



Normas de Segurança Contra Incêndio

IN 23

LOCAIS COM SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS

Para enviar sugestões preencha o formulário ([clique aqui](#))

SUMÁRIO

DISPOSIÇÕES INICIAIS	
Objetivo	2
Referências	2
Terminologias	2
APLICAÇÃO	4
Geral	4
REQUISITOS GERAIS	6
PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO (PBD)	7
Objetivos de proteção contra incêndio (OPCI)	8
Prevenção da ocorrência de incêndio	9
Limitação da propagação do fogo	9
Saída e segurança das pessoas	9
Acesso e segurança para operações de resgate e combate a incêndio	11
Estabilidade estrutural	11
Parâmetros adicionais para projeto baseado em desempenho (PBD)	11
DISPOSIÇÕES FINAIS	12



INSTRUÇÃO NORMATIVA 23

LOCAIS COM SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS

DISPOSIÇÕES INICIAIS

Objetivo

Art. 1º Esta Instrução Normativa (IN) tem por objetivo estabelecer e padronizar critérios de desempenho e segurança contra incêndio aplicáveis aos locais que possuam pontos de carregamento de veículos elétricos, no âmbito das edificações fiscalizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC).

§ 1º O objetivo desta IN é prevenir a propagação do incêndio e garantir condições seguras para evacuação de pessoas e atuação das equipes de emergência, por meio da limitação de temperatura, densidade de fumaça, concentração de gases tóxicos e controle do fluxo térmico em valores que evitem o colapso estrutural e garantam a intervenção segura em caso de incêndio.

§ 2º Além de estabelecer critérios mínimos que garantam a segurança, a norma também tem o objetivo de orientar projetistas, engenheiros, arquitetos e responsáveis técnicos quanto à necessidade de avaliar o desempenho global dos sistemas e medidas de segurança — ventilação, detecção, supressão e compartimentação — de forma integrada, considerando cenários específicos de incêndio em veículos elétricos.

Referências

Art. 2º As referências utilizadas são as seguintes:
I - Constituição do Estado de Santa Catarina, de 1989;

- II - Lei Estadual nº 16.157, de 2013;
- III - Lei Federal nº 13.874, de 2019;
- IV - IN 1, de 2024 - CBMSC;
- V - NBR 5410;
- VI - NBR 17019;
- VII - NBR IEC 61851-1;
- VIII - NBR IEC 62196-1;
- IX - ISO/TR 23932-1:2018;
- X - ISO/TR 16576;
- XI - Instrução Normativa (CELESC) I-321.0032;
- XII - Instrução Normativa (CELESC) I-321.0043
- XIII - SFPE *Handbook of Fire Protection Engineering*, 5ª Ed;
- XIV - *New Zealand Building Code: Fire Safety and Signs*, 2012, v. 2023, Governo da Nova Zelândia;
- XV - *C PROTECTION FROM FIRE VERIFICATION METHOD C/VM2: Framework for fire safety design*, 2025, Governo da Nova Zelândia;
- XVI - *Smoke Management of Underground Car Park using CFD Simulations*, 2024;
- XVII - *Study of indoor parking lot planning for electric vehicles through fire dynamics simulation*, 2025;
- XVIII - *Performance-Based Analysis in Evaluation of Safety in Car Parks under Electric Vehicle Fire Conditions*, 2022;
- XIX - *Fire tests with lithium-ion battery electric vehicles in road tunnels*, 2022.

Terminologias

Art. 3º As terminologias gerais que tratam da segurança contra incêndio são definidas pelo CBMSC e disponibilizadas para acesso público em seu portal oficial.

Parágrafo único. Para aplicação desta IN consideram-se as seguintes terminologias específicas:

I - **critério de desempenho**: valor ou limite mensurável adotado para avaliar a segurança do projeto baseado em desempenho (PBD) e do ambiente construído, por meio de simulação,

cálculo ou ensaio;

II - curva de crescimento t^2 : modelo empírico utilizado para representar a fase de crescimento do incêndio, no qual a taxa de liberação de calor (Q) é proporcional ao quadrado do tempo (t^2) desde a ignição, conforme a expressão $Q(t)=\alpha t^2$. O parâmetro α define a velocidade de crescimento do fogo e permite a classificação em incêndios de crescimento lento, médio, rápido ou muito rápido. Essa curva é empregada para representar o incêndio e analisar seu desempenho, especialmente durante a fase pré-flashover;

III - edificação preexistente: considera-se pré-existente a edificação concluída até a data do início da vigência desta IN, bem como aquela que, até esta mesma data, possuir PPCI aprovado pelo CBMSC, independentemente do estágio de execução da obra;

IV - estação de recarga: parte do sistema de alimentação para veículos elétricos conectada à rede de alimentação;

V - modo de recarga: método que permite conectar um veículo elétrico à rede de alimentação para fornecer energia elétrica ao veículo;

VI - modo de recarga 1: caracteriza-se pela conexão direta do veículo elétrico a uma tomada normalizada, sem função-piloto de comando, limitado a correntes reduzidas, sendo considerado de aplicação limitada e com menor nível de segurança;

VII - modo de recarga 2: caracteriza-se pela conexão do veículo elétrico a uma tomada normalizada, associada a cabo dotado de dispositivos de proteção elétrica e função-piloto de comando, admitindo correntes superiores ao Modo 1, sendo indicado para recargas emergenciais;

VIII - modo de recarga 3: caracteriza-se pela conexão do veículo elétrico a uma estação de recarga em corrente alternada, dotada de função-piloto de comando e sistemas de

proteção, constituindo-se no método seguro e eficiente para recargas diárias em residências ou locais públicos;

IX - modo de recarga 4: caracteriza-se pela conexão do veículo elétrico a uma rede de alimentação em corrente alternada, ou em corrente contínua, utilizando um sistema de alimentação para veículos elétricos (SAVE) em corrente contínua, com uma função-piloto de comando que se estende do SAVE para o veículo elétrico em corrente contínua, permitindo recargas de alta potência em curto intervalo de tempo, destinado a estações públicas de recarga rápida;

X - objetivo de proteção contra incêndio (OPCI): declaração dos resultados ou condições desejadas diante de um incêndio, representando o que deve ser protegido e o que se pretende evitar, como perda de vidas, propagação do fogo ou danos ambientais (Adaptação do termo FSO — *Fire Safety Objective*);

XI - ponto de recarga: local da edificação destinado ao carregamento de veículos elétricos;

XII - projeto baseado em desempenho (PBD): abordagem que foca nos resultados e no desempenho esperados em relação à segurança contra incêndio, realizada através de um conjunto de análises, métodos e simulações utilizado para demonstrar que a edificação atende aos objetivos de proteção contra incêndio. O PBD utiliza princípios da Engenharia de Segurança Contra Incêndio para definir cenários representativos, modelar a evolução do incêndio, avaliar a tenabilidade, dimensionar sistemas e comprovar que os riscos são mantidos em níveis aceitáveis (adaptação dos termos: Performance-Based Design – PBD e Fire Safety Engineering – FSE);

XIII - recarga: todas as funções necessárias para condicionar a tensão e/ou a corrente fornecida pela rede de alimentação em corrente alternada



ou em corrente contínua para assegurar a alimentação de energia elétrica à bateria do veículo elétrico;

XIV - requisitos funcionais: objetivos intermediários - expressos como condições, comportamentos ou resultados - necessários para que a edificação e os sistemas e medidas de segurança contra incêndio (SMSCI) atinjam os objetivos de proteção contra incêndio (OPCI);

XV - sistema de alimentação para veículos elétricos (SAVE): equipamento ou conjunto de equipamentos que fornecem as funções dedicadas para alimentação em energia elétrica a partir de uma instalação elétrica fixa, ou de uma rede de alimentação, a um veículo elétrico com a finalidade de recarga;

XVI - tempo disponível para a evacuação segura (TDES): período de tempo calculado durante o qual as condições do ambiente permanecem seguras para a evacuação, antes que o fogo ou a fumaça tornem o espaço perigoso ou intransitável. Corresponde ao intervalo entre a ignição do incêndio e o momento em que as condições ambientais atinjam níveis que impeçam ou incapacitem a evacuação segura dos ocupantes (adaptação do termo: ASET - *Available Safe Egress Time*);

XVII - tempo necessário para a evacuação segura (TNES): período calculado que representa quanto tempo os ocupantes efetivamente precisam para detectar o incêndio, reconhecer o perigo, iniciar o movimento de evacuação e alcançar um local seguro (adaptação do termo: RSET - *Required Safe Egress Time*);

XVIII - tenável/tenabilidade*: o conjunto de condições ambientais que permitem que pessoas permaneçam vivas e conscientes em um ambiente de incêndio durante determinado tempo (adaptado do inglês *tenability*);

XIX - veículo elétrico (VE): veículo movido a motor elétrico ou híbrido, no qual a corrente elétrica é proveniente de um sistema

recarregável de armazenamento de energia - bateria.

APLICAÇÃO

Geral

Art. 4º As exigências previstas nesta IN aplicam-se aos locais de imóveis novos, recentes e existentes que possuam instalação do SAVE, sejam eles fechados, cobertos ou ao ar livre.

Parágrafo único. Esta IN não se aplica aos locais onde haja pontos de recarga destinados única e exclusivamente aos veículos de micromobilidade (bicicletas, patinetes, etc), recomendando-se, nesse caso, que o carregamento seja realizado de acordo com as instruções do fabricante, observando a tensão, corrente e condições ambientais recomendadas.

Art. 5º As exigências previstas nesta IN serão divididas em:

I - requisitos gerais: obrigatórios a todos os locais com instalação de SAVE; e

II - projeto baseado em desempenho (PBD): exigido apenas aos locais com instalação de SAVE que não se enquadrem nos critérios de dispensa previstos no artigo 7º desta IN.

Art. 6º A regularização do local com SAVE junto ao CBMSC somente será efetuada após a completa instalação do sistema na edificação.

§ 1º Quando houver necessidade de atender aos requisitos gerais e do PBD previstos nesta IN, a regularização deverá ser realizada mediante a apresentação e aprovação do relatório previsto no Anexo A, acompanhado do respectivo documento de responsabilidade técnica (DRT).

§ 2º Nos casos em que houver dispensa do PBD, a regularização deverá ser realizada mediante a apresentação e aprovação do relatório previsto no Anexo B, acompanhado do respectivo DRT.



§ 3º Nas edificações preexistentes, quando o PBD concluir pela necessidade de alteração do PPCI — seja por adequação, complementação ou substituição de SMSCL existentes — o responsável técnico (RT) deverá, primeiramente, aprovar o PPCI modicativo para, somente após, executar as alterações nos SMSCL e realizar a instalação do SAVE.

§ 4º A previsão ou instalação de SAVE não será objeto de análise ou aprovação no PPCI, sendo sua regularização realizada exclusivamente por meio dos relatórios previstos no Anexo A ou B desta IN.

§ 5º Juntamente com os Anexos A e B, o RT deverá apresentar croqui contendo informações que possibilitem a identificação dos SAVE que estão sendo regularizados.

Art. 7º Ficam dispensados da realização do PBD os locais que possuam instalação de SAVE, desde que se enquadrem em uma das seguintes situações:

I - locais externos e descobertos;

II - locais situados em edificações preexistentes das ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4, que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos:

- a) compartimentação do local em relação às demais rotas de fuga da edificação; e
- b) detecção automática de incêndio, conforme IN 12.

III - locais que possuam, cumulativamente, os seguintes SMSCL:

- a) detecção automática de incêndio, conforme IN 12;
- b) extração de fumaça em conformidade com a IN 10 ou ventilação natural com abertura mínima de 50% do perímetro, em pelo menos duas fachadas; e
- c) chuveiros automáticos, em conformidade com a IN 15 ou § 1º deste artigo.

IV - locais pertencentes às ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4 que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos:

- a) área total de até 1.500 m² e de até 500 m² por pavimento;
- b) compartimentação do local em relação à saída de emergência; e
- c) detecção automática de incêndio, conforme IN 12.

V - locais pertencentes às ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4 que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos:

- a) ventilação natural com abertura mínima de 50% do perímetro, em pelo menos duas fachadas; e
- b) área total de até 1.500 m² e de até 500 m² por pavimento.

VI - locais pertencentes às ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4 que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos::

- a) ventilação natural com abertura mínima de 50% do perímetro, em pelo menos duas fachadas;
- b) área total de até 1.500 m²; e
- c) detecção automática de incêndio, conforme IN 12.

§ 1º Nas edificações preexistentes, a exigência dos chuveiros automáticos prevista na letra "c" do inciso III do *caput* deste artigo poderá ser admitida com a malha da tubulação interligada ao sistema de hidrantes.

§ 2º As limitações de área previstas neste artigo referem-se exclusivamente à área da ocupação específica onde o SAVE está instalado, não se estendendo nem se acumulando com áreas adjacentes pertencentes a outras ocupações da edificação.

§ 3º Os critérios previstos neste artigo, aplicáveis para fins de dispensa do PBD, serão exigidos apenas na área da ocupação específica onde o SAVE está instalado.



REQUISITOS GERAIS

Art. 8º As instalações elétricas devem atender integralmente o disposto nas normas NBR 5410 e NBR 17019.

Art. 9º O sistema de recarga deve atender integralmente à NBR IEC 61851, possuir certificado de conformidade das estações de recarga, e sua instalação deve observar os requisitos para cada modo de recarga, conforme o tipo do SAVE:

- I - modo I, não admitido.
- II - modo 2: em área externas, a critério do RT, devendo haver proteção para intempéries;
- III - modos 3 e 4, sem restrições de uso.

Art. 10. Deve ser previsto dispositivo de desligamento manual em cada estação de recarga ou, no máximo, a 5 m destes equipamentos.

Art. 11. Deve ser prevista sinalização nas vagas com ponto de recarga e no respectivo ponto de desligamento, caso este seja afastado do equipamento de recarga.

Art. 12. Deve ser previsto dispositivo para seccionamento da alimentação dos SAVE junto ao quadro que contém o dispositivo que interrompe a alimentação de energia elétrica da edificação, atendendo aos parâmetros da IN 19.

§ 1º Admite-se qualquer dispositivo que permita o desligamento manual do fluxo de energia elétrica, podendo ser um comum aos SAVE e à edificação ou independentes, devendo estar devidamente identificados.

§ 2º A forma adotada para seccionamento da alimentação do SAVE deve ser prevista de modo a evitar que, durante uma ocorrência de incêndio, a equipe de bombeiros não desligue acidentalmente uma chave geral que interrompa

indevidamente a energia de um ou mais sistemas de SCI, devendo observar a IN 19 e os manuais e procedimentos para conexão de circuito de sistema de Segurança Contra Incêndio (SCI) da concessionária de energia elétrica.

Art. 13. A responsabilidade pela instalação e garantia de eficiência dos locais onde haja recarga de veículos elétricos (VE) caberá integralmente ao RT e/ou empresa instaladora, juntamente com o proprietário do imóvel ou responsável pelo uso.

Art. 14. As instalações do SAVE devem passar pela mesma manutenção periódica prevista na IN 19 para as instalações elétricas de baixa tensão.

Art. 15. Nas edificações que possuem apenas uma rota de saída de emergência deve ser mantido um afastamento de no mínimo 5 m de portas, elevadores ou outro elemento utilizado para saída do local de instalação do SAVE.

§ 1º A distância necessária deve adotar como referência o perímetro delimitado pela vaga.

§ 2º Nas edificações preexistentes, em que não seja possível atender à distância prevista no *caput*, o RT poderá avaliar o risco e prever ponto de carregamento em distância inferior, desde que seja instalado barreira física capaz de impedir que as chamas e o calor irradiado por eventual incêndio inviabilize a utilização da saída de emergência; ou

§ 3º Nas edificações preexistentes, para fins de atendimento ao *caput* deste artigo, admite-se que rampas de veículos sejam consideradas como rotas de fuga, desde que:

- I - o caminho a ser percorrido conduza os ocupantes a um local seguro acessível;



II - quando previsto portinhola para acesso a área externa, a portinhola deve ter aresta (barra) inferior de, no máximo, 5 cm de altura; e
III - quando a rota de fuga obstruída for um elemento acessível à pessoa com deficiência (PcD), a inclinação máxima da rampa deve atender ao previsto na NBR 9050.

Art. 16. Os afastamentos da área delimitada para o ponto de recarga em relação a riscos específicos (como áreas com líquidos igníferos e gás liquefeito de petróleo) devem seguir os parâmetros definidos nas Instruções Normativas pertinentes em relação a fontes de ignição.

Art. 17. Observadas as isenções do artigo 7º, os demais locais cobertos devem dispor do sistema de detecção automática de incêndio.

§ 1º Nos locais cobertos, mas abertos em suas laterais, a detecção pode ser dispensada, desde que no PBD seja verificado que as características do ambiente (área de ventilação, porte, altura, entre outras) permitam a fácil dissipaçāo dos gases e do calor e não afetem a segurança nas ações de evacuação da edificação.

§ 2º O disposto no § 1º deste artigo não se aplica aos locais cobertos de edificações com grande concentração de pessoas (ocupações do grupo F com população acima de 200 pessoas, shopping centers, entre outros).

Art. 18. Os elementos estruturais próximos ao SAVE devem possuir resistência suficiente para suportar a ação localizada de calor e das chamas decorrentes da combustão e das reações químicas da bateria do VE, de forma a evitar qualquer risco de colapso estrutural prematuro.

PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO (PBD)

Art. 19. Os locais com instalação de SAVE que não se enquadram nos critérios de dispensa previstos no artigo 7º deverão realizar um PBD de acordo com os requisitos mínimos previstos neste capítulo.

Art. 20. O PBD deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- I - identificação da edificação e dos responsáveis técnico e do imóvel;
- II - escopo detalhado do estudo e análise dos riscos potenciais da instalação do SAVE na edificação;
- III - definição dos OPCI, dos requisitos funcionais e dos critérios de desempenho adotados para o estudo;
- IV - descrição dos cenários de incêndio de projeto e parâmetros de entrada utilizados com as respectivas fontes;
- V - metodologia de análise utilizada e justificativa de escolha;
- VI - modelos e softwares empregados, limitações, incertezas e validações;
- VII - resultados obtidos e comprovação do atendimento aos critérios de desempenho;
- VIII - medidas de mitigação ou compensatórias propostas;
- IX - conclusões e recomendações de manutenção do desempenho ao longo da vida útil da edificação.

§ 1º O PBD não será recepcionado, analisado ou aprovado previamente pelo CBMSC, cabendo ao RT a completa elaboração, fundamentação e verificação dos resultados obtidos.

§ 1º Para fins de regularização do SAVE, o CBMSC analisará exclusivamente os resultados e informações declarados no relatório para regularização de SAVE (Anexo A).



§ 2º O PBD, bem como todos os documentos técnicos, memoriais, simulações, cálculos, relatórios e parâmetros utilizados, deverão permanecer arquivados no imóvel, em meio físico ou digital, por prazo indeterminado, para fins de fiscalização, auditoria e verificação por parte do CBMSC, sempre que solicitado.

§ 3º É responsabilidade do responsável pelo imóvel e RT garantir a integridade, rastreabilidade e disponibilização imediata da documentação referida no § 2º durante toda a vida útil da edificação.

Art. 21. O dimensionamento e a comprovação das condições de segurança contra incêndio deverão ser realizados por meio do PBD, conforme metodologias de Engenharia de Segurança Contra Incêndio.

Art. 22. O PBD e a regularização de locais com SAVE desenvolvidos através de métodos de Engenharia de Segurança Contra Incêndio (FSE — *Fire Safety Engineering*) devem atender, não apenas aos requisitos previstos nesta IN, mas também a outros riscos que possam vir a ser identificados no escopo do PBD conforme a metodologia utilizada, sendo competência do RT identificar, avaliar e mitigar os riscos a um nível aceitável.

§ 1º A metodologia utilizada deve seguir, preferencialmente, as diretrizes da norma ISO 23932-1 — *Fire Safety Engineering — General Principles*.

§ 2º Outras metodologias podem ser utilizadas, desde que devidamente motivadas pelo RT.¹

Nota 1 - Exemplos de metodologias alternativas:

- NFPA 101 - *Performance-Based Option*
- New Zealand Building Code - C Protection from fire
- SFPE Handbook of Fire Protection Engineering

Art. 23. A abordagem analítica utilizada deve ser a determinística ou híbrida, não sendo admitida uma abordagem exclusivamente qualitativa.²

Nota 2 - Observações

A complexidade na validação dos parâmetros varia conforme as características do ambiente e do incêndio considerado. Em PBD básicos, a análise pode ser realizada por meio de cálculos manuais, tabelas, equações ou programas simples — muitos deles disponíveis gratuitamente no site do NIST (National Institute of Standards and Technology) —, sendo suficiente para representar a evolução de incêndios simples. Situações de complexidade intermediária podem exigir o uso de modelos de zonas, como o CFAST (Consolidated Fire and Smoke Transport), enquanto cenários mais complexos demandam simulações CFD (Computational Fluid Dynamics), com malha e parâmetros adequados. Essas simulações podem ainda ser complementadas com cálculos de tempo de atuação dos sistemas de detecção e análises de evacuação em locais com grande concentração de pessoas. Quanto mais detalhados e validados forem os parâmetros de PBD, menores serão as incertezas e os riscos remanescentes.

Objetivos de proteção contra incêndio (OPCI)

Art. 24. O PBD deve ser desenvolvido de forma a proteger a vida humana, limitar a propagação do incêndio e da fumaça dentro e fora do edifício, reduzir a probabilidade de danos irreversíveis a propriedades e ao meio ambiente durante o ciclo de vida para o qual a edificação é projetada.

Parágrafo único. Compete ao RT assegurar os objetivos e critérios de desempenho exigidos, estabelecendo ações que garantam a compatibilidade entre os riscos previstos e as medidas de proteção adotadas, de forma que o desempenho da edificação e de seus sistemas permaneçam adequados ao longo de toda a vida útil da construção.



Prevenção da ocorrência de incêndio

Art. 25. O PBD deve ser direcionado para reduzir a probabilidade de ignição e minimizar as fontes de energia e condições que possam levar ao início de um incêndio, através de seleção de materiais, segregação de fontes de risco, proteção elétrica e medidas de operação e de manutenção nas áreas de garagens e estacionamentos.

§ 1º Além dos critérios gerais relacionados ao SAVE, o responsável deve optar por equipamentos e proteções certificadas e dispor de controles operacionais que reduzam falhas previsíveis associadas ao carregamento.

§ 2º Deve ser documentado no PBD o tipo de SAVE e mecanismos de proteção inerentes ou adicionais existentes.

Limitação da propagação do fogo

Art. 26. O responsável pelo PBD deve considerar o risco de propagação do incêndio no ambiente da garagem, adotando medidas que evitem que, durante o período necessário para evacuação, resgate e início das ações de combate, um incêndio originado em um único veículo evolua para um incêndio generalizado (*flashover*), de modo a não comprometer as rotas de fuga, a integridade estrutural ou a capacidade de resposta das equipes de emergência.

Art. 27. Deve ser avaliado por análise de desempenho a combinação de medidas passivas e ativas (compartimentação, separação, ventilação, supressão, distância entre veículos, dentre outras) que visem limitar a propagação térmica e radiante entre fontes e receptores, mantendo os critérios de desempenho e o risco dentro do limite aceitável.

Saída e segurança das pessoas

Art. 28. Deve ser assegurado que as rotas de fuga e os locais de refúgio permaneçam tenáveis durante o tempo necessário para a saída segura do ambiente e/ou edificação³ (TNES) de todos os ocupantes, considerando o comportamento humano e as condições de mobilidade.

Art. 29. Deve ser demonstrado que, nas rotas de fuga e zonas de ocupação previstas, os critérios de desempenho previstos no artigo 33 não são excedidos antes do TNES.

Art. 30. O tempo de fuga deve ser considerado sempre no pior cenário possível, ou seja, quando a distância percorrida seja a máxima, nas seguintes situações:

- I - do ambiente onde o SAVE estiver instalado até um local seguro ou de relativa segurança, conforme IN 9; e
- II - evacuação total da edificação para local seguro.³

Nota 3 - Orientações

Além de validar o tempo de fuga do ambiente de garagem/estacionamento, o profissional deve avaliar se as demais rotas de fuga da edificação são compartilhadas ou possuem comunicação ou não em relação às áreas de garagem como portas, shafts, fosso de elevador, entre outros, verificar também se estas comunicações possuem compartimentação e seu tempo de resistência ao fogo.

Sendo compartimentadas deve-se avaliar se o tempo requerido de resistência ao fogo e gases da compartimentação é maior que o tempo de evacuação total do imóvel e com isso, verificar se há necessidade de melhorias para atingir o desempenho necessário.

Não sendo compartimentadas por elementos corta-fogo, analisar o impacto de fumaça, gases tóxicos e calor nas rotas de fuga e definir estratégias para manter os parâmetros de segurança.

Parágrafo único. O tempo calculado para o TNES deve considerar a detecção do incêndio de acordo com o tipo previsto ou existente, a percepção ou reconhecimento do risco, tempo

de decisão e preparação pelos usuários e o deslocamento até um local seguro.⁴

Nota 4 - Orientações

O tempo irá variar de acordo com o tipo de detector, sendo considerado o tempo desde a ignição até o acionamento do detector e aviso de alarme emitido pela ECR;

Após receber o estímulo do alarme, o usuário necessita de tempo para perceber e reconhecer que aquilo é uma situação de incêndio que exige evacuação;

Posteriormente é necessário tempo para decisão e preparação para sair: decidir sair, terminar atividade imediata (fechar uma porta, desligar motor do carro, pegar criança/objetos essenciais, abrir portão), recolher bolsas, travar/destravar veículo, sair do veículo, entre outros (em alguns estudos este tempo está englobado no tempo de pré movimentação ou decisão/preparação);

Irá depender da velocidade de movimento das pessoas e da distância a percorrer. Em casos mais complexos, como os de grande público, pode ser necessário avaliar a densidade de pessoas e obstáculos.

Pode ser necessário ainda avaliar atrasos como efeitos de filas/estreitamentos, portas abertas/fechadas, cancelas elétricas, elevadores não disponíveis, rampas congestionadas.

Para garagens podem incluir: tempo para abrir portão automático, tempo para manobra do veículo, tempo para desbloquear áreas com catracas, atendimento a pessoas com mobilidade reduzida.

Art. 31. O TNES e o TDES devem estar em consonância com o previsto na Equação 1, a qual utiliza um fator de segurança (Fs) aplicável ao TNES visando reduzir incertezas de estudo e pequenos atrasos não observáveis, conforme os índices previstos abaixo:

I - Fs de 20% (1,2) para ambientes acima do nível do solo e ventilados;

II - Fs de 25% (1,25) para ambientes acima do nível do solo, sem ventilação adequada; e

III - Fs de 30% (1,3) para ambientes em subsolo.

Parágrafo único. O TNES, multiplicado pelo Fator de Segurança, deve ser menor do que o tempo em que qualquer um dos critérios de desempenho relacionados à tenabilidade sejam atingidos no cálculo do TDES.

Equação 1

$$Fs \cdot TNES < TDES$$

Onde:

Fs: fator de segurança

TNES: tempo necessário para evacuação segura

TDES: tempo disponível para evacuação segura

Art. 32. Para o cálculo do TNES, o PBD deve considerar a seguinte velocidade média de deslocamento dos ocupantes:

I - 1,20 m/s em ambientes sem fumaça;

II - 0,85 m/s em escadas; e

III - 0,50 m/s em locais sob ação de fumaça.

Parágrafo único. Após a fumaça atingir a rota de fuga em concentração definida como suficiente para causar irritação sensorial e redução da visibilidade, considerando sempre o pior caso (distância máxima percorrida), a velocidade deve ser alterada para o parâmetro de 0,5 m/s para o restante do percurso até um local protegido da ação da fumaça.

Art. 33. Os critérios de desempenho de visibilidade, temperatura e radiação nas rotas de fuga para os ocupantes da edificação devem ser:

I - até 60 °C de temperatura do ar na zona respirável;

II - até 200 °C de temperatura média da camada quente (nível de teto);

III - até 2,5 kW/m² de fluxo de calor total (radiação e convecção); e

IV - visibilidade mínima superior a 8 m.

§ 1º A zona de ar respirável para o projeto deve ser considerada como altura de 1,80 m em relação ao piso acabado.

§ 2º O PBD deve garantir ainda a tenabilidade em relação aos efeitos fisiológicos da fumaça e dos gases provenientes do incêndio e das reações químicas de baterias elétricas.



Acesso e segurança para operações de resgate e combate a incêndio

Art. 34. O PBD deve avaliar e assegurar meios de acesso e condições operacionais adequadas para que as equipes de emergência possam realizar ações de resgate e combate ao incêndio de forma segura, eficaz e compatível com as características da edificação e dos riscos nela presentes.

Parágrafo único. Cabe ao RT a avaliação das condições adequadas de intervenção por meio de estudo fundamentado em princípios de engenharia de segurança contra incêndio, literatura técnica ou simulações pertinentes.

Estabilidade estrutural

Art. 35. A estrutura deve manter estabilidade e capacidade de suporte suficientes durante o período necessário para a evacuação, operação inicial de combate e execução de medidas de mitigação, sem apresentar colapso prematuro que comprometa a segurança de pessoas ou operacionais.

Art. 36. Os elementos estruturais de locais com SAVE devem possuir resistência ao fogo de acordo com o previsto na IN 14, devendo, ainda, ser observado pelo RT o fluxo de calor pontual e jatos de chama sobre os elementos estruturais próximos.

§ 1º Além do tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) global da estrutura, o responsável pelo PBD deve observar se elementos estruturais expostos direta ou indiretamente aos focos de incêndio possuem resistência adequada à ação térmica localizada resultante da incidência direta de chamas, radiação e convecção intensa provenientes de veículos e baterias em combustão.

§ 2º No caso de edificações preexistentes, cabe ao RT avaliar a estrutura existente e sua resistência ao fogo (TRRF), bem como o fornecimento energético pontual devido à combustão de veículos sobre os elementos estruturais.

§ 3º Havendo incompatibilidade estrutural, cabe ao RT avaliar e definir entre o uso de proteção térmica adicional, ou a não admissibilidade de instalação do SAVE.

Parâmetros adicionais para projeto baseado em desempenho (PBD)

Art. 37. As taxas de liberação de calor para veículos automotores a serem utilizados no PBD são:

- I - 8 MW para veículos elétricos a bateria;
- II - 6 MW para veículos híbridos (PHEV); e
- III - 5 MW para veículos à combustão.

§ 1º Os PBD que utilizarem simulações de desempenho de incêndio devem ser representados, preferencialmente, por curva de crescimento real ou natural obtidas de estudos científicos ou ensaios representativos.⁵

§ 2º Admite-se, alternativamente, a representação por curva do tipo t^2 expressa em função da taxa de liberação de calor.⁵

Nota 5 - Orientação

O uso de curvas padrão de incêndios como a ISO 834, HC (Hydrocarbon Curve), ou curva RWS, por exemplo, não são adequadas para representar o comportamento do fogo, pois destinam-se a representar ensaios de resistência.

§ 3º Veículos pesados (ônibus, caminhões, etc.) aeronaves, embarcações e similares devem ter sua taxa de liberação de calor definida por meio de ensaios próprios ou de publicações científicas reconhecidas.



§ 4º Devido à constante evolução dos componentes de células e baterias, admite-se exclusivamente nas ocupações residenciais (grupo A) a adoção de valores específicos de taxa de liberação de calor inferiores ao definidos no *caput*⁶, conforme o tipo da bateria admitida no local, desde que:

I - o valor da taxa de liberação de calor adotado seja explicitamente justificado no PBD, com base em dados experimentais, publicações científicas, ou relatórios técnicos de laboratórios acreditados;

II - o RT e o responsável pelo imóvel garantam, sob responsabilidade técnica formal, que os parâmetros adotados correspondem à condição real de uso prevista, mantendo registro das tecnologias de bateria admitidas e divulgando amplamente aos condôminos; e

III - o responsável pelo imóvel e o seu representante legal garantam o atendimento aos parâmetros do PBD e às tecnologias admitidas por parte de todos os usuários da imóvel.

Nota 6 - Observações

Baterias de tecnologia com reação térmica mitigada (*fail-safe cells*), tais como baterias de estado sólido (solid-state), LFP (lítio-ferro-fosfato) ou equivalentes de baixa reatividade térmica.

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 38. A partir da vigência desta Instrução Normativa, as edificações preexistentes que possuam locais onde o SAVE já foi instalado, terão o prazo de um ano para promover sua regularização.

Art. 39. Esta Instrução Normativa, aplicável em todo o território catarinense, entrará em vigor três meses após a data de sua publicação.

**Coronel BM FABIANO DE SOUZA
Comandante-Geral do Corpo de Bombeiros Militar de SC**

ORGANIZAÇÃO:

TC BM Willyan Fazzioni - Direção
Maj BM Oscar W Barboza Jr - Supervisão e Edição
Maj BM Rafael Giosa Sanino - Revisão



Anexo A

RELATÓRIO PARA REGULARIZAÇÃO DE SAVE POR MEIO DO PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO (PBD)

Nome da edificação:	RE:	
Logradouro:	Nº:	Complemento:
Bairro:	Município:	UF: SC
Responsável pelo imóvel:	e-mail:	Fone: ()
Responsável Técnico:	e-mail:	Fone: ()
Número do Registro do profissional:		
Número de vagas com SAVE que estão sendo regularizadas:		
Valor calculado para o TNES:		
Valor calculado para o TDES:		
Fator de segurança (Fs) adotado:		
Houve necessidade de implementação de medidas adicionais ou compensatórias de SCI para atingir o desempenho esperado? Se sim, informe abaixo quais medidas foram implementadas:	Sim ()	Não ()
Houve dispensa do sistema de detecção automática de incêndio, conforme previsto no § 1º do artigo 17 da IN 23?	Sim ()	Não ()
Os requisitos gerais prescritivos referentes à instalação elétrica, afastamentos, tipo de carregador, estabilidade estrutural, dentre outros, foram devidamente previstos e instalados?	Sim ()	Não ()
Foi anexado o croqui? (obrigatório)	Sim ()	Não ()
Foi necessário realizar alteração de PPCI, nos moldes da IN 1 - P1, em decorrência da necessidade de adequação, complementação ou substituição dos SMSCI existentes? Se sim, informar o número do protocolo de análise de PPCI com a respectiva aprovação: _____	Sim ()	Não ()



Anexo B

RELATÓRIO PARA REGULARIZAÇÃO DE SAVE POR DISPENSA DO PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO (PBD)

Nome da edificação:	RE:	
Logradouro:	Nº:	Complemento:
Bairro:	Município:	UF: SC
Responsável pelo imóvel:	e-mail:	Fone: ()
Responsável Técnico:	e-mail:	Fone: ()
Número do Registro do profissional:		
Informe o número de vagas com SAVE que estão sendo regularizadas:		
Os requisitos gerais prescritivos referentes à instalação elétrica, afastamentos, tipo de carregador, estabilidade estrutural, dentre outros, foram devidamente previstos e instalados?	Sim ()	Não ()
Foi anexado o croqui? (obrigatório)	Sim ()	Não ()
Informe em qual item a dispensa dos PBD se enquadra:		
<p>() locais externos e descobertos () locais situados em edificações preexistentes das ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4, que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos: a) compartimentação do local em relação à saída de emergência; e b) detecção automática de incêndio () locais que possuam, cumulativamente, os seguintes Sistemas e Medidas de Segurança Contra Incêndio (SMSCI): a) detecção automática de incêndio; b) extração de fumaça; e c) chuveiros automáticos () locais que possuam, cumulativamente, os seguintes Sistemas e Medidas de Segurança Contra Incêndio (SMSCI): a) detecção automática de incêndio; b) ventilação natural com abertura mínima de 50% do perímetro, em pelo menos duas fachadas; e c) chuveiros automáticos () locais pertencentes às ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4 que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos: a) área total de até 1.500 m² e de até 500 m² por pavimento; b) compartimentação do local em relação à saída de emergência; e c) detecção automática de incêndio () locais pertencentes às ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4 que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos: a) ventilação natural com abertura mínima de 50% do perímetro, em pelo menos duas fachadas; e b) área total de até 1.500 m² e de até 500 m² por pavimento () locais pertencentes às ocupações A-1, A-2, C-1, C-2, D e H-4 que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos: a) ventilação natural com abertura mínima de 50% do perímetro, em pelo menos duas fachadas; b) área total de até 1.500 m²; e c) detecção automática de incêndio</p>		