



GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

NORMAS DE DESEMPENHO

Enga. Inês Laranjeira da Silva Battagin
Superintendente do ABNT-CB-18
Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados

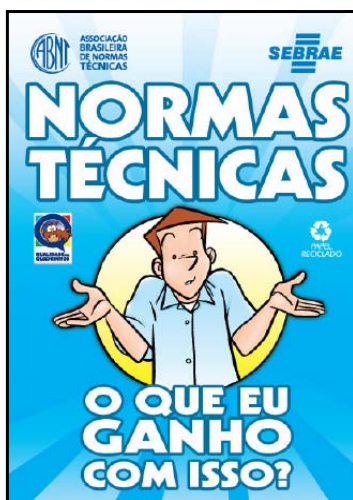


CB-18

Associação Brasileira de Normas Técnicas
Associação Brasileira de Cimento, Concreto e Agregados

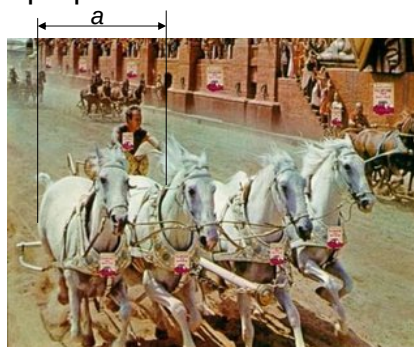
GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

NORMAS DE DESEMPENHO



- Padronização
- Comunicação
- Economia
- Segurança
- Proteção ao consumidor
- Eliminação de barreiras comerciais
- Gestão de riscos
- Fortalecimento da qualidade
- Respeito ao meio ambiente
- Responsabilidade social

Padronização: Uma pequena história

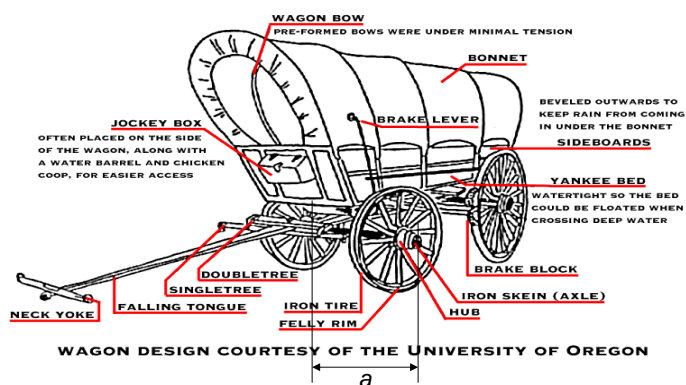


$a = 4 \text{ ft } 8\frac{1}{2} \text{ in} \rightarrow 1\,435,1 \text{ mm}$
Largura da traseira de dois cavalos romanos

Parâmetro para dimensionar a largura das antigas estradas romanas



Largura padrão dos eixos entre rodas dos vagões do século XIX



Dimensão padrão para os primeiros bondes



9

CONGRESSO
DE MATERIAIS, TECNICOLOGIA
E AMBIENTE
NA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

NORMAS DE DESEMPENHO

... para as modernas ferrovias e...

C3-18

Associação Brasileira de Normas Técnicas

Setembro 2009

9

CONGRESSO
DE MATERIAIS, TECNICOLOGIA
E AMBIENTE
NA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

NORMAS DE DESEMPENHO

... até para o dimensionamento dos tanques de combustível do ônibus espacial da NASA...

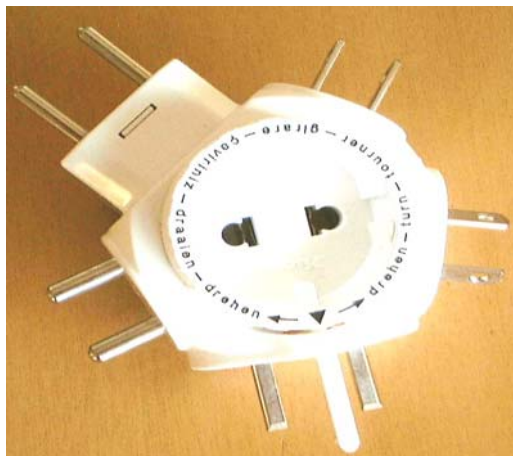
C3-18

Associação Brasileira de Normas Técnicas

Setembro 2009



O vencedor...



- Entidade privada, sem fins lucrativos, de utilidade pública
- Fundada em 1940
- Foro Nacional de Normalização (Resolução 7 do CONMETRO, 1992)
- Membro fundador das: ISO, COPANT e AMN
- Responsável pela gestão do processo de elaboração de normas brasileiras
- Signatária do código de boas práticas em normalização da OMC
- Certificadora de produtos e sistemas





Código de Proteção e Defesa do Consumidor

- Seção IV - Das Práticas Abusivas
 - Artigo 39 - É vedado ao fornecedor de produtos e serviços:
 - Inciso VIII - Colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT ou outra Entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO.

LEI 8078: Código de Defesa do Consumidor, aprovado em 11/9/90
Regulamentado pelo Decreto 861, de 9/7/93



Lei das Licitações Públicas

- Lei nº 8666 (de 21 de junho de 1993):
 - Seção II - Artigo 6º – Inciso X - Projeto Executivo
- O conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra deve estar de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.



ABNT - Comitês Brasileiros

ABNT/CB-01	Mineração e Metalurgia	ABNT/CB-18	Cimento, Concreto e Agregados
ABNT/CB-02	Construção Civil	ABNT/CB-19	Refratários
ABNT/CB-03	Eleticidade	ABNT/CB-20	Energia Nuclear
ABNT/CB-04	Máquinas e Equipamentos Mecânicos	ABNT/CB-21	Computadores e Processamento de Dados
ABNT/CB-05	Automotivo	ABNT/CB-22	Isolação Térmica e Impermeabilização
ABNT/CB-06	Metrô-Ferroviário	ABNT/CB-23	Embalagem e Acondicionamento
ABNT/CB-07	Navios, Embarcações e Tecnologia Marítima	ABNT/CB-24	Segurança contra incêndio
ABNT/CB-08	Aeronáutica e Espaço	ABNT/CB-25	Qualidade
ABNT/CB-09	Gases Combustíveis	ABNT/CB-26	Odonto Médico Hospitalar
ABNT/CB-10	Química	ABNT/ONS-27	Tecnologia Gráfica
ABNT/CB-11	Couro e Calçados	ABNT/CB-28	Siderurgia
ABNT/CB-12	Agricultura e Pecuária	ABNT/CB-29	Celulose e Papel
ABNT/CB-13	Bebidas	ABNT/CB-30	Tecnologia Alimentar
ABNT/CB-14	Finanças, Bancos, Seguros, Comércio e Documentação	ABNT/CB-31	Madeiras
ABNT/CB-15	Mobiliário	ABNT/CB-32	Equipamentos de Proteção Individual
ABNT/CB-16	Transportes e Tráfego		
ABNT/CB-17	Têxteis e do Vestuário		



ABNT - Comitês Brasileiros

ABNT/CB-33	Joalheria, Gemas, Metais Preciosos e Bijouteria	ABNT/CB-49	Óptica e Instrumentos Ópticos
ABNT/ONS-34	Petróleo	ABNT/CB-50	Materiais, Equipamentos e Estruturas Offshore para a Indústria do Petróleo e Gás Natural
ABNT/CB-35	Alumínio	ABNT/CB-51	Embalagem e Acondicionamento Plástico
ABNT/CB-36	Análises Clínicas e Diagnóstico In Vitro	ABNT/CB-52	Café
ABNT/CB-37	Vidros Planos	ABNT/CB-53	Metrologia
ABNT/CB-38	Gestão Ambiental	ABNT/CB-54	Turismo
ABNT/CB-39	Implementos Rodoviários	ABNT/CB-55	Refrigeração, Ar condicionado, Ventilação e Aquecimento
ABNT/CB-40	Acessibilidade	ABNT/CB-56	Carne e Leite
ABNT/CB-41	Minérios de Ferro	ABNT/CB-57	Higiene pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABNT/CB-42	Soldagem	ABNT/ONS-58	Ensaio não destrutivo
ABNT/CB-43	Corrosão	ABNT/CB-59	Fundição
ABNT/CB-44	Cobre	ABNT/CB-60	Ferramentas manuais e de usinagem
ABNT/CB-45	Pneus e Aros		
ABNT/CB-46	Áreas Limpas e Controladas		
ABNT/CB-47	Amianto Crisotila		
ABNT/CB-48	Máquinas Rodoviárias		



GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO
NORMAS DE DESEMPENHO



ABNT NBR 15575 Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos
Desempenho

2008

2010



- Parte 1: Requisitos gerais
- Parte 2: Sistema estrutural
- Parte 3: Sistema de pisos internos
- Parte 4: Sistema de vedações verticais internas e externas
- Parte 5: Sistema de cobertura
- Parte 6: Sistema hidrossanitário



C3-18



GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO
NORMAS DE DESEMPENHO



Conceitos e escopo

- Expressar as exigências mínimas dos usuários em requisitos e critérios de desempenho que possam ser avaliados
- Aplicável a sistema de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos
- Aplicável a edifícios mais altos apenas para requisitos que independam da altura
- Baseada no conhecimento técnico atual e em normas brasileiras, estrangeiras e internacionais
- Suporte: ISO 6241



C3-18

Setembro 2009



9º CONGRESSO DE MATERIAIS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS NA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO
NORMAS DE DESEMPENHO

Parte 1: Requisitos gerais

- Estabelece os requisitos de desempenho para o edifício
- Dá as diretrizes para as demais Partes da Norma (sistemas)
- Estabelece a correlação com normas já existentes
- Lista as principais exigências do usuário
- Estabelece as incumbências dos intervenientes
- Orienta a realização da avaliação do desempenho
- Anexos:
 - ✓ A (i) – Método de simulação – Desempenho térmico
 - ✓ B (n) – Método para avaliação do desempenho lumínico
 - ✓ C (i) – Considerações sobre durabilidade e vida útil
 - ✓ D (i) – Diretrizes para prazos de garantia
 - ✓ E (i) – Níveis de desempenho além do mínimo

ABNT C3-18

Setembro 2009

9^o CONGRESSO DE MATERIAIS, TÉCNICAS E AMBIENTE NA CONSTRUÇÃO GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO NORMAS DE DESEMPENHO	
Requisito	Parte da Norma que trata do tema
Segurança Estrutural	1, 2, 4, 5 e 6
Segurança Contra Incêndio	1, 3, 5 e 6
Segurança no Uso e na Operação	1, 3, 5 e 6
Estanqueidade	1, 3, 4, 5 e 6
Desempenho Térmico	1, 4 e 5
Desempenho Acústico	1, 3, 4, 5 e 6
Desempenho Lumínico	1
Durabilidade e Manutenibilidade	1, 2, 3, 4, 5 e 6
Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	1 e 6
Funcionalidade e Acessibilidade	1, 3, 4, 5 e 6
Conforto Tátil e Antropodinâmico	1, 3 e 6
Adequação Ambiental	1 e 6


C3-18
Setembro 2009

9^o CONGRESSO DE MATERIAIS, TÉCNICAS E AMBIENTE NA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO
NORMAS DE DESEMPENHO

Parte 2: Sistema estrutural
Segurança estrutural

 ELU
 ELS

 NBR 8681
 NBR 6118
 NBR 7190
 NBR 8800
 NBR 9062
 NBR 10837
 etc



Ensaio
 (na ausência de prescrições normativas):

 • corpo mole
 • corpo duro


C3-18
Setembro 2009



9º CONGRESSO
DE MATERIAIS, TECNOLOGIA
E GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO
NORMAS DE DESEMPENHO





Inovação tecnológica:
Aperfeiçoamento tecnológico, resultado de atividades de pesquisa, aplicado ao processo de produção do edifício objetivando a melhoria de desempenho, qualidade e custo do edifício ou de um sistema.







EFEITO "GRIPE SUÍNA"





Setembro 2009



9º CONGRESSO
DE MATERIAIS, TECNOLOGIA
E GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO
NORMAS DE DESEMPENHO



Parte 1: Requisitos gerais
Segurança contra o fogo

ELU
ELS

NBR 14432
NBR 15200
NBR 14323
Eurocodes

Rotas de fuga
(NBR 9077)



Propagação superficial de chamas

Resistência ao fogo



Setembro 2009

Parte 3: Sistema de pisos

Segurança no uso

- Acidentes domésticos são importantes



- Afetam principalmente terceira idade

Parte 3: Sistema de pisos

Segurança no uso

- Resistência ao escorregamento
 - Coeficiente de atrito dinâmico
 - NBR 13 818

	Área privativa	Área comum
Declividade $\leq 3\%$	$> 0,40$	$> 0,40$
Declividade $> 3\%$ e $\leq 10\%$	$> 0,70$	$> 0,85$ ou $> 0,70$ com faixa antiderrapante $> 0,85$ a cada 10 cm
Escadas	$> 0,70$	$> 0,70$ ou com com faixa antiderrapante $> 0,85$ por degrau



Parte 3: Sistema de pisos

Segurança no uso

- Desníveis
 - Máximo 5 mm
- Frestas (exceto juntas → sinalização)
 - Máximo 4 mm
- Rugosidade
 - Conforto ao caminhar descalço



Parte 3: Sistema de pisos

Estanqueidade

- Umidade do solo (resistir à umidade ascensional)
- Drenagem
- Resistir a infiltrações (limpeza)
- Impedir a passagem da umidade para outros elementos construtivos da habitação
- NBR 9575 e complementares
- Métodos de ensaios desenvolvidos



Parte 3: Sistema de pisos

Desempenho Acústico

- Ruído de impacto em piso
 - Atenuar a passagem de som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos etc) entre unidades habitacionais
 - Norma ISO 717-2/ ISO140-7/ ISO 10052

Espessura laje (cm)	Contrapiso (cm)	$L'_{nT,w}$
10	Acabada (0 cm)	82
12	Acabada (0 cm)	79
15	Acabada (0 cm)	71
18	Contra-piso 3 a 4 cm	72
20	Flutuante (5 cm)	54



Parte 3: Sistema de pisos

Desempenho Acústico

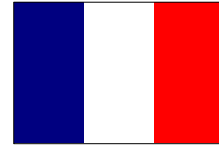
- Ruído aéreo entre unidades habitacionais
 - Atenuar a passagem de som aéreo resultante de ruídos de fala, TV, conversa, música, etc.
 - Critério: Diferença Padronizada de Nível Ponderada entre ambientes (DnT,w) ou Índice de Redução Sonora Ponderada para pisos (Rw)
 - Norma ISO 717-1/ ISO140-3





Desempenho Térmico

A Evolução dos Métodos



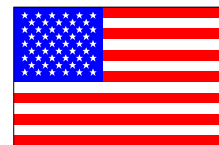
França

- Isolação térmica/regime permanente: usos e costumes;
- 1974: economia de energia - aumento da isolamento térmica - **redução de 25% no consumo de energia;**
- 1982: “selo alta isolamento” - energia solar/ fontes internas - **redução adicional de 25% no consumo de energia;**
- 1989: “selo alta performance” - eficiência do sistema de aquecimento - **nova redução adicional de 25% no consumo de energia.**



Desempenho Térmico

A Evolução dos Métodos



EUA

- Normas ASHRAE Séries 90 e 100 (1989):
- isolamento térmico de vedações, dutos e tubulações;
- estanqueidade ao ar, eficiência energética de equipamentos;
- **softwares de simulação/ anos típicos;**
- estímulo ao uso de energia disponível no local.



Desempenho Térmico

Adequação da Edificação

- O desempenho térmico de uma edificação poderá ser satisfatório se o seu projeto for desenvolvido buscando adequá-la ao clima local.
- Projeto:
 - Orientação solar;
 - Exposição ao vento;
 - Inércia Térmica das vedações;
 - Isolamento Térmico das vedações, etc



Processo de Avaliação Proposto

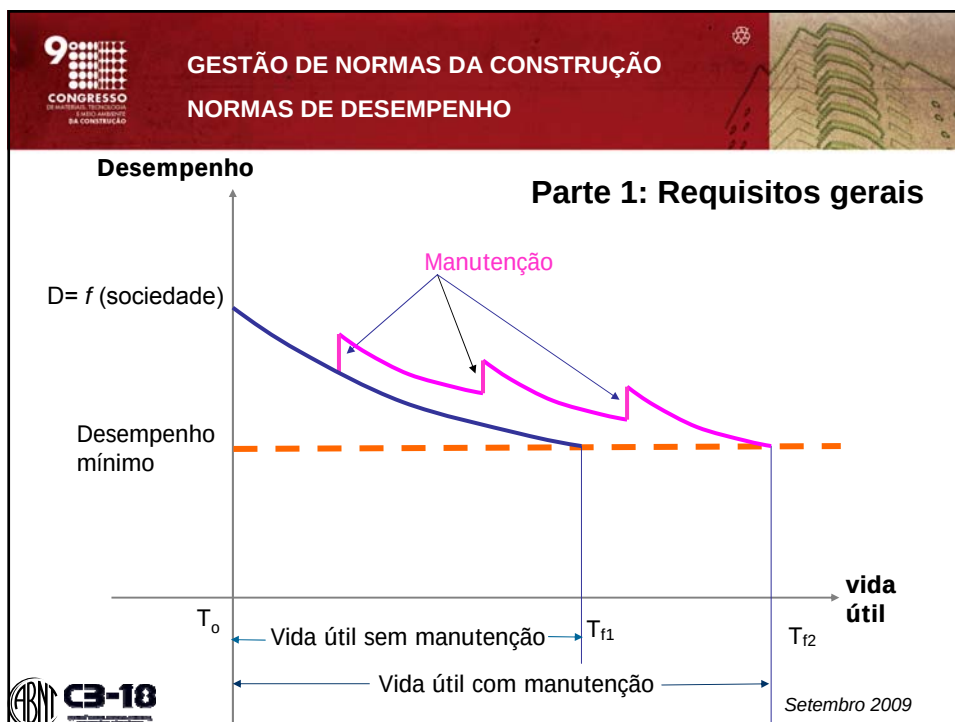
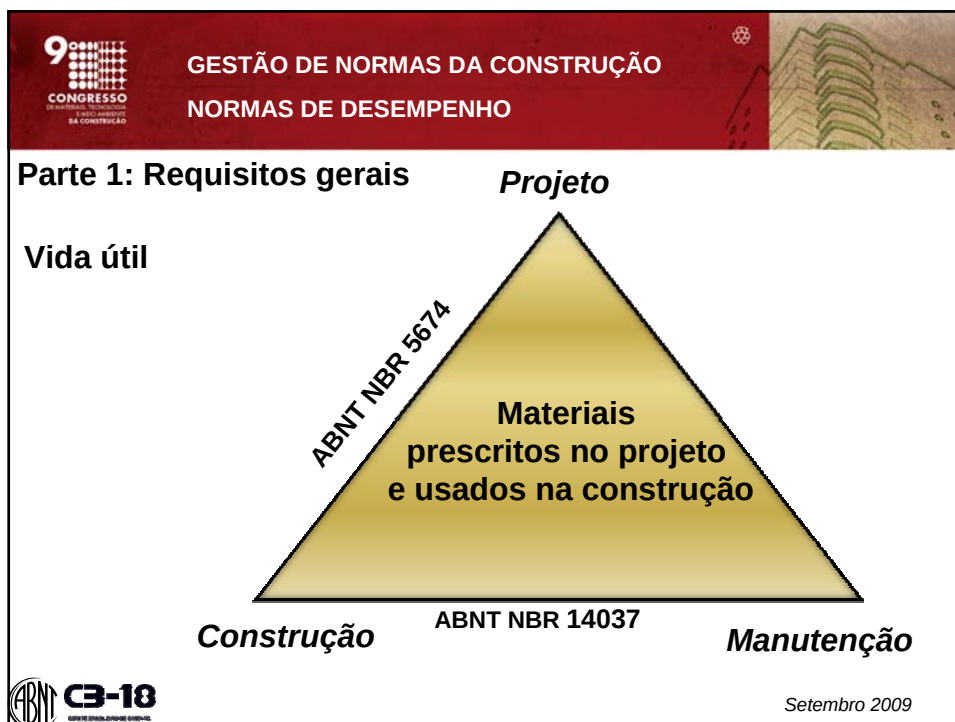
Parte 4:
Sistema de
vedações verticais
internas e externas

Parte 5:
Sistema de
Cobertura

Parte 1:
Requisitos gerais

**Avaliação
Simplificada
(normativo)**

**Avaliação
Detalhada
(informativo)**





Parte 1: Requisitos gerais

Determinação da Vida Útil (Anexo C – Informativo)

Três conceitos essenciais*:

- efeito de uma falha no desempenho
- facilidade ou dificuldade de manutenção e reparação
- custo de correção da falha

*Baseado nas normas:

- BS 7543 (1992 e 2003) Guide to durability of buildings and buildings elements, products and components
- ISO 15686-1:2000 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles
- ISO 6241:1984 Performance standards in buildings – Principles for their preparation and factors to be considered



Parte 1: Requisitos gerais

Determinação da Vida Útil

Tabela C.1 – Efeito das falhas no desempenho

Categoria	Efeito no desempenho	Exemplos típicos
A	Perigo a vida (ou de ser ferido)	Colapso repentino da estrutura
B	Risco de ser ferido	Degrau de escada quebrado
C	Perigo à saúde	Séria penetração de umidade
D	Interrupção do uso do edifício	Rompimento de coletor de esgoto
E	Comprometer a segurança de uso	Quebra de fechadura de porta
F	Sem problemas excepcionais	Substituição de uma telha

Nota: Falhas individuais podem ser enquadradas em duas ou mais categorias



**9º CONGRESSO
DE NORMAS, TÉCNICAS
E PADRÕES
NA CONSTRUÇÃO**

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

Determinação da Vida Útil
(Anexo C – Informativo)

NORMAS DE DESEMPENHO



Parte 1: Requisitos gerais

Determinação da Vida Útil

Tabela C.2 – Categoria de vida útil de projeto (VUP) para partes do edifício

Categoria	Descrição	Vida útil	Exemplos típicos
1	Substituível	Vida útil mais curta que o edifício e sua substituição é fácil e prevista na etapa de projeto	Muitos revestimentos de pisos; louças e metais sanitários
2	Manutenível	São duráveis mas necessitam manutenção periódica e são passíveis de substituição ao longo da vida útil do edifício	Revestimentos de fachadas; janelas
3	Não-manutenível	Devem ter a mesma vida útil do edifício por não possibilitarem manutenção	Fundações e muitos elementos estruturais



C3-18
Associação Brasileira de Normas Técnicas

Setembro 2009



**9º CONGRESSO
DE NORMAS, TÉCNICAS
E PADRÕES
NA CONSTRUÇÃO**

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

Determinação da Vida Útil

NORMAS DE DESEMPENHO



Parte 1: Requisitos gerais

Determinação da Vida Útil

Tabela C.3 – Custo de manutenção e reposição ao longo da vida útil

Categoria	Descrição	Exemplos típicos
a	Baixo custo de manutenção	Vazamentos em metais sanitários
b	Médio custo de manutenção ou reparação	Pintura de revestimentos internos
c	Médio ou alto custo de manutenção ou reparação/ custo de reposição (do elemento ou subsistema) equivalente ao custo inicial	Pintura de fachadas; esquadrias de portas; pisos internos; telhamento
d	Alto custo de manutenção ou reparação/ custo de reposição > custo inicial / Durabilidade afeta outras partes do edifício	Revestimentos de fachada; estrutura de telhados
e	Alto custo de manutenção ou reparação/ Custo de reposição muito superior ao custo inicial	Impermeabilização de piscinas e de banheiros



C3-18
Associação Brasileira de Normas Técnicas

Setembro 2009



Parte 1: Requisitos gerais

Determinação da Vida Útil

Tabela C.4 – Critérios para o estabelecimento da VUP das partes do edifício

Valor de VUP	Efeito da falha (Tabela C.1)	Categoria de VUP (Tabela C.2)	Categoria de custos (Tabela C.3)
1/15 da VUP do edifício	F	1	a
1/10 da VUP do edifício	F	1	b
1/5 da VUP do edifício	E, F	1	c
1/3 da VUP do edifício	D, E, F	2	d
1/2 da VUP do edifício	Qualquer	2	d, e
Igual à VUP edifício	Qualquer	3	Qualquer



Parte 1: Requisitos gerais

Determinação da Vida Útil

Tabela C.5 – Categorias de VUP para edifícios (BS 7543)

Categoria	Descrição	Vida útil para a categoria	Exemplos
1	Temporária	Por acordo e até 10 anos	Abrigos não-permanentes e edifícios de exposição temporários
2	Vida curta	Mínimo de 10 anos	Edifícios educacionais temporários, lojas de varejo, escritórios (renovação interna)
3	Vida média	Mínimo de 30 anos	Edifícios industriais, renovação de edifícios habitacionais
4	Vida normal	Mínimo de 60 anos	Escolas e hospitais novos; edifícios habitacionais novos; renovação de alta qualidade de edifícios públicos
5	Vida longa	Mínimo de 120 anos	Edifícios públicos e outros edifícios de alta qualidade



Parte 1: Requisitos gerais

Vida útil mínima de projeto

Requisitos normativos

Sistema	Vida Útil de Projeto (anos)
Estrutura	≥ 40
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitários	≥ 20
Pisos internos	≥ 13



Nos últimos anos demos importantes saltos no sentido de melhorar a durabilidade de nossas estruturas de concreto...



9º CONGRESSO
DE ENGENHEIROS, ARQUITETOS
E ASSOCIADOS
DA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

NORMAS DE DESEMPENHO

**NORMA
BRASILEIRA**

ABNT NBR 15577-1

Preparação, controle e aceitação de agregados para uso de concreto em concreto

Preparation, control and acceptance of aggregates for use in concrete

**NORMA
BRASILEIRA**

ABNT NBR 12655

Cimento Portland - Preparo, controle e aceitação

Portland Cement - Preparation, control and acceptance

**NORMA
BRASILEIRA**

ABNT NBR 9062

Projeto de estruturas de concreto pré-moldado

Design of precast concrete structures

**NORMA
BRASILEIRA**

ABNT NBR 14931

Projeto de estruturas de concreto - Projeto de estruturas de concreto

Design of concrete structures - Design of concrete structures

**NORMA
BRASILEIRA**

ABNT NBR 6118

Projeto de estruturas de concreto - Projeto de estruturas de concreto

Design of concrete structures - Design of concrete structures

NBR 6118
REFERÊNCIA INTERNACIONAL

ABNT C3-18

Setembro 2009

9º CONGRESSO
DE ENGENHEIROS, ARQUITETOS
E ASSOCIADOS
DA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DE NORMAS DA CONSTRUÇÃO

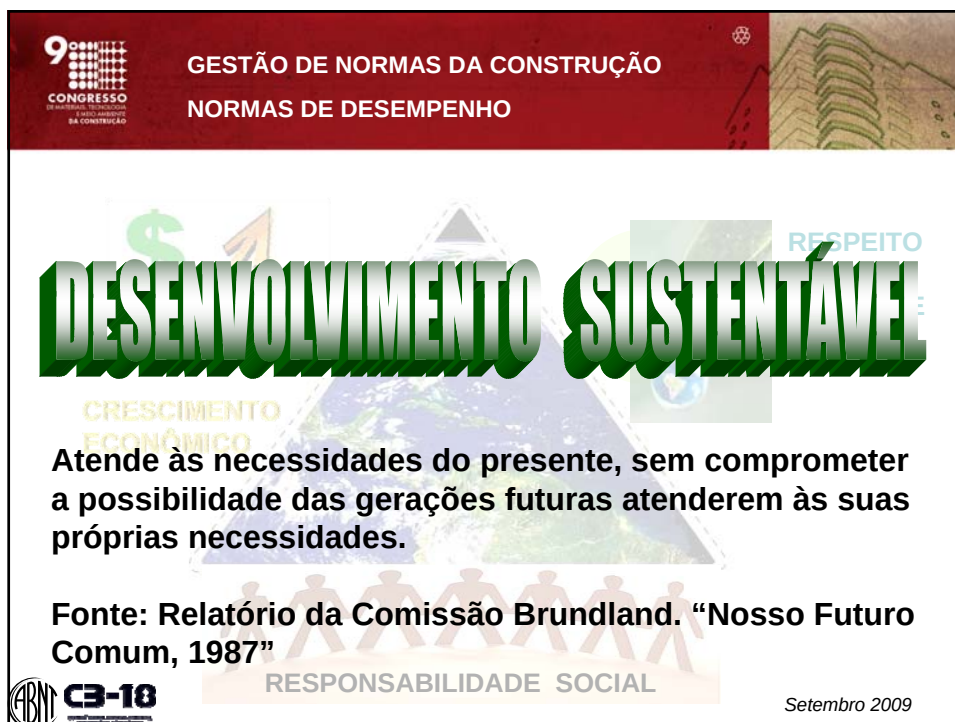
NORMAS DE DESEMPENHO

BU EN TRÊS TEMPOS

Uma nova ABNT e a nova gestão da ABNT. Novas estruturas administrativas, novas e mais de conhecimento do estado, um novo projeto de desenvolvimento para a região da Lagoa da Pampulha. Com a ABNT Administrativa, vamos dar um novo projeto de desenvolvimento para a região da Lagoa da Pampulha. Com a ABNT Administrativa, vamos dar um novo projeto de desenvolvimento para a região da Lagoa da Pampulha. Com a ABNT Administrativa, vamos dar um novo projeto de desenvolvimento para a região da Lagoa da Pampulha.

ABNT C3-18

Setembro 2009



Projeto de Norma: Água de amassamento do concreto

- Origem da água (fontes naturais ou reciclagem)
- Água reciclada das operações de:
 - ✓ preparação de concreto
 - ✓ corte de juntas
 - ✓ jateamento
 - ✓ lavagem de betoneiras
- Controle da qualidade
- Frequência de ensaios
- Requisitos físicos e químicos
- Origem: ISO 12439
- Normas sobre o tema: ASTM C-1602, EN 1008, NM 137

Projeto de Norma: Concreto auto-adensável



