sistema de hidrantes de alta vazão (Tipo 3), com autonomia garantida de 60 minutos, é a única ferramenta técnica capaz de fornecer a quantidade de água necessária para quebrar o efeito dominó, resfriar a estrutura da garagem e impedir a propagação do incêndio para os veículos vizinhos.

D.3.8 Da Integração e Não-Cumulatividade de Reservas Técnicas

D.3.8.1 Excepcionalmente nos casos em que o sistema de chuveiros automáticos seja exigido para a edificação apenas em virtude da ocupação de garagem com presença de PREVE, fica dispensada a obrigatoriedade de somatória dos volumes de água das reservas técnicas de incêndio destinadas aos sistemas de hidrantes e de chuveiros automáticos.

D.3.8.1.1 Para a aplicação da dispensa prevista no item D.3.8.1, o responsável técnico deverá adotar no reservatório único o maior volume resultante do confronto hidráulico entre ambos os sistemas.

D.3.8.1.2 O cálculo do volume do sistema de chuveiros automáticos para fins do confronto de que trata o item D.3.8.1.1 deverá considerar, no mínimo, os parâmetros de risco ordinário grupo 2 com tempo de autonomia de 30 (trinta) minutos de funcionamento contínuo.

ANEXO E**LAUDO TÉCNICO DE INSTALAÇÃO DE PONTO DE RECARGA DE VEÍCULO OU EQUIPAMENTO DE MOBILIDADE ELETRIFICADO - LATIPREVE - PPCI N.º _____****1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO DE INCÊNDIO**

Razão Social:

Nome Fantasia:

CNPJ:

Logradouro:

N.º:

Complemento:

Bairro:

Município:

CEP:

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO OU RESPONSÁVEL PELO USO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO DE INCÊNDIO

Nome do Proprietário:

CPF:

Telefone:

E-mail:

Nome do responsável pelo uso:

CPF:

Telefone:

E-mail:

3. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO LAUDO TÉCNICO

Nome:

N.º ART/RRT:

CPF:

Telefone:

E-mail:

Formação profissional:

Nº CREA/CAU:

4. OBJETIVO

O presente Laudo Técnico tem o objetivo de certificar as condições de segurança contra incêndio e pânico das instalações destinadas à recarga de veículos e equipamentos de mobilidade eletrificados (PREVE), atestando sua conformidade com a legislação federal e estadual, Resoluções Técnicas do CBMRS e normas técnicas vigentes.

5. FUNDAMENTAÇÃO NORMATIVA

Este Laudo Técnico está tecnicamente fundamentado na Lei Federal n.º 13.425/2017, Lei Estadual n.º 14.376/2013, na Resolução Técnica CBMRS n.º XX/2026, bem como nas normas técnicas nacionais e internacionais correlatas de instalações elétricas para recarga de veículos elétricos.

ANEXO E

6. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Declaro, sob as penas da lei, que realizei as vistorias, análises e ensaios pertinentes no local, constatando e garantindo que:

- **A. Viabilidade e Capacidade de Carga:** A infraestrutura elétrica da edificação foi avaliada e possui capacidade física e técnica dimensionada para suportar a carga dos carregadores em funcionamento, sem riscos de sobrecarga ou aquecimentos anômalos, respeitando os limites técnicos do edifício e da concessionária de energia local;
- **B. Proteções e Desligamento de Emergência:** Todos os pontos de recarga contam com circuitos elétricos exclusivos e dispositivos de proteção individualizados (Dispositivo DR compatível e disjuntores). Foram instalados e testados com sucesso os dispositivos manuais de corte de emergência (botões de pânico), os quais garantem a interrupção imediata e o seccionamento seguro de toda a alimentação elétrica da área de recarga em caso de sinistro;
- **C. Sistemas Preventivos Integrados:** O sistema elétrico de recarga encontra-se perfeitamente intertravado com os sistemas de segurança da edificação, comandando o desligamento automático dos carregadores em caso de acionamento do sistema de detecção e alarme de incêndio ou elevação crítica de temperatura;
- **D. Arranjo Físico e Isolamento de Riscos:** As vagas de recarga respeitam os afastamentos mínimos exigidos em relação a fachadas, rotas de fuga e áreas de risco, estando organizadas em bloco sequencial contínuo sem intercalação de veículos convencionais. O local possui as proteções mecânicas contra impactos estruturais e as devidas selagens corta-fogo intumescentes nas passagens de fiação elétrica;
- **E. Memorial dos Equipamentos:** Os equipamentos instalados operam nos modos de recarga regulamentares para o porte dos veículos permitidos, estando o local devidamente sinalizado com placas de alerta e instruções de emergência visíveis e externas.

7. CONCLUSÃO

Em análise às presentes condições operacionais e aos respectivos documentos técnicos comprobatórios, CONCLUI-SE que os Pontos de Recarga de Veículos e Equipamentos de Mobilidade Eletrificados (PREVE) identificados cumprem rigorosamente a legislação de segurança contra incêndio e as normas vigentes. Atesto, de forma estrita e conclusiva, que o sistema oferece segurança aos usuários e encontra-se em condições operacionais seguras, mitigando os riscos de curto-circuito ou propagação térmica e garantindo o seccionamento elétrico eficaz para a atuação das equipes de socorro em caso de sinistro.

8. VALIDADE DO LAUDO TÉCNICO

As informações prestadas no presente Laudo Técnico são verdadeiras. Os relatórios técnicos, laudos de ensaios, memórias de cálculo, projetos e especificações técnicas de produto, entre outros documentos comprobatórios da segurança estrutural em incêndio da edificação e/ou área de risco de incêndio foram entregues ao proprietário/responsável pelo uso, identificado no Capítulo 2, o qual atesta a plena ciência neste mesmo Laudo Técnico. O presente Laudo Técnico tem validade enquanto permanecerem inalterados os materiais analisados e forem adequados às condições de uso e manutenção das estruturas.

_____, RS, ____ de _____ de _____

ANEXO E

Pág: _____

Rubricas:

Proprietário e/ou responsável pelo uso da edificação e/ou área de risco de incêndio	Responsável Técnico pelo Laudo
--	--------------------------------