

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/391345979>

# IMPLEMENTAÇÃO DO CÓDIGO / NORMA DE PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO NO BRASIL

Presentation · May 2025

DOI: 10.13140/RG.2.2.13947.22567

---

CITATIONS

0

4 authors, including:



Marcio Alessandro Ferreira Mendes

SFPE Brazil

22 PUBLICATIONS 5 CITATIONS

SEE PROFILE



Mauricio Manoel Ferreira Ribeiro

Instituto Federal do Maranhão

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE

## IMPLEMENTAÇÃO DO CÓDIGO / NORMA DE PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO NO BRASIL

Marcio Mendes<sup>1</sup>,  
Julio Cesar Silva<sup>2</sup>,  
Jaime Oliveira<sup>3</sup>,  
Mauricio Ribeiro<sup>4</sup>,

### RESUMO

Este documento explora a uma proposta de padronização mínima para o (PBD) no contexto de regulamentação de segurança contra incêndio no Brasil, ou seja uma norma para lidar com assuntos onde não é possível aplicar com a norma vigente, mas até uma proteção diferente da norma precisa de uma norma para ser apresentada e analisada, neste artigo veremos a proposta de documentação mínima para eficiência administrativa das comissões técnicas nos processos de análises de projetos baseado em desempenho ou projetos especiais diferente da norma. Tomando por base a maneira efetiva e consistente como em modelos adotados de outros países este modelo de processo PBD representa um sucesso na área de incêndios, formando documento final proposto que não apenas simplifica processos de engenharia tradicionais, mas também introduz a abordagem das estratégias de engenharia de segurança contra incêndios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Projeto Baseado em Desempenho. Segurança Contra Incêndio. Regulamentação. Padronização. Comissões técnicas.

---

<sup>1</sup> [marcio@elfire.com.br](mailto:marcio@elfire.com.br) – Diretor Elfire e SFPE Brasil

<sup>2</sup> [julio@sfpe-brasil.org](mailto:julio@sfpe-brasil.org) SFPE Brasil

<sup>3</sup> [olivercbm@outlook.com](mailto:olivercbm@outlook.com) Coronel CBM Pará / SFPE Brasil

<sup>4</sup> [mauricio@sfpe-brasil.org](mailto:mauricio@sfpe-brasil.org) Pesquisador SFPE Brasil

## IMPLEMENTATION OF THE PERFORMANCE BASED DESIGN CODE/STANDARD IN BRAZIL

### ABSTRACT

This document explores a proposal for a minimum standardization of Performance-Based Design (PBD) in the context of fire safety regulation in Brazil. It suggests a regulatory framework to address situations where the current prescriptive code cannot be applied, ensuring that even alternative fire protection measures follow a structured approach for presentation and evaluation. This article presents a minimum documentation proposal aimed at improving the administrative efficiency of technical committees in the review processes of PBD projects or special cases that deviate from standard norms. Based on the effective and consistent adoption of similar models in other countries, this proposed PBD process model has demonstrated success in the fire safety field. The final document not only simplifies traditional engineering processes but also introduces a strategic approach to fire safety engineering.

**KEYWORDS:** Performance-Based Design. Fire Safety. Regulation. Standardization. Technical Committees.

## 1 SUMARIO

1	Sumario .....	3
1.	Introdução .....	4
2.	Desenvolvimento: .....	5
2.1	A segurança contra incêndios no Brasil .....	5
2.2	A Grande normatização da área de incêndios .....	5
2.3	O Nível Básico .....	6
2.4	O Nível intermediário .....	7
2.5	O Nível avançado.....	7
2.6	Processos na Oceania e Na Europa .....	8
2.6.1	A Participação do Engenheiro estrategista na fase inicial.....	9
2.6.2	A padronização da documentação.....	10
2.7	Documento Preliminar PBD.....	11
2.8	A Documentação final para análise de projeto PBD.....	11
2.9	Tipos de PBD .....	11
2.10	A Estrutura principal da documentação PBD.....	13
2.11	Estratégia da proteção .....	13
	Procedimentos .....	14
2.12	Conteúdo do Documento preliminar de PBD.....	14
2.13	Conteúdo do projeto baseado em desempenho.....	15
2.14.1	Procedimentos para um Projeto de Equivalência Técnica (PET).....	15
2.14.2	Procedimentos documentação do processo PBD completo .....	15
3	Conclusão .....	18
4	reFERENCIAS.....	19

## 1. INTRODUÇÃO

A segurança contra incêndios é uma preocupação primordial na engenharia de edificações, onde a adoção de normas prescritivas tem sido a abordagem tradicional para garantir a segurança de ocupantes e propriedades. No entanto, estas normas nem sempre conseguem abordar todas as situações específicas que podem surgir durante o projeto e a construção de edifícios. Esta limitação é particularmente evidente em projetos únicos ou inovadores, onde soluções padrão pode ser inadequadas ou mesmo impraticáveis. Diante desse cenário, surge a relevância do Projeto Baseado em Desempenho (PBD), uma metodologia que permite maior flexibilidade e adaptação às características específicas de cada projeto, uma abordagem inovadora, focando na eficácia dos sistemas de segurança em situações reais alcançando o objetivo quantificado da norma, ao invés de apenas cumprir requisitos normativos genéricos.

O PBD como base no histórico de sucesso em outros países precisa não apenas simplificar processos de engenharia tradicionais, mas também introduzir a abordagem das estratégias de desempenho de engenharia de segurança contra incêndios.

O PBD busca em sua origem, que cada projeto seja tratado unicamente, para que o desempenho de cada projeto possa ser mensurado corretamente, relacionando os procedimentos necessários para garantir a performance da edificação perante ao incêndio e ainda marcando claramente as obrigações de cada parte envolvida no processo de aprovação da segurança das edificações. Desta forma, torna-se necessária uma regulamentação ou uma padronização mínima para o PBD no contexto da segurança contra incêndio no Brasil. Neste artigo veremos a proposta de documentação mínima para a eficiência administrativa das comissões técnicas nos processos de análises de projetos baseado em desempenho ou projetos especiais diferente da norma.

## **2. DESENVOLVIMENTO:**

### **2.1 A segurança contra incêndios no Brasil**

Como funciona a segurança contra incêndio no Brasil? Baseia-se no modelo que nasceu nos anos 80 nos Estados Unidos, onde adota um processo de análise de projetos e vistorias seguindo um código e norma prescritiva

*A estrutura do código de segurança contra incêndio no Brasil segue um modelo criado nos anos 80 pelo programa America Burning dos Estados Unidos. Esse programa foi um dos mais importantes na história da segurança contra incêndio no mundo... Após serem feitas as pesquisas e registrados os casos de incêndios, ficou claro que dos 50 estados americanos, os que aderiram, estavam tendo sucesso na missão, que era salvar efetivamente vidas e patrimônios. ..., Mas foi constatado que os estados que identificaram o foco, que era a prevenção contra incêndio, tiveram menores taxas de mortes e de incêndio, e melhoras na economia. Eles tinham um processo de análise de projetos que conferia se estava de acordo com as normas da época e após isso eram empregadas vistorias no local para conferir se o prédio mantinha o que foi planejado no projeto igual ao nosso sistema Brasileiro de segurança contra incêndios atuais. Segundo Ferreira, 2021*

As medidas de proteção que são requeridas para uma edificação são selecionadas por um documento chamado código e o padrão mínimo para promover e atingir essa proteção e seus detalhes de qualidade é chamado norma

Órgãos públicos ou privados criam as normas como a ABNT e o CBM (corpo de bombeiros militar)

### **2.2 A Grande normatização da área de incêndios**

Só no nível básico (processos obrigatórios que os Corpos de Bombeiro Militar acompanham) na área de incêndios temos uma avalanche de informações, na média 30 proteções diferentes e ainda cada estado com sua norma (27 estados) totalizando mais de 670 normas. Ferreira, 2021 categoriza as medidas de proteções contra incêndios em 3 níveis listados abaixo

### **2.3 O Nível Básico**

Os sistemas básicos exigidos pelo corpo de bombeiros para as edificações constituem as medidas de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco:

- I – Acesso de viatura na edificação e áreas de risco;
- II – Separação entre edificações;
- III – Resistência ao fogo dos elementos de construção;
- IV – Compartimentação;
- V – Controle de materiais de acabamento;
- VI – Saídas de emergência;
- VII – Elevador de emergência;
- VIII – Controle de fumaça;
- IX – Gerenciamento de risco de incêndio;
- X – Brigada de incêndio;
- XI - Brigada profissional;
- XII - Iluminação de emergência;
- XIII – Detecção automática de incêndio;
- XIV – Alarme de incêndio;
- XV – Sinalização de emergência;
- XVI – Extintores;
- XVII – Hidrante e Mangotinhos;
- XVIII – Chuveiros automáticos;
- XIX – Resfriamento;
- XX – Espuma;
- XXI – Sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- XXII – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
- XXIII – Controle de fontes de ignição (sistema elétrico; soldas; chamas; aquecedores etc.).

## 2.4 O Nível intermediário

São serviços que o Corpo de Bombeiros não fiscaliza ou analisa, geralmente são exigências vindas de seguradoras internacionais:

- Sistemas de detecção e alarme com certificação UL e FM Sistema de Water Spray
- Sistema de Water Mist.
- Sistema de agentes limpos: Substitutos do halon FM200, Novec 1230, Ecaro.
- Agentes inertes: Argonite, Inergen. Espuma de baixa, média e alta expansão
- Sistemas encapsuladores
- Sistemas de supressão aerosol Sistemas fixos de pó químico Sistemas fixos de cozinha industrial Sistemas fixos de líquidos

Atualmente o maior padrão de qualidade para os sistemas de combate a incêndio é citado pela sigla UL (Underwriters Laboratories) - uma organização de certificação independente) e FM Global (seguradora dos USA) ambos possuem laboratórios focados em testes de incêndios.

## 2.5 O Nível avançado

Também chamado projeto baseado em desempenho. São sistemas sob medida, algo que une o básico e o intermediário aplicado à ciência do fogo. São usadas em edificações onde não é possível de ser encontradas com o código prescritivo (o código e normas). Exemplos:

- Proteções especiais,
- Planos de emergências,
- Decisões para defesa de fiscalização,
- Descontos de seguradoras,
- Proteções de altíssimas edificações e áreas de riscos especiais
- Abordagem científica para câmaras técnicas

A mais de 15 anos os especialistas de segurança no Brasil já apontavam a necessidade do PBD e que os nossos prédios são tão complexos que não é possível proteger apenas com o código prescritivos, Del Carlo, U. (2008). A segurança contra incêndio no Brasil

Uma das grandes dificuldades para que o PBD seja tido como norma ou processos adotados de análises é que o projeto baseado em desempenho sempre teve um guia e não uma norma. Por ser um guia, todos os órgãos de autoridades competentes normalmente faziam um processo de transformação ao invés de adotar este guia como norma. Os trabalhos da SFPE no ano de 2021 mudaram o status de guia para norma, sugerindo um padrão para documentação, facilitando ser adotado como documento necessário, tornando-se um processo para ser adotado e seguido com a análise de projetos pelas autoridades tendo jurisdição (ATJ).

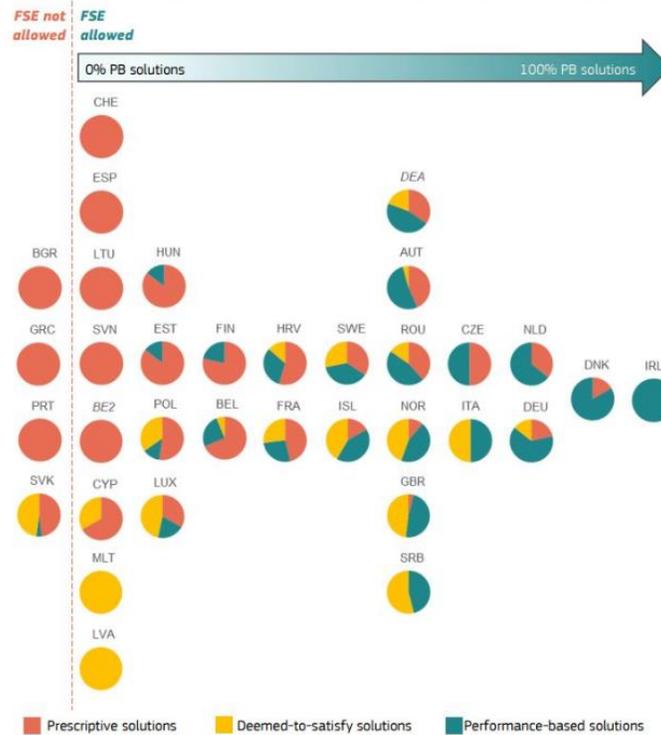
O guia antes misturava procedimentos e informações de engenharia de incêndio, nesta nova versão se propõe padronizar o texto mínimo e suas partes mínimas para que seja possível a análise de projetos de maneira a que todos possam entender a linguagem e participar do processo nas suas respectivas funções

(2020). SFPE Guidelines for Performance Based Design in the Fire Protection Design Process.

## **2.6 Processos na Oceania e Na Europa**

A figura abaixo mostra a grande tendência nos países da Europa adotando o PBD como sua abordagem principal, alguns já se encontram em 100% dos processos de SCI como totalmente baseado em desempenho.

Figura - Participação de soluções prescritivas, "deemed-to-satisfy" e baseadas em desempenho nos 12 TAs - todos os países/regiões respondentes.



Fonte: Adaptado de Athanasopoulou et al. (2023).

Esses países têm alcançado o sucesso do PBD liderando os processos com pontos importantes:

### 2.6.1 A Participação do Engenheiro estrategista na fase inicial

A obrigatoriedade de todos os processos terem o PBD e participarem da fase inicial do processo através do engenheiro estrategista de incêndio

Todos os processos de análise de projetos de incêndios **comuns** já têm embutido neles o processo PBD, e este obriga a contratação de um engenheiro estrategista de incêndio na fase inicial do projeto, isso é também reconhecido como novo título profissional e uma mudança na profissão. Nestes países, atualmente a área de incêndios foi dividida em duas engenharias: uma focada na estratégia e uma outra na instalação após a definição das estratégias pelo engenheiro estrategista.

A abordagem de Projeto Baseado em Desempenho (PBD) para segurança contra incêndios é um processo que começa desde a fase inicial de projeto de um edifício e envolve a colaboração de engenheiros estrategistas. Essa abordagem é adotada em vários países para garantir que os edifícios atendam aos objetivos de segurança contra incêndios de forma eficaz.

Na Austrália, por exemplo, a estrutura IFSS-CP (International Fire Safety Standards - Common Principles) enfatiza a aplicação dos princípios comuns ao ciclo de vida do edifício, incluindo a fase de projeto. Isso sugere que o engenheiro estrategista deve estar envolvido desde o início para garantir que as estratégias de segurança contra incêndios sejam integradas ao design do edifício.

Na Irlanda, os Regulamentos de Controle de Edifícios estabelecem o processo de aprovação do projeto de segurança contra incêndios de edifícios, o que implica que o PBD deve ser considerado desde o início do projeto.

Esses processos são fundamentais para garantir que todos os aspectos da segurança contra incêndios sejam considerados e integrados de maneira eficiente e eficaz desde o início do desenvolvimento de um projeto de construção.

Link do processo do PBD na Nova Zelândia:  
<https://fireandemergency.nz/business-and-landlords/lifetime-of-a-building/>

No texto acima vemos o papel crucial do engenheiro estrategista no desenvolvimento de soluções de PBD, incluindo suas responsabilidades e competências necessárias.

### **2.6.2 A padronização da documentação**

O segundo tópico que se pode mencionar para o sucesso destes países, foi a criação de uma estrutura principal do PBD. No modelo PBD contido no guia/norma da SFPE internacional, a proposta de documentação mínima precisa descrever os itens desta estrutura principal apontados, é de suma importância formalizar a documentação mínima pois para ter a análise de projetos baseado em desempenho primeiro precisa-se prover essa documentação mínima, contendo as informações de maneira a facilitar a participação dos envolvidos do processo. Essa padronização mínima da documentação e etapas para o PBD foi fundamental para lidar com assuntos onde não é possível aplicar a norma vigente. Esse modelo a ser seguido é validado já em outros países e representa um sucesso na área de incêndios, formando o documento final proposto que não apenas simplifica processos de engenharia tradicionais, mas também introduz a abordagem das estratégias de engenharia de segurança contra incêndios.

A proposta de documentação mínima para projetos baseado em desempenho está presente no texto abaixo e deverá conter os seguintes documentos:

1 Documento preliminar PBD e 2 Documento final PBD

## **2.7 Documento Preliminar PBD**

É um termo que abrange a natureza inicial e consultiva de uma proposta técnica e é utilizado nas fases iniciais de planejamento e discussão de projetos. Este documento serve tanto como uma introdução ao projeto quanto como uma ferramenta para facilitar consultas técnicas e avaliações preliminares.

## **2.8 A Documentação final para análise de projeto PBD**

Deverá conter as seguintes informações:

Documento Preliminar PBD, análises de risco, cenários de incêndio, estratégia de engenharia, justificativas técnicas, e relatórios de validação que demonstram como os objetivos de segurança contra incêndios são alcançados através das soluções de PBD propostas.

## **2.9 Tipos de PBD**

Haverá 2 tipos de projeto baseado em desempenho:

PBD completo - Analisar e atingir a estratégia completa de um risco, envolvendo análise de risco, cenário de incêndio e conjunto de estratégia. Esta abordagem do PBD visa atender à estratégia de segurança contra incêndios (SCI) projetada especificamente para as características e necessidades de um prédio particular, garantindo uma solução personalizada que maximiza a segurança e a eficácia.

PBD para uma solução alternativa ou Projeto de Equivalência Técnica (PET) - Analisar e atingir uma estratégia pelo princípio de equivalência, foca em atingir os objetivos quantificados das normas de segurança contra incêndios. Aqui, o projeto não necessita exceder os padrões, mas deve satisfazer os níveis de segurança estipulados de forma quantificável. Geralmente aplica-se o princípio de equivalência para um item impossibilitado pela norma

### **Princípio de Equivalência e Cláusula de Métodos Alternativos**

A maioria dos códigos prescritivos reconhece o conceito de equivalências através de uma cláusula que permite o uso de métodos de design alternativos, desde que esses métodos atendam o objetivo quantificado do código / norma. Esses métodos devem ser comprovados com dados de engenharia e ciência, assegurando que atendam a critérios como qualidade, tamanho, eficiência, resistência ao fogo, durabilidade e segurança.

Exemplo: Se um código exige que uma estrutura de ferro seja protegida por uma barreira com resistência ao fogo de 2 horas, mas é demonstrado que uma proteção alternativa, como um dilúvio de spray de água, oferece proteção suficiente, esta pode ser aprovada como equivalente.

Para que uma alternativa seja considerada equivalente, é necessário provar quantitativamente que a equivalência foi alcançada. Isso implica que as alternativas de design devem apresentar evidências numéricas ou estudos detalhados que indiquem as equivalências propostas, garantindo que elas atendam ou superem os padrões de segurança.

Toda análise PBD deve conter em sua documentação a estrutura principal do Projeto Baseado em Desempenho esses itens declarados:

## 2.10 A Estrutura principal da documentação PBD

Dividida em:

- i. Escopo do projeto
- ii. Critério de Performance
- iii. Condição particular (Risco/Cenário de Incêndio)
- iv. Estratégia de Design
- v. Teste (Validação e incerteza)

## 2.11 Estratégia da proteção

Comentário da experiencia dos autores:

Muitos dizem que PBD é coisa do futuro e que é um tema muito complicado, mas podemos explicar o PBD de uma forma muito simples como: A seleção das estratégias de proteção com seus respectivos objetivos quantificados para o seu específico cenário de incêndio.

A NFPA 550, norma da arvore das estratégias de proteção descreve isso.

Essa palavra vem das medidas de proteções as 45 proteções mencionadas anteriormente

Nasceram da arvore de estratégias da NFPA 550 NFPA (National Fire Protection Association). (Ano de Publicação). NFPA 550

E atualmente o Estado do Para foi o que conseguiu organizar seu código tomando essa base, **Corpo de Bombeiros Militar do Pará. (2020)** Belém, PA: Corpo de Bombeiros Militar do Pará, mas podemos dizer que existem 2 tipos de estratégias de segurança contra incêndios (ESCI): Conjunto de medidas protetivas técnicas e sistemas de segurança contra incêndios listadas no código estadual vigente e as Estratégias de Mitigação Baseadas em Desempenho (EPBD): Soluções projetadas especificamente para cada cenário de incêndio, baseadas em análises quantitativas e qualitativas, para garantir que as medidas de segurança sejam efetivas e proporcionais ao risco avaliado.

## **Procedimentos**

Recomenda-se antes de uma análise completa de PBD a elaboração do Documento preliminar de PBD e este deve ser apresentado ao CBM como consulta técnica para verificação com as seguintes informações:

### **2.12 Conteúdo do Documento preliminar de PBD**

Introdução ao Projeto Contexto e Objetivos: Apresenta uma visão geral do projeto, incluindo o contexto, os objetivos e as metas que se pretende alcançar. Descreve o escopo inicial, delineando as intenções do projeto e as áreas focais.

#### **Descrição do design Alternativo ou diferente da norma**

Ideias de Estratégias e o critério de performance para o PBD completo ou para atender um objetivo quantificado de uma norma por substituição, um Projeto de Equivalência Técnica (PET).

Análise de Custos e tempo para todas as fases do processo, visando estimativas Preliminares: Fornece uma estimativa preliminar dos custos e dos recursos necessários. Este aspecto é essencial para avaliar a viabilidade econômica e a alocação de recursos para as soluções propostas.

Ferramenta sugerida para demonstrar atendimento da estratégia e seu objetivo quantificável, funcionando como uma etapa preliminar antes da elaboração de documentos mais detalhados.

#### **Espaço de resposta**

O CBM deverá dar uma resposta em forma de consulta técnica, devendo ser registrado. A autoridade deve ainda considerar a viabilidade, facilitando discussões iniciais com stakeholders e revisores, permitindo alinhar expectativas e obter feedback inicial. Ajuda a determinar a viabilidade técnica e econômica das soluções propostas, antes de proceder para fases mais avançadas de planejamento e execução. Garantindo

que o projeto possa avançar com uma fundação sólida e consenso entre as partes envolvidas.

## **2.13 Conteúdo do projeto baseado em desempenho**

### **2.14.1 Procedimentos para um Projeto de Equivalência Técnica (PET)**

Procedimentos para a documentação de analisar um Projeto de Equivalência Técnica (PET) e atingir uma estratégia pelo princípio de equivalência ou por alternativa para uma proteção. Deverá apresentar um memorial descritivo com cálculos demonstrando atingir o nível quantificável da alternativa com o correspondente item da norma e seu item ou software o alvo deverá demonstrar atendimento por equivalência

Peer review ou revisão de terceira parte são recomendados para auxiliar as partes interessadas, incluindo autoridades de revisão e proprietários, a tomar decisões sobre a adequação de um design de segurança contra incêndios. A revisão por pares é geralmente solicitada por uma autoridade de revisão para fornecer uma opinião adicional e independente sobre a probabilidade de um produto de trabalho alcançar os objetivos declarados. Este processo envolve a análise crítica de um projeto por um especialista ou grupo de especialistas que não estão envolvidos no desenvolvimento do projeto, garantindo uma avaliação imparcial e técnica.

### **2.14.2 Procedimentos documentação do processo PBD completo**

Descrição das informações para a documentação do processo PBD completo analisar e atingir a estratégia completa de um risco, envolvendo análise de risco / cenário de incêndio do conjunto de estratégia deverá conter a estrutura principal mencionada no item ACIMA sendo adicionado alguns aqui como opcional recomendado

Definição do escopo do projeto contendo: Análise de risco e informações gerais do projeto e meta de risco aceitável - identifica as partes de um edifício ou instalação que serão consideradas pelo projeto, as características desejadas do projeto, as características pretendidas do edifício e os regulamentos aplicáveis. Identificar as metas

qualitativas devem ser declaradas em termos gerais que possam ser facilmente compreendidos por pessoas que podem não ter experiência em engenharia. O objetivo de identificar os objetivos é facilitar a compreensão e o acordo sobre como o edifício deve se comportar em caso de incêndio.

Os leigos provavelmente não seriam capazes de entender a importância de manter a temperatura da camada superior abaixo de um certo limite, mas poderiam entender o que significa fornecer segurança à vida em caso de incêndio.

Como sugestões normalmente identifica-se quatro objetivos fundamentais para a segurança contra incêndio: segurança da vida, proteção da propriedade, continuidade da missão e proteção ambiental.

### **Qualificação dos participantes (opcional)**

A identificação dos stakeholders das partes envolvidas do projeto - aquelas que têm interesse no sucesso do design. As partes interessadas podem incluir proprietários de edifícios ou seus representantes, autoridades regulatórias, seguradoras, inquilinos de edifícios, bombeiros ou outras partes. A partir do escopo, pode-se obter um entendimento claro das necessidades do projeto.

### **Critério de performance**

Definição clara dos objetivos a serem alcançados agora de maneira quantificada para garantir a eficácia das soluções propostas, como a evacuação segura em um determinado tempo. A importância de quantificar os objetivos

### **Descrição de valores**

Objetivo quantificável a ser alcançado. Exemplo: limitar o flashover, Identificação de valores críticos de sobrevivência (tenabilidade) dentro do cenário de incêndios, incluindo radiação, temperatura, visibilidade e toxicidade.

### **Informações detalhadas do projeto**

Descrever as características do prédio e risco/ Cenário de incêndios (analisando em conjunto o critério de performance, limites propostos com o cenário resultante deste projeto) Uso de simulações e cálculos para prever condições de incêndio e desenvolver estratégias adequadas.

Estratégia para alcançar o critério de performance com o risco selecionado

Este é o item mais importante do PBD que é o resultado da solução a escrita deve demonstrar soluções específicas baseadas nos critérios de performance e cenários de incêndio.

Cabe a um engenheiro estrategista para decidir as melhores práticas e tecnologias a serem implementadas.

### **Teste, Verificação, Validação e Incerteza**

Este item aborda a importância crítica dos processos de teste, verificação e validação dentro do contexto do Projeto Baseado em Desempenho (PBD). O objetivo é assegurar que as soluções propostas não apenas atendam aos critérios de performance estabelecidos, mas também considerem as incertezas inerentes a cada cenário de incêndio simulado.

**Teste:** Implementação de ensaios práticos ou simulações avançadas para testar a eficácia das medidas de proteção contra incêndio.

**Verificação:** Análise rigorosa para confirmar que os resultados dos testes estão consistentes com os modelos de previsão usados durante o planejamento.

**Validação:** Correlação dos resultados dos testes com os requisitos reais de segurança, assegurando que as soluções sejam efetivas em condições reais de incêndio.

**Incerteza:** Avaliação das variações possíveis nas condições de teste e de desempenho, e sua influência sobre a confiabilidade das soluções adotadas.

Este processo é essencial para garantir a confiança nas soluções de segurança contra incêndio adotadas e deve ser conduzido por uma equipe de engenheiros especializados em segurança contra incêndio.

### Peer Review Opcional

Este item destaca a prática de peer review como um componente opcional, mas altamente recomendado, no processo de PBD. O peer review oferece uma perspectiva externa e independente sobre a adequação e a eficácia das soluções de segurança contra incêndio propostas, contribuindo para a robustez do projeto.

**Objetivo:** Incorporar uma revisão adicional por parte de especialistas independentes para validar as abordagens de design e as tecnologias implementadas.

**Processo:** Seleção de revisores qualificados que não estão envolvidos no projeto para assegurar uma avaliação imparcial.

**Benefícios:** Identificação de potenciais falhas de projeto ou melhorias antes da implementação final, aumentando a segurança e a eficiência das medidas adotadas.

**Decisão de Implementação:** Cabe ao gerente de projeto ou ao cliente decidir pela inclusão do peer review no processo, considerando o aumento de confiança que ele pode oferecer para projetos particularmente complexos ou inovadores.

Incluir o peer review, mesmo que opcional, pode significar um passo adicional na verificação da integridade do projeto e um compromisso com a excelência em segurança contra incêndio.

## **3 CONCLUSÃO**

A transição de uma abordagem prescritiva para um Projeto Baseado em Desempenho representa uma mudança significativa na engenharia de incêndio. Esta mudança não apenas melhora a eficácia dos sistemas de proteção, mas também permite que os engenheiros desenvolvam soluções inovadoras e adaptadas às necessidades específicas de cada projeto.

Uma proposta de padronização mínima para o (PBD) no contexto de regulamentação de segurança contra incêndio no Brasil é fundamental para lidar com assuntos onde não é possível aplicar com a norma vigente, focando na documentação

mínima necessária para que as comissões técnicas de análise de projetos baseado em desempenho ou projetos especiais diferente da norma possam realizar suas tarefas. Esse modelo a ser seguido é verificado já em outros países e representa um sucesso na área de incêndios, formando documento final proposto que não apenas simplifica processos de engenharia tradicionais, mas também introduz a abordagem das estratégias de engenharia de segurança contra incêndios.

#### 4 REFERENCIAS

Instrução Técnica nº 40. Adequação de medidas de segurança para edificações existentes e edificações construídas. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. 2016. PARÁ. Decreto Estadual nº 2230 de 05 de novembro de 2018. Regulamento de segurança contra incêndio e emergências das edificações e áreas de risco.

ABNT NBR 15575. (2013). Edificações habitacionais — Desempenho. São Paulo: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

SFPE (Society of Fire Protection Engineers). (2020). SFPE Guidelines for performance based design in the Fire Protection Design Process. Bethesda, MD: Society of Fire Protection Engineers

Hurley, M. J. (2020). Performance-Based Design of Building Fire Safety Systems. Edição revisada. Bethesda, MD: Society of Fire Protection Engineers.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). (Ano de vigencial). Normas técnicas de segurança contra incêndio. Comissão de Estudo de Segurança contra Incêndio (CB-24). São Paulo: ABNT.

Corpos de Bombeiros dos Estados Brasileiros. (Ano atual). Instruções Técnicas de Segurança contra Incêndio

NFPA (National Fire Protection Association). Data de acesso: (12/03/2025). NFPA Codes and Standards. Quincy, MA: NFPA. Disponível em: <https://www.nfpa.org/codes-and-standards>.

SFPE (Society of Fire Protection Engineers). (2020). SFPE Guidelines for Peer Review in the Fire Protection Design Process. Bethesda, MD: Society of Fire Protection Engineers. Disponível em: <https://www.sfpe.org/publications/guidelines>

Ferreira, Marcio (2021). Treinamento avançado de segurança contra incêndios, <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13851.48169>

**Comissão Nacional de Prevenção de Incêndios dos EUA. (1973).** *America Burning.* Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

Normas Internacionais de Segurança Contra Incêndios: Princípios Comuns, 2020 [https://www.rics.org/content/dam/ricsglobal/documents/standards/IFSS-CP\\_1st\\_edition\\_Portuguese.pdf](https://www.rics.org/content/dam/ricsglobal/documents/standards/IFSS-CP_1st_edition_Portuguese.pdf)

Design process in New Zealand, <https://fireandemergency.nz/business-and-landlords/lifetime-of-a-building/>

The status and needs for implementation of Fire Safety Engineering approach in Europe, 2023 [https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2023-01/JRC131689\\_01.pdf](https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2023-01/JRC131689_01.pdf)

DEL CARLO, Ualfrido. O fogo como ciência: engenharia de segurança contra incêndio. São Paulo: GSI-NUTAU-USP, 2006

Processo PBD na Nova Zelândia: <https://fireandemergency.nz/business-and-landlords/lifetime-of-a-building/> data de acesso: (12/03/2025)

ATHANASOPOULOU, A.; SCIARRETTA, F.; SOUSA, M. L.; DIMOVA, S. *The status and needs for implementation of Fire Safety Engineering approach in Europe.* Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. Disponível em: [https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2023-01/JRC131689\\_01.pdf](https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2023-01/JRC131689_01.pdf).

Acesso em: [12/03/2025].

SFPE Guidelines for Performance Based Design in the Fire Protection Design Process; 2020.