



Promoção



ENTIDADE FEDERATIVA NACIONAL

Realização



# A nova norma de Desempenho de Edificações e seus impactos sobre a manutenibilidade

PAULO EDUARDO FONSECA DE CAMPOS

Professor Doutor da Universidade de São Paulo (USP)

Superintendente do ABNT/CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

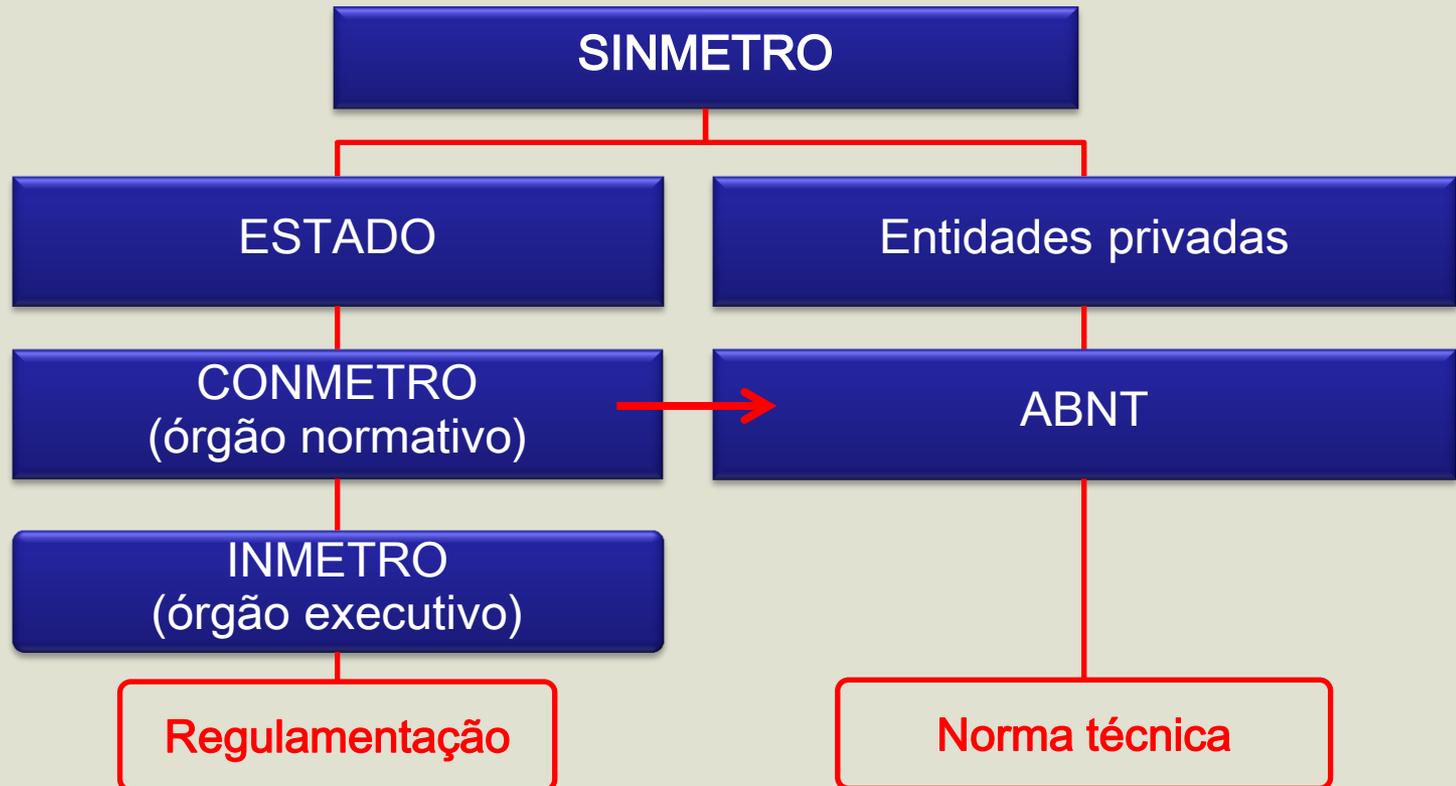
## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### O que são Normas Técnicas?

- Registro de tecnologias consolidadas e práticas que correspondam ao estado da arte
- Regras, diretrizes, características – subsídios para a elaboração de leis e regulamentos
- Resultado de um processo de CONSENSO estabelecido por um ORGANISMO RECONHECIDO onde todas as PARTES INTERESSADAS podem participar e contribuir

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### SINMETRO – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial



## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### AS NORMAS TÉCNICAS TÊM FORÇA DE LEI?

- As Normas Técnicas têm eficácia
- O seu descumprimento traz consequências: sanções
- Sobre a obrigatoriedade: **AS NORMAS TÉCNICAS NÃO SÃO LEIS, MAS TÊM FORÇA OBRIGATÓRIA**

Dr. Carlos Pinto Del Mar (nov 2010)

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### Cronologia

- **Janeiro de 2012** - desabamentos de três edifícios no centro do Rio de Janeiro
- **Janeiro de 2013** – incêndio da Boate Kiss em Santa Maria/RS – 245 vítimas fatais
- **Um problema endêmico em âmbito nacional** – Falta de manutenção e obras ilegais (informalidade) ocorrem com frequência em reformas de edificações
- **ABNT NBR 5674:2012** de “Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção”
- **ABNT NBR 14037:2011** de “Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos”

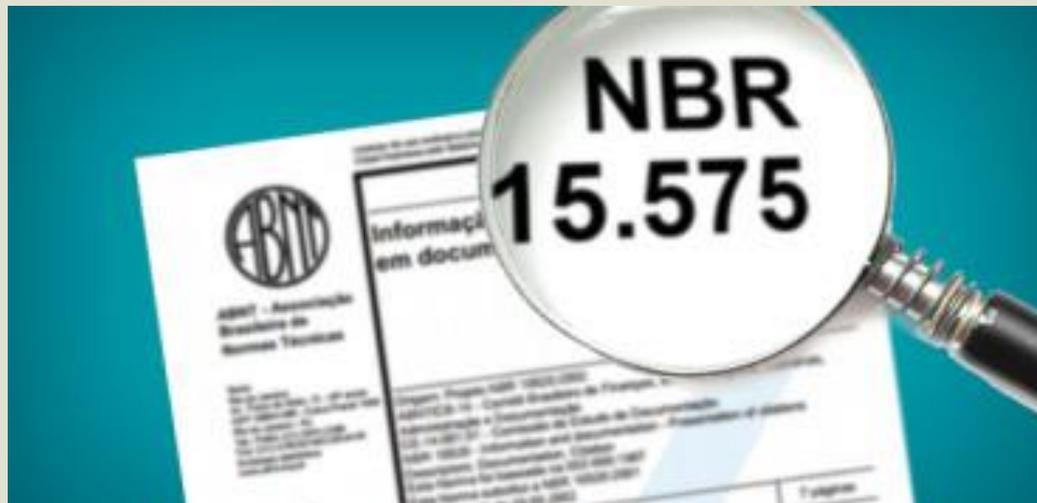
## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### Cronologia

- **04/12/2012** – Instalação da CE-02:124.17 de Reformas em Edificações
- **10/04/2013** – Instalação da CE 02:140.02 de Inspeção Predial - **Uma lacuna a ser preenchida** – avaliação técnica da manutenção e conservação dos edifícios, considerando suas condições de segurança, desempenho e riscos aos usuários e ao patrimônio

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

**A norma de Desempenho de Edificações e seus impactos sobre a Construção Civil**



## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### A origem do conceito de desempenho

- até meados dos anos 1960 - abordagem prescritiva - comparação com os padrões preestabelecidos, sem uso de ensaios;
- tendência a perpetuar as técnicas convencionais de construção – sem espaço para o surgimento da inovação;
- Gerard Blachère - CSTB-Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (1965);
- Sob a égide da **inovação tecnológica**, voltada à construção massiva de habitações, muitos foram os equívocos cometidos no período de reconstrução da Europa após a 2ª Guerra.

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil



1º sistema de painéis pré-fabricados - Eldon Street Apartments, Liverpool (John Brodie, 1905)

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### A origem do conceito de desempenho

- “projeto invertido” - definir um sistema construtivo desenvolvido ou especificado sem pensar nas características intrínsecas do projeto e sua relação com as exigências do usuário (Schmid e Testa, 1969);
- o esgotamento do **modelo produtivista** de industrialização da construção;
- **1970** - apoiado nos trabalhos realizados no CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction) - novos instrumentos de controle para a produção do edifício, capazes de contemplar as exigências dos futuros usuários.

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

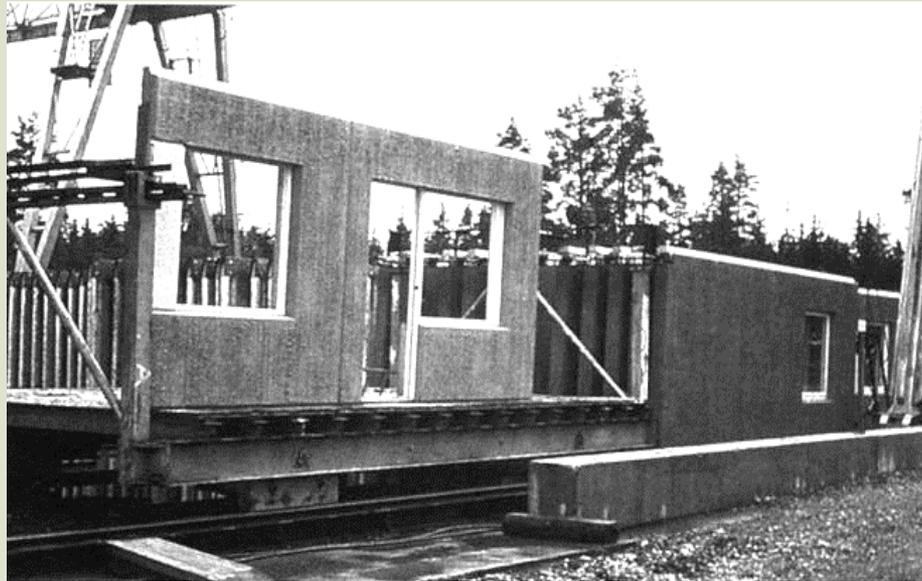
### Norma de desempenho de edificações:

uma contribuição para o desenvolvimento do conceito de **NORMATIVA EXIGENCIAL** aplicado à construção civil

- **Normas atuais** - orientação objetual ou prescritiva, estabelecendo requisitos com base no uso consagrado de produtos ou procedimentos, buscando atender aos requisitos dos usuários de forma indireta
- **Normas de desempenho** - buscam atender aos requisitos dos usuários, referindo-se aos sistemas construtivos que compõem as edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do próprio sistema construtivo adotado

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

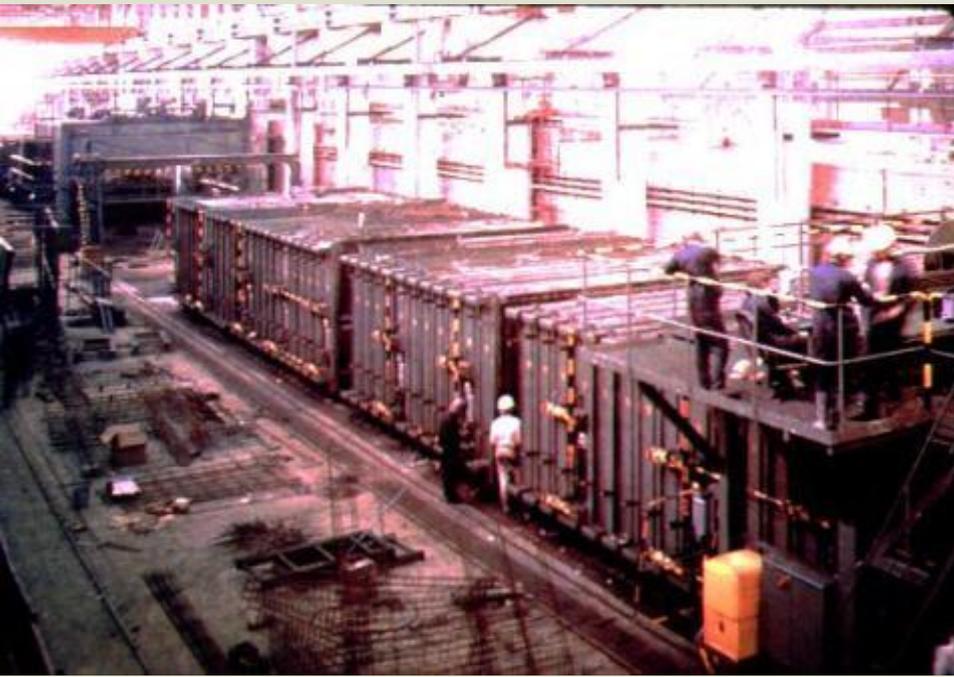
- A resposta dos pré-fabricados de concreto às necessidades de reconstrução da Europa após a II Guerra
- A linha de montagem “fordista”



# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil



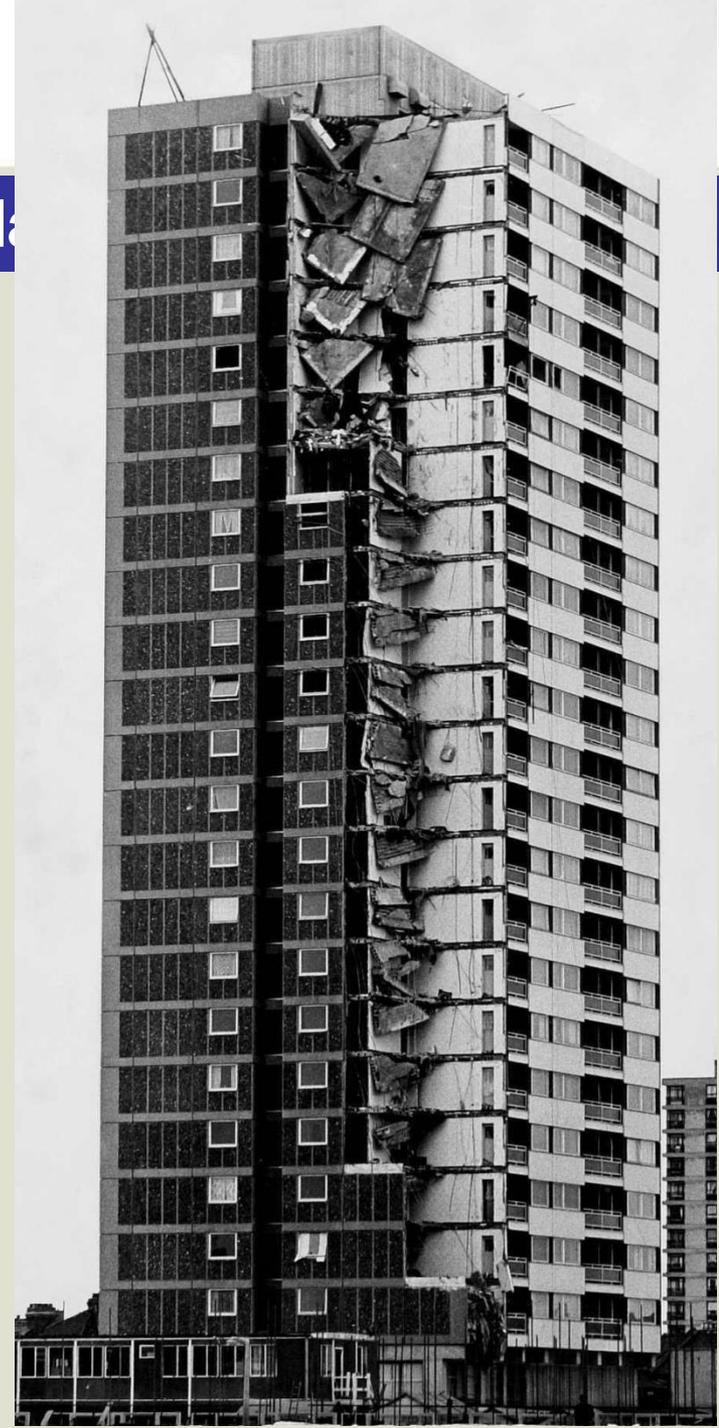
## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil



## CB-02 - Comitê Brasileiro de

### Fatos marcantes do início dos anos 1970

- O acidente no Edifício "Ronan Point" (1968)
- A crise do petróleo (1973)
- Não às cidades-dormitório



## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

1987, Ano Internacional da Habitação para os sem moradia



Killingworth Towers (Newcastle, 1967)



# MINHA CASA MINHA VIDA





**Minha Casa  
Minha Vida 2**

**Mais 2 milhões de novas moradias  
O maior dos sonhos, cada vez melhor**







## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### “Favelização” de conjuntos habitacionais Gerônimo Leitão e Luciana S. Andrade, 2006)



- Comprometimento do habitat e o papel do poder público;
- Ampliações e reformas - Representações simbólicas, cuja materialidade, muitas vezes, não encontra respaldo na racionalidade projetual e construtiva (Andrade & Duarte, 1998);
- Requalificação de conjuntos habitacionais a partir da ação dos próprios moradores.

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### A nova norma de Desempenho de Edificações e seus impactos sobre o Setor da Construção Civil

#### A NORMA NÃO SE APLICA A

- obras já concluídas e construções preexistentes;
- obras em andamento na data da entrada em vigor da norma (19 de julho de 2013);
- projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor da norma;
- obras de reformas ou retrofit;
- edificações provisórias.

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## A NORMA SE APLICA A

- edificações habitacionais com qualquer número de pavimentos, geminadas ou isoladas, construídas com qualquer tipo de tecnologia



# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

### Componente

- unidade integrante de determinado sistema da edificação, com forma definida e destinada a atender funções específicas (por exemplo, bloco de alvenaria, telha, folha de porta)

### Elemento

- parte de um sistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes (por exemplo, parede de vedação de alvenaria, painel de vedação pré-fabricado, estrutura de cobertura)

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

### Sistema

- maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a atender uma macrofunção que o define (por exemplo, fundação, estrutura, pisos, vedações verticais, instalações hidrossanitárias, cobertura)

### Desempenho

- comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas desempenho, segundo as condições de exposição e de uso e manutenção por seus ocupantes

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

### Norma de desempenho

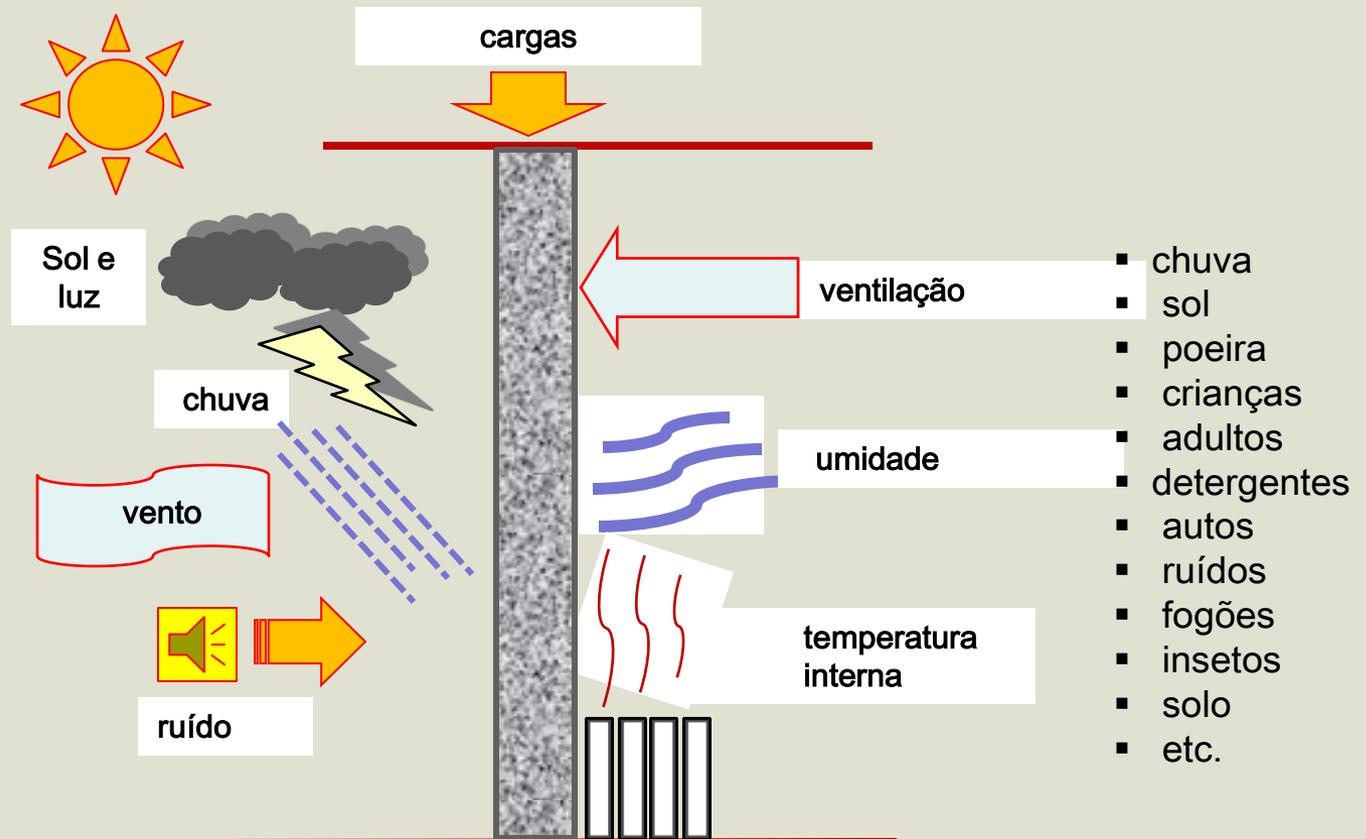
- conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes

### Condições de exposição

- conjunto de ações atuantes sobre a edificação habitacional, incluindo cargas gravitacionais, ações externas e ações resultantes da ocupação

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Ações atuantes sobre a edificação



# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

### Requisitos de desempenho

- condições que expressam **qualitativamente** os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir (estrutura, cobertura, sistema hidrossanitário etc.), de modo a atender aos requisitos do usuário

### Critérios de desempenho

- **especificações quantitativas** dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados (ou de qualidades que possam ser objetivamente determinadas)

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

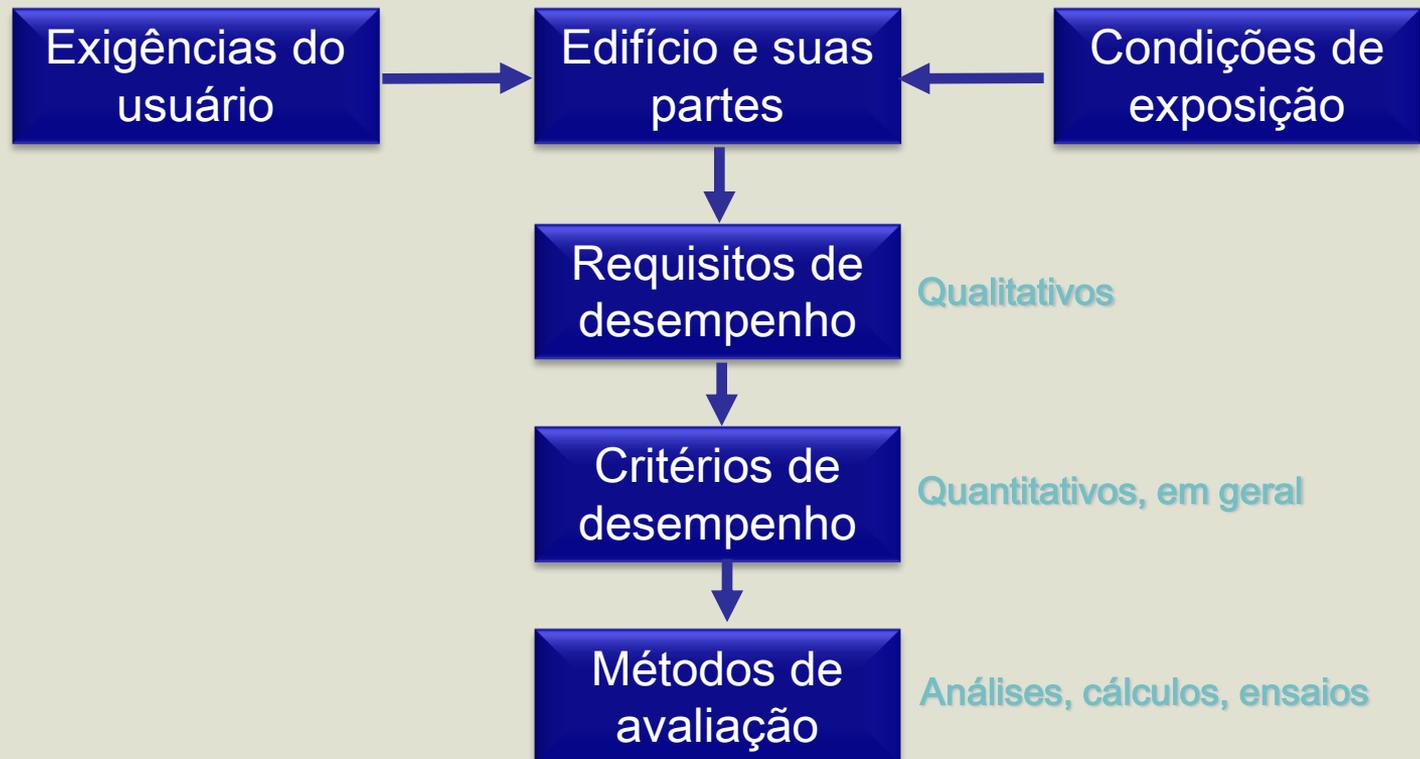
## Conceitos, definições e responsabilidades

### Especificações de desempenho

- conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecido para a edificação ou seus sistemas. As especificações de desempenho são uma expressão das funções requeridas da edificação ou de seus sistemas e que correspondem a um uso claramente definido; no caso desta Norma, referem-se a edificações habitacionais

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Avaliação de desempenho



## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### Estrutura da norma ABNT/NBR-15575 – 312 páginas

- Parte 1: Requisitos gerais – 71 p.
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais - 31 p.
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos - 42 p.
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - 63 p.
- Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas - 73 p.
- Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários - 32 p.

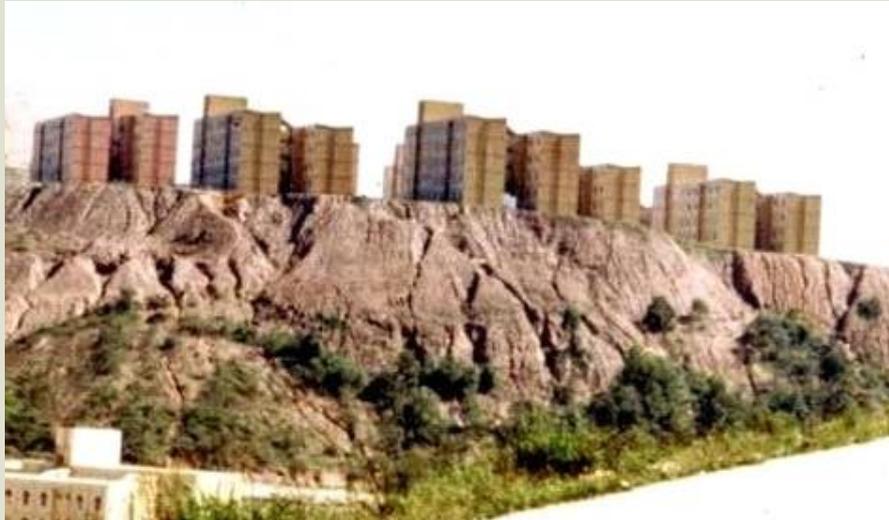
# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Parte 1: Requisitos gerais

- Os projetos devem ser desenvolvidos com base nas características geomorfológicas do local, avaliando-se os riscos de deslizamentos, enchentes, erosões e outros



# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil



# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

- Requisitos e critérios de desempenho (NBR-15575)
  - a) Segurança
    - Desempenho estrutural
    - Segurança contra incêndio
    - Segurança no uso e operação
  - b) Habitabilidade
    - Estanqueidade
    - Conforto térmico
    - Conforto acústico
    - Conforto lumínico
    - Saúde e higiene
    - Funcionalidade e acessibilidade
    - Conforto tátil
    - Qualidade do ar
  - c) Sustentabilidade
    - Durabilidade
    - **Manutenabilidade (NBR 5674)**
    - Adequação ambiental

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### Desempenho estrutural - ABNT/NBR-15575-2



## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

- Impactos de corpo mole



## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

- **Ações em parapeitos e guarda-corpos**
- Os parapeitos e os guarda-corpos de edificações habitacionais, posicionados em terraços, varandas, escadas, coberturas acessíveis e outros, devem atender ao disposto na norma NBR 14718, relativamente à altura, distanciamento máximo entre as peças e todas as demais disposições, incluindo as solicitações mecânicas detalhadas na norma.
- **Cargas suspensas nas paredes**
- **Ação do vento em coberturas**
- **Atuação de sobrecargas em tubulações**

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Segurança Contra Incêndio

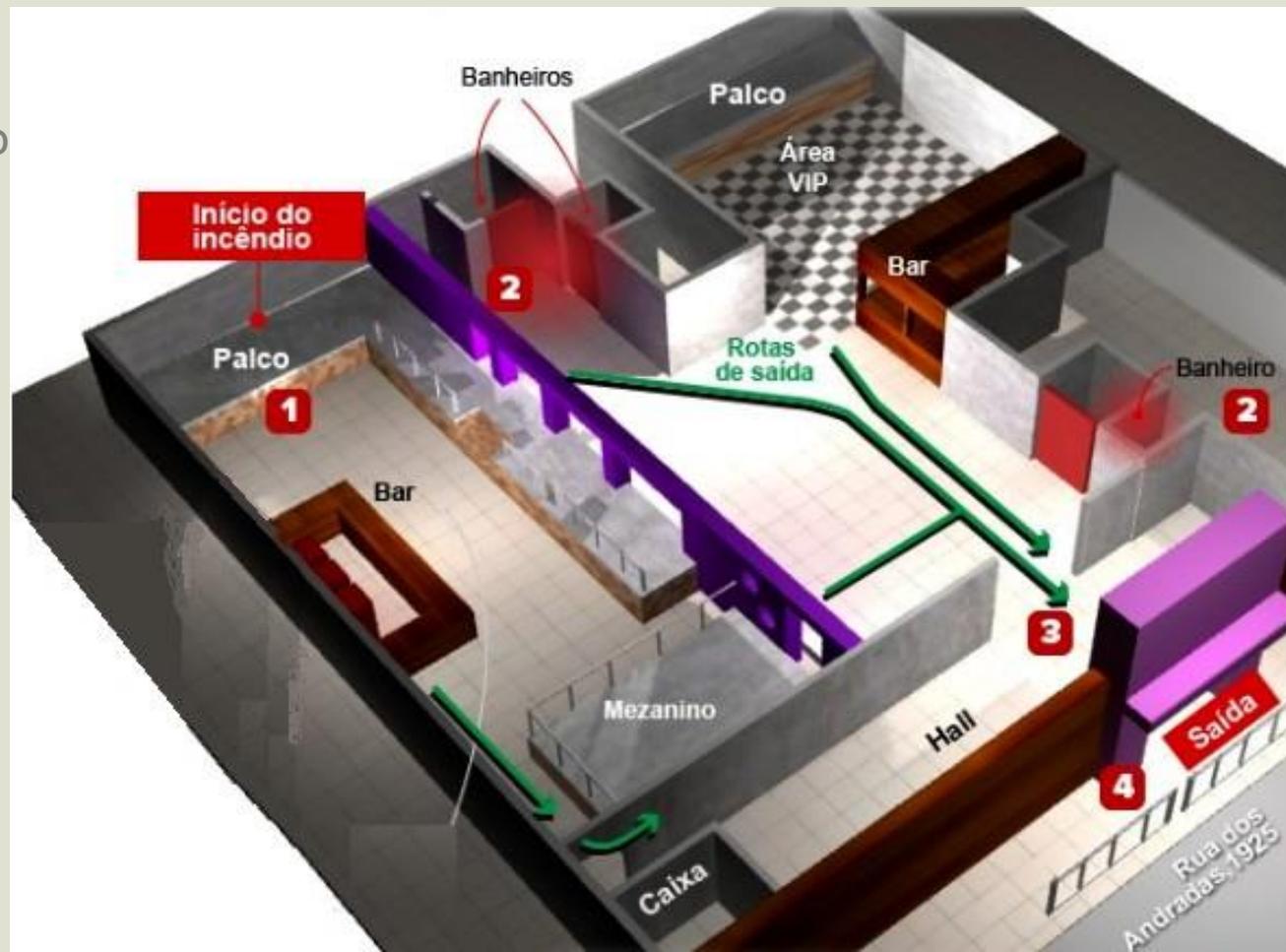
- Necessidade de dificultar o princípio do incêndio
- Dificultar a propagação do incêndio
- Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência
- Facilidade de fuga em situação de incêndio



# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Segurança Contra Incêndio

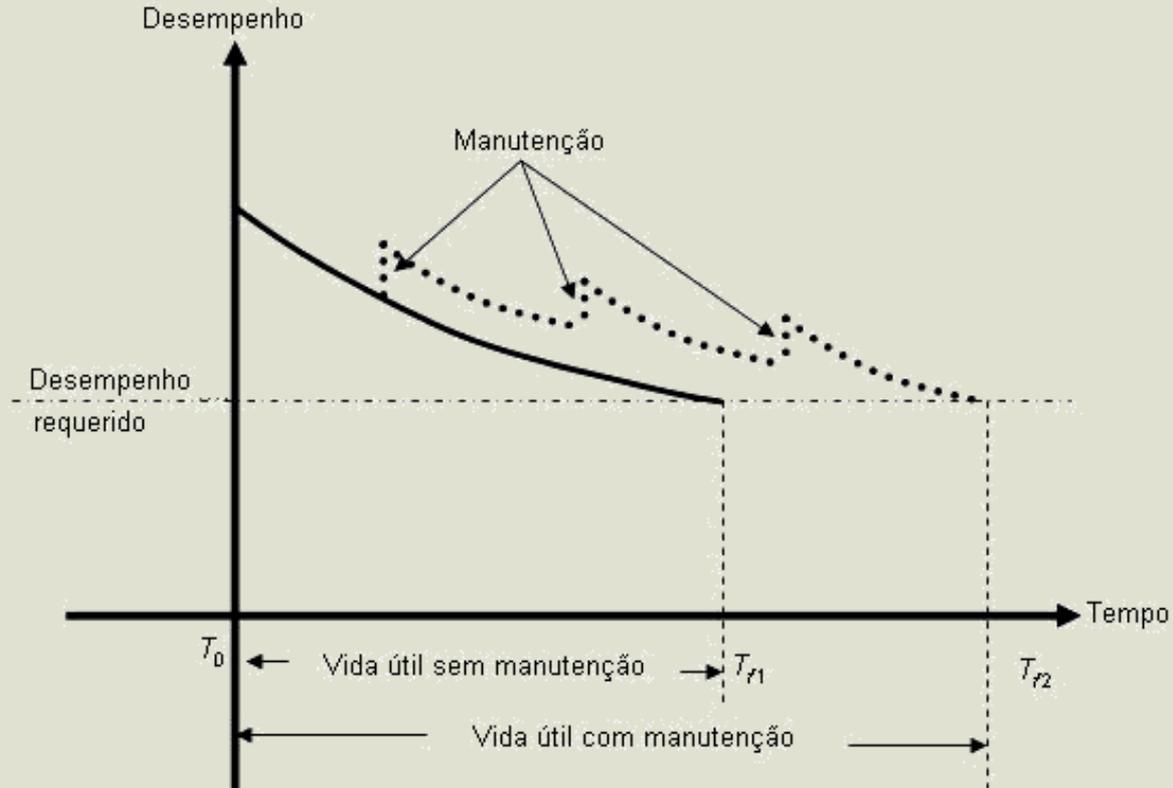
- Desempenho estrutural em situações de incêndio
- Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação
- Resistência ao fogo de sistemas de cobertura
- Resistência ao fogo de entrepisos
- Limitar a fumaça



## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### durabilidade

- capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas no manual de uso, operação e manutenção



C.1 – Desempenho ao longo do tempo (recuperações por ações de manutenção)

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

### Vida Útil - VU

- período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos na Norma de Desempenho, considerando sua manutenção especificada no Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual)

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

### Vida Útil de Projeto - VUP

- período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na Norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo a correta execução dos processos de manutenção especificados Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não pode ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal ou contratual)

# CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

## Conceitos, definições e responsabilidades

### Manutenção

- conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários

### Manutenibilidade

- grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritos

## CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil

### Norma de desempenho de edificações:

uma contribuição para o desenvolvimento do conceito de  
NORMATIVA EXIGENCIAL aplicado à construção civil

“primeiramente e acima de tudo, a abordagem de desempenho é [...] a prática de pensar e trabalhar em termos de fins, mais do que meios.[...] Isso tem a ver com o que o edifício ou produto para a construção deve atender, e não com a prescrição de como este deve ser construído”

Dr. Eric Gibson coordenador da Comissão CIB/W60 (W60  
Commission, Report n.64, 1982)

CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction)

- Os conceitos e opiniões apresentados nesta atividade são de responsabilidade exclusiva do palestrante.
- O Congresso não se responsabiliza por opiniões ou pareceres emitidos por terceiros, associados ou não, ou pelo emprego indevido das informações aqui contidas.
- É proibida a reprodução total ou parcial deste material sem a aprovação prévia e por escrito do XVII COBREAP.