

**Projeto de Extensão à
Construção Civil,
Sustentabilidade,
Qualidade e Segurança**

**IF Sul de Minas -
Câmpus Pouso Alegre**

Professores:

Jose Venicius de Souza
Juliano Romanzini Pedreira
Rosangela Alves Dutra
Maria Cecília Rodrigues
Simões

Ricardo Aparecido Avelino
Mariana Felicetti Rezende
Gabriela Belinato
Fernando Carlos Scheffer
Machado

Alunos do Projeto:

Gabriel Alves
Guilherme Vilasboas
Irineu Junior
Alexandre Siqueira
Fernandes

Participantes do Projeto:

Juciana - Tec. Edificações
Susan - Enfermeira



A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Profª : Mariana Felicetti Rezende

Curso Sobre Construção Civil

A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

COMO ESPECIFICAR MATERIAIS

ESFORÇOS MECANICOS

CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

POR QUE ESTUDAR MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO?

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÕES

ENSAIOS DOS MATERIAIS NORMALIZAÇÃO

INDICE

1.	A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.....	2
2.	COMO ESPECIFICAR MATERIAIS.....	4
3.	ESFORÇOS MECANICOS.....	4
4.	CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.....	5
5.	POR QUE ESTUDAR MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO?.....	6
6.	EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.....	6
7.	DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÕES.....	6
8.	ENSAIOS DOS MATERIAIS.....	7
9.	NORMALIZAÇÃO.....	8
10.	PADRÕES MÍNIMOS DE QUALIDADE – PADRONIZAÇÃO.....	8
11.	FINALIDADE.....	8
12.	ENTIDADES NORMALIZADORAS.....	9
13.	VIGÊNCIA DE UMA NORMA.....	9
14.	TIPOS DE NORMAS.....	9
15.	CÓDIGO DE UMA NORMA.....	10

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. M. Práticas Recomendadas para a Gestão mais Sustentável em Canteiros de Obras. 2009. 202p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2009.

[ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

CARNEIRO, A. P. et al. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção – Projeto entulho bom. Salvador: EDUFBA, Caixa Econômica Federal, 2001. 312 p.

DEGANI, C. M. Modelo de Gerenciamento da Sustentabilidade de Facilidades Construídas. 2009. 205p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2009.

JOHN, V.M. et al. Agenda 21 for the Brazilian Construction Industry: a proposal. In: Symposium on Construction and Environment, 2000, São Paulo. Construction & Environment: from theory into practice: anais. São Paulo: CIB, USP-PCC, 2000.

LORDÊLO, P. M.; EVANGELISTA, P. P. A.; FERRAZ, T. G. A. Gestão de resíduos na construção civil: redução, reutilização e reciclagem. Salvador: SENAI-BA, 2007. 86 p.

VERÇOSA, Enio. Materiais de construção. Porto Alegre. Editora da UFRS. 2000.

CÓDIGO DE UMA NORMA

Todos os tipos de normas citados têm seus códigos indicados por uma sigla (por exemplo, NBR para Norma Brasileira) seguida pelo seu número de ordem e do ano de sua última alteração.



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 20º andar
CEP: 20020-900 - Caixa Postal 1989
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 251-210-3132
Fax: (021) 251-762/220-6436
Endereço Telegráfico:
NORMATEC/BR

Copyright © 1998,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

SET 1998	NBR 5626
Instalação predial de água fria	
Origem: Projeto NBR 5626:1996 CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil CE-02:009.03 - Comissão de Estudo de Instalações Prediais de Água Fria NBR 5626 - Cold water building installation Descriptors: Building installation. Cold water. Water supply Esta Norma cancela e substitui as NBR 5651:1977, NBR 5657:1977 e NBR 5658:1977 Esta Norma substitui a NBR 5626:1982 Válida a partir de 30.10.1998	
Palavras-chave: Instalação predial. Água fria. Abastecimento de água	41 páginas

Sumário

Prefácio
Introdução
1 Objeto
2 Referências normativas
3 Definições
4 Materiais e componentes
5 Projeto
6 Execução
7 Manutenção

ANEXOS

A Procedimento para dimensionamento das tubulações da rede predial de distribuição
B Verificação da proteção contra retroalimentação em dispositivos de prevenção ao refluxo
C Ruídos e vibrações em instalações prediais de água fria
D Corrosão, envelhecimento e degradação de tubulações empregadas nas instalações prediais de água fria

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circularão para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

A concepção inicial desta Norma e a sua redação foram desenvolvidas pelo Laboratório de Instalações Prediais do Agupamento de Instalações e Segurança ao Fogo da Divisão de Engenharia Civil do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S. A.). A organização temática se orientou pela estruturação adotada na normalização britânica para instalações prediais de água (BS 6700:1987 - Design, installation, testing and maintenance of services supplying water for domestic use within buildings and their outfalls).

Esta Norma substitui integralmente a NBR 5626:1982. Na sua nova versão, foram incorporadas as NBR 5651:1977 (Recebimento de instalações prediais de água fria), NBR 5657:1977 (Verificação da estanqueidade à pressão interna de instalações prediais de água fria) e NBR 5658:1977 (Determinação das condições de funcionamento das peças de utilização de uma instalação predial de água fria) que, por este motivo, são agora canceladas.

A instalação predial de água fria, objeto desta Norma, é em grande parte dos casos um subsistema de um sistema maior, composto também pelas instalações prediais de água quente e de combate a incêndio. Dentro da atual estrutura de normalização cada uma dessas instalações está coberta por norma específica. A instalação predial de água quente é normalizada pela NBR 7198:1993 (Projeto e execução de instalações prediais de água quente) e a de combate a incêndio pela NBR 13714:1996 (Instalações hidráulicas contra incêndio, sob comando, por hidrantes e mangotinhos).

Para que uma instalação predial de água fria seja considerada de acordo com esta Norma, é necessário que ela

Exemplo de norma brasileira

Fonte: [ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas](http://www.abnt.org.br)

ENTIDADES NORMALIZADORAS:

- No Brasil: ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (sociedade civil sem fins lucrativos, com sede no RJ).
- Nos Estados Unidos: ASTM (American Society for Testing Material) e ASA (American Standard Association).
- Na Alemanha: Deutsche Normenausschuss – normas com sigla DIN.
- Na Inglaterra, British Standard Institution (BS).
- Coordenação mundial: ISO – International Organization for Standardization.

VIGÊNCIA DE UMA NORMA:

- Normas não estáticas, pois devem acompanhar a evolução tecnológica.
 - ABNT: revisão no máximo a cada cinco anos.
- As normas, porém, não são estáticas. Vão sendo aperfeiçoadas e alteradas com o tempo, acompanhando a evolução e a técnica. E ainda, alguns materiais novos no mercado, ainda não possuem normas de controle de qualidade. E também, nem todos os produtos que estão no mercado são certificados, o que não lhes garante estar atingindo os padrões mínimos de qualidade estabelecidos pela norma. É nosso dever especificar e orientar para que se adquiram os produtos que garantam a qualidade de nossas obras.

TIPOS DE NORMAS:

- Normas: definem métodos de cálculo e de execução de obras e serviços e condições mínimas de segurança;
- Especificações: estabelecem prescrições para os materiais;
- Métodos de Ensaio: estabelecem processos para formação e exame de amostras;
- Padronizações: estabelecem dimensões para os materiais e produtos;

A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

A história dos materiais de construção acompanha a própria história do homem, pois este sempre buscou na casa um local de abrigo e segurança imprescindível à sua sobrevivência e um ponto de referência fundamental para o seu relacionamento com o mundo. A importância dos materiais na história do homem é tal que, nos primórdios, ela foi dividida conforme a predominância do uso de um ou de outro: Idade da Pedra, Idade do Bronze; ou por seus melhoramentos: Idade da Pedra Lascada e Idade da Pedra Polida.

A princípio o homem empregava os materiais da forma como os encontrava na natureza, passando a modelá-los e adaptá-los às suas necessidades. A evolução dos materiais, inicialmente, se deu a passos lentos. Segundo Verçosa (2000), até a época dos grandes descobrimentos, a técnica resumia-se em modelar os materiais encontrados de forma bruta na natureza: a pedra, a madeira e o barro, e em menor escala, metais e fibras vegetais. Aos poucos, as exigências do homem foram aumentando e assim, os padrões requeridos para o uso dos materiais: maior resistência, maior durabilidade e melhor aparência. Como por exemplo, o caso do concreto, que surgiu da necessidade de um material resistente como a pedra, mas de moldagem fácil como o barro, ao que respondeu, inicialmente, a pozolana, uma mistura de barro com cal gorda, muito semelhante ao concreto atual. Depois surgiu a necessidade de estruturas capazes de vencer vãos maiores, ao que se desenvolveu o concreto-ferro, hoje concreto armado. A partir de então, começaram as pesquisas sobre os aços e hoje, tem-se o concreto protendido em diversas estruturas. Ou como os casos das madeiras e rochas, que, em virtude de suas “imperfeições” naturais e extração limitada, encontram cada vez mais concorrência com os materiais industrializados – que muitas vezes substituem com vantagens os elementos naturais. Através dos anos, os materiais e técnicas de construção foram mudando. Não que o processo construtivo esteja relacionado a modismos, mas por causa de uma super-oferta de novas tecnologias, que fizeram avançar esta área.

PADRÕES MÍNIMOS DE QUALIDADE – PADRONIZAÇÃO

Existem normas para regulamentar a qualidade, a classificação, a produção e o emprego dos diversos materiais, unidades de medida e comercialização. Em cada país existem órgãos responsáveis pela elaboração de normas que padronizem as especificações de materiais – processo de fabricação, acabamento, forma e dimensões, composição química, propriedades físicas, ensaios...

FINALIDADE:

- Regulamentar a qualidade, a classificação, a produção e o emprego dos materiais e serviços técnicos.

- Marca não garante qualidade e pode gerar monopólio.

Novos fornecedores são melhor aceitos contanto que atendam às normas.

No Brasil este órgão se chama Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Outras entidades com este objetivo, mas específicas de algum material:

- ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland

- IBC – Instituto Brasileiro do Concreto

- IBP – Instituto Brasileiro do Pinho

- ABRAGESSO – Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas de Gesso

- ABRALISO – Associação Brasileira dos Fabricantes de Lãs Isolantes Minerais

- CBCA – Centro Brasileiro da Construção em Aço

As entidades normatizadoras dos vários países são coordenadas pela ISO (International Organization for Standardization) e por comitês continentais como a COPANT – Organização Pan-Americana de Normas Técnicas.

Enquanto surgiram produtos e processos novos e inovadores, outros se tornaram obsoletos e arcaicos, assim como as necessidades do homem.

Os materiais ditos de construção, ou seja, os mais brutos que edificam as construções, não mais se limitam a pedras e tijolos.

Os blocos de concreto, painéis pré-moldados e paredes dry-wall estão substituindo os materiais convencionais, com certas vantagens como rapidez de execução e racionalização da obra.

Ainda mais significativo é o avanço em relação aos materiais ditos de acabamento – que revestem e acabam os espaços. Não mais se limitam a argamassados/cimentados, cerâmicas, pedras e madeiras. Hoje, a tecnologia avança com rapidez. Os materiais são simples ou compostos, obtidos diretamente da natureza ou elaborados industrialmente. A gama de opções para os diversos usos é variada, assim como as propriedades e variedades de um mesmo material.

Para os profissionais da construção civil, o conhecimento dos materiais e suas propriedades é imprescindível para a orientação da escolha entre eles. A economia em uma obra depende muito da correta especificação dos materiais, da relação custo-benefício, a médio e longo prazo. O conhecimento detalhado do material especificado é fundamental para a argumentação do profissional para a sua escolha. A opção por um ou outro material pode até mesmo definir a conceituação de seu projeto: a forma, o uso e a função de um espaço estão diretamente relacionados ao tipo de material que irá compor este ambiente.

Para os consumidores finais destes produtos, os contratantes dos serviços e usuários dos espaços, o desconhecimento sobre os novos materiais – de suas reais propriedades, quando comparados aos tradicionais – gera insegurança e, até mesmo certo descrédito. Muitas vezes, estas informações precisas e imparciais a respeito.

Quando, por desconhecimento do profissional, os materiais são mal empregados ou especificados erroneamente para o uso, acabam gerando gastos maiores, prejudicando a durabilidade e funcionalidade dos espaços que compõem, chegando ao extremo de causar patologias incuráveis, senão pela remoção deste material. Estes fatos acabam por prejudicar a imagem do

· **ARTIFICIAIS:** são obtidos por processos industriais. Exemplos: tijolos, telhas etc.

· **COMBINADOS:** são resultantes da combinação de materiais naturais e artificiais. Exemplos: argamassa, concreto etc.

CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS QUANTO À FUNÇÃO:

· **MATERIAIS DE VEDAÇÃO:** não têm função resistente na estrutura. Exemplos: vidros, tijolos em certos casos etc.

· **MATERIAIS DE PROTEÇÃO:** servem de proteção aos materiais propriamente ditos. Exemplos: tintas, vernizes etc.

· **MATERIAIS COM FUNÇÃO ESTRUTURAL:** resistem aos esforços atuantes na estrutura. Exemplos: madeira, aço, concreto etc.

ENSAIOS DOS MATERIAIS

A fim de testar a qualidade dos materiais de construção, realizamos ensaios com os mesmos, que podem ser realizados direta ou indiretamente. Quando se observa o comportamento do material em obras já realizadas, o ensaio é feito diretamente, e quando é feito em laboratório, diz-se que é indireto.

Os ensaios podem ser encarados sob três pontos de vista: ensaios de controle de produção, de recebimento e de identificação.

Os ensaios de controle de produção são realizados nas fábricas, através de laboratórios que asseguram a fabricação dos materiais dentro das especificações exigidas. Esses ensaios têm as vantagens de diminuir os resíduos de fabricação e, conseqüentemente, os preços do produto, aperfeiçoar a qualidade, poder reproduzir um produto já lançado por concorrentes etc.

Os ensaios de recebimento verificam se o produto tem as qualidades necessárias ao fim a que se destina e os de identificação servem para reconhecer, através do maior número possível de constantes, se o produto apresentado é o que se tem em vista.

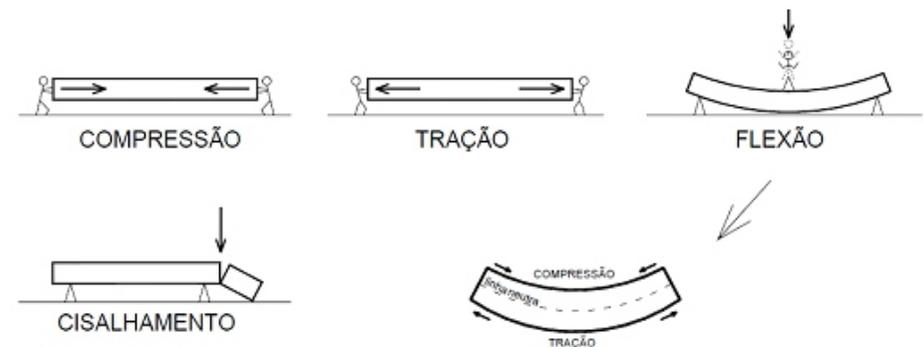
profissional, muitas vezes visto como desconhecedor dos materiais. Ou ainda, de gerar o descrédito do usuário no material que foi erroneamente utilizado para tal uso. Esta falta de embasamento acaba, muitas vezes, por inibir o uso de novos materiais, tendendo-se a um conservadorismo no uso de materiais e tecnologias, conseqüentemente, nas inovações em arquitetura.

Assim, o profissional necessita estar sempre atualizado para poder melhor aproveitar as técnicas mais avançadas, utilizando materiais de melhor padrão e menor custo.

COMO ESPECIFICAR MATERIAIS

- Usar sempre da maior exatidão possível – definir todos os elementos que possam variar de procedência;
- Citar dados técnicos do material desejado – mesmo que pareçam óbvios para nós, podem não ser para o comprador;
- Nomear o material e também: a classificação, o tipo, a dimensão desejada, cor, textura, padrão e, eventualmente, a procedência (marca);
- Não esquecer NENHUM material;
- Rever catálogos dos materiais especificados – e estar sempre atualizado;
- Organizar um guia para especificações, a fim de não esquecer detalhes como rodapés, ferragens...

ESFORÇOS MECANICOS



CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Critérios técnicos: considerar as exigências do local em que o material será aplicado e verificar as propriedades dos materiais disponíveis – tem que haver compatibilização entre estes fatores. Por exemplo, em áreas úmidas (banheiros, cozinhas, saunas), necessita-se material que não sofra deformações excessivas pela umidade, que seja resistente a umidade, que seja impermeável; em áreas de grande tráfego de pessoas, escolher para piso material resistente à abrasão (desgaste) e resistente a riscos (dureza); para revestimento de fachadas, o material deve ser resistente aos agentes atmosféricos (chuva, vento, diferenças bruscas de temperatura, raios solares...).

Critérios econômicos: considerar a natureza da obra – tipo (residencial, comercial, pública, privada), os recursos disponíveis, as prioridades definidas (relação custo-benefício, economia em longo prazo, custos de manutenção). Se a obra tem orçamento limitado, se exige materiais mais baratos ou que não exijam gastos com manutenção (exemplo: uma parede revestida de cerâmicas, inicialmente será mais cara, mas não terá gastos com pinturas para manutenção); ou se pode-se abusar nos custos, então, este critério não é o principal.

Critérios estéticos: este fator é, de certa forma, mais subjetivo que os outros dois. Depende do “gosto” de quem está especificando. Mas não somente disso. Para que tenha um peso considerável, deve seguir uma conceituação de projeto, uma proposta geral. Não apenas o gosto isolado por um elemento/material. O material será escolhido, esteticamente, de acordo com o que se propõe no projeto. Por exemplo: “Será utilizado piso de tábua corrida na sala, porque se propõe um ambiente sofisticado e, ao mesmo tempo aconchegante. Desta forma, descartaram-se opções por pisos cerâmicos ou pedras, que são pisos frios. A madeira adequa-se a esta proposta, porque é um material nobre e resistente. O tipo de madeira escolhido foi o marfim, porque é uma madeira clara, que ampliará o ambiente.” As respostas como: “porque cai bem”, “fica bonito” ou “é charmoso” não são aceitas como justificativas estéticas para o uso de um material (não por um arquiteto).

POR QUE ESTUDAR MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO?

- Para saber especificar os materiais que resistam aos esforços e tensões presentes;
- Para conhecer as propriedades, as limitações, as vantagens e a melhor utilização dos materiais;
- Porque da qualidade dos materiais irá depender a solidez, a durabilidade, o custo e o nível de acabamento da obra;

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

- A História foi inicialmente dividida conforme a predominância de certos materiais: Idade da Pedra, Idade do Bronze;
- Em civilizações primitivas, uso dos materiais não trabalhados, como encontrados na natureza;
- Até 1500, modelamento de materiais encontrados na natureza: pedra, madeira, barro;
- O concreto surgiu como material resistente como a pedra e trabalhável como o barro;
- Para se vencer grandes vãos, surgiram os concretos armado e protendido;
- Atualmente, a rápida evolução da tecnologia dos materiais exige que o profissional se atualize na disciplina em toda a vida profissional.

DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÕES

Materiais de construção são todos os corpos, objetos ou substâncias que são usados em qualquer obra de engenharia.

CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO QUANTO À ORIGEM OU OBTENÇÃO:

- **NATURAIS:** são encontrados na natureza e não exigem tratamentos especiais para poderem ser usados. Exemplos: areia, madeira, pedra etc.