

Conceituação, metodologia e normas de desempenho

Eng. Maria Angelica Covelo Silva

HISTÓRICO DO CONCEITO DE DESEMPENHO

Hagia Sophia – Istambul Turquia



Taj Mahal – Agra, Índia



As edificações antigas usavam conceitos básicos do conhecimento da física e da matemática para atingir alguns “requisitos de desempenho” que nossos antepassados percebiam como necessários na sua época como:

- Segurança estrutural;
- Durabilidade;
- Desempenho térmico;
- Desempenho acústico.

O **conceito de desempenho** teve origem nas exigências de segurança estrutural de produtos da indústria bélica e aeroespacial na Segunda Guerra Mundial.

Construção civil - 1962 - 2º Congresso do CIB.



Evolução nos congressos de 1965 e 1968.

**1970 - Criação da Comissão de trabalho do CIB - W60 -
“The performance concept in building”
1ª reunião em Oslo – Noruega em 1971.**

ISO 6240 - *“Performance Standards in Building – contents and presentation”*, London, **1980**.

ISO 6241 - *“Performance Standards in Building – principles for their preparation and factors to be considered”*, London, **1984**.

ISO 7162 - *“Performance Standards in Buildings – contents and formats of standards for evaluation of performance”*, **1992**.

A principal motivação para o surgimento da metodologia de desempenho foi a necessidade de avaliação de sistemas construtivos inovadores.

Centre Scientifique et Technique du Batiment - França

Avis Techniques



1. Assainissement
 2. Bardages
 3. Béton armé
 4. Bétons divers
 5. Chauffage
 6. Construction métallique
 7. Couverture
 8. Enduits projetés
 9. Etanchéité des façades
 10. Etanchéité des toitures
 11. Energies renouvelables
 12. Façades légères
 13. Fondations
 14. Fumisterie
 15. Garde-corps
 16. Grands panneaux nervurés
 17. Installations électriques
 18. Isolation thermique
 19. Joints
 20. Maçonnerie
 21. Menuiserie
 22. Ouvrages divers d'aménagement intérieur
1. Ouvrages enterrés
 2. Plafonds suspendus
 3. Plomberie
 4. Revêtements de sol
 5. Revêtements muraux
 6. Sous-couches isolantes
 7. Ventilation
 8. Vide-ordures
 9. Vitrierie, miroiterie
 10. Paroi translucide
 11. Autres équipements

Mas nos países desenvolvidos, especialmente na Europa o conceito de desempenho se inseriu em todas as práticas de projeto, desenvolvimento de produtos, especificações, comunicação com os clientes.

Type : **Appartement**

Etage : **3e étage**

Surface habitable : **66,68 m²**

Balcon : **7,32 m²**

Parking intérieur : **inclus**

Exposition : **E**

Chauffage : **Electrique**

Livraison : **4ème trimestre 2009**





NOTE GENERALE

Les caractéristiques techniques de l'immeuble sont définies par la présente notice.

La construction se conformera :

- aux **lois et réglementations en vigueur.**
- aux prescriptions des **Documents Techniques Unifiés à caractère obligatoire, établis par le Centre Scientifique Technique du Bâtiment.**
- aux **règles de construction et de sécurité.**

En particulier, la construction sera conforme à la **Réglementation Acoustique (NRA), la Réglementation thermique (RT 2000) et la Norme électrique C15100.**

Le dimensionnement des locaux à usage de stationnement sera conforme aux règles d'urbanisme et de sécurité, sans qu'il soit fait référence à une **norme dimensionnelle.**

La conformité de la construction sera tout au long de sa mise en oeuvre vérifiée par un bureau de contrôle agréé et titulaire d'une mission étendue.

L'implantation des équipements ou appareils ainsi que les retombées, soffites, et faux plafonds, peuvent y être figurés à titre indicatif, les canalisations ne sont pas figurées.

Les teintes, coloris et finitions des façades, des revêtements des parties communes de l'immeuble et de ses dépendances seront choisis par l'Architecte en accord avec les différents services administratifs impliqués.

E se incorporou à legislação....exemplo: Espanha



<http://www.codigotecnico.org>

El **Código Técnico de la Edificación (CTE)** es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los **requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999** de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).

Las Exigencias Básicas de calidad que deben cumplir los edificios se refieren a materias de seguridad: **seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización; y habitabilidad: salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía.**

El CTE también se ocupa de la **accesibilidad** como consecuencia de la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, **de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, LIONDAU.**

El **CTE pretende dar respuesta a la demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad de la edificación** a la vez que persigue mejorar la protección del usuario y fomentar el desarrollo sostenible. **El CTE se aplica a edificios de nueva construcción, a obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación** y a determinadas construcciones protegidas desde el punto de vista ambiental, histórico o artístico.

El CTE se encarga de **enunciar los criterios que deben cumplir los edificios pero deja abierta la forma en que deben cumplirse estas reglas**. Esta particularidad, que está presente en las regulaciones de la mayor parte de los países de nuestro entorno, permite la configuración de un entorno normativo más flexible.

Una de las principales novedades que introduce CTE respecto a la legislación anterior de la edificación en España fue el enfoque por objetivos o prestaciones, que son **el conjunto de características objetivas de un edificio que contribuyen a determinar su aptitud para responder a diferentes a las funciones para las que fue diseñado**.

Hasta la aprobación del CTE en 2006, la regulación de la edificación había sido de carácter prescriptivo, es decir, establecía los procedimientos aceptados o las guías técnicas que debían seguirse a la hora de construir un edificio. Este tipo de códigos suponen en la práctica una barrera técnica que obstaculiza la aplicación de innovaciones tecnológicas al proceso de edificación.

2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los *recintos protegidos*:

i) Protección frente al ruido procedente generado en **recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso**:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, **no será mayor que 65 dB**.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de *recintos protegidos colindantes* horizontalmente con una escalera.

ii) Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

b) En los *recintos habitables*:

i) Protección frente al ruido generado de *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto habitable* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

Sistemas de certificação que demonstram ao cliente o desempenho



LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

Des promoteurs peuvent placer l'environnement au cœur de leur construction avec la Certification NF Logement démarche HQE®. Les 14 points incontournables de la démarche HQE® :

- Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement
- Choix intégré de produits, systèmes et procédés de construction
- Chantier à faible nuisance
- Gestion de l'énergie
- Gestion de l'eau
- Gestion des déchets
- Gestion de l'entretien et de la maintenance
- Confort visuel
- Confort olfactif
- Confort hygrothermique
- Confort acoustique
- Qualité sanitaire des espaces
- Qualité sanitaire de l'air
- Qualité sanitaire de l'eau

- No Brasil o IPT desenvolveu requisitos e critérios no início dos anos 80 para o BNH, mas o sistema de avaliação não foi implementado a partir do fim do BNH em 1986;
- Muitos sistemas construtivos diferentes foram experimentados, várias iniciativas institucionais ou individuais de desenvolvimento de sistemas ocorreram no final dos anos 80 e início dos anos 90 sem que fosse possível estabelecer um sistema de avaliação pela falta de normas.

Cartãozinho
Uma de suas empresas construída pelo governo COAN, porém de péssima qualidade. O empresário sempre reclamou: foi desatendida as pessoas sem poder receber a prestação. As pessoas não tinham garantia, segurança, justiça, manutenção, assistência etc.



BHM - EMPREENDIMENTOS E CONSTRUÇÕES S.A. TANGRAM - PRÉ-FABRICADOS



Em seus vinte anos de atividades, a BHM vem perseguindo como objetivo o aperfeiçoamento permanente das técnicas que a liza nos projetos de construção civil que realiza. Nesse processo de constante evolução a BHM desenvolveu e aplicou, no Projeto Modelar, um novo sistema construtivo. Esse sistema na montagem de peças pré-fabricadas — fornecidas pela empresa Tangram — e processo permite o casamento perfeito em características de arquitetura moderna, projeto, e as várias peças empregadas tem a execução.

O sistema construtivo desenvolvido pela BHM e pela Tangram leva em consideração a economia, funcionalidade e conforto, que caracteriza a demanda por unidades habitacionais populares. As peças são produzidas industrialmente, formam a estrutura, a vedação e parte do acabamento final. Capacidade e qualificação para montar um edifício, como se fosse um quebra-cabeças, que se exige da mão de obra empregada no processo. O sistema prevê ainda um planejamento de concreto moldado "in loco" normatizado moldado a edificação. Uma solução que atende plenamente às exigências da construção habitacional: velocidade de construção, economia e padrão de qualidade.



BHM

empreendimentos e construções s.a.

TANGRAM
PRÉ-FABRICADOS

Rua Coronel Quaresma, 1098
Tel: (011) 33-5122
Jardim - SP

MASTER INCOSA ENGENHARIA S.A.



A Master Incosa Engenharia S.A. é uma empresa integrante do Grupo Empresarial Master. Através de sua matriz, e de suas instituições regionais instaladas em oito capitais brasileiras, ela participa diretamente do desenvolvimento brasileiro, construindo barragens, obras industriais, obras de saneamento, obras de arte, edificações e obras rodoviárias.

Fundada em 1954, a Master Incosa tem como lema "Construir para Humanitar". Destaca-se como uma sólida empresa do setor de construção civil do país, e o seu trabalho tem o respeito e o reconhecimento dos contratantes particulares e dos órgãos públicos para os quais ela vem prestando seus serviços. Com uma equipe de profissionais altamente capacitados, e detida dos mais modernos recursos na área de engenharia e em sua administração — seu sistema de processamento de dados é constituído de equipamentos de última geração — a Master Incosa se posiciona como uma empresa aberta a inovações que visam principalmente ao aprimoramento técnico e à redução dos custos finais dos empreendimentos que executa.

Desenvolver a pesquisa de novos métodos, e investir na implantação de soluções construtivas cada vez mais modernas, são diretrizes básicas da atuação da empresa. E perseguindo o seu lema "Construir para Humanitar" que cria a sua matriz de contribuição ao crescimento do país, seja através de obra de infraestrutura, seja particularmente nas soluções que apresenta ao problema do déficit habitacional brasileiro.

Sua atuação em São Paulo iniciou-se no ano de 1981. A participação no Projeto Modelar da COHAB/SP, cujo conceito de obra são uma amostragem viva dos métodos construtivos e das inovações que são hoje empregadas em todo o país, tem construído sua credibilidade, é um motivo de especial orgulho para a Master Incosa Engenharia S.A. É um desafio importante para uma empresa que já desenvolve hoje, para a COHAB/SP, mais de 100 mil m² de área de construção, cuja obra se encontram em fase de execução.



MASTER INCOSA ENGENHARIA S.A.
Av. Brasil, 326 - Jardim América
Tel: (011) 367-4133/367-7170
CEP: 04389 - São Paulo - SP

Projeto Modelar – São Paulo

- **Houve um grande número de iniciativas de racionalização no processo produtivo e a partir da abertura econômica nos anos 90 a chegada ao Brasil de muitos produtos provenientes de outros países.**



DRYWALL



ELETRODUTOS NO ENTREFORRO E NO DRYWALL

Piso elevado externo



ABNT NBR 15805:2010 Ed 2 (16 de dezembro de 2010)

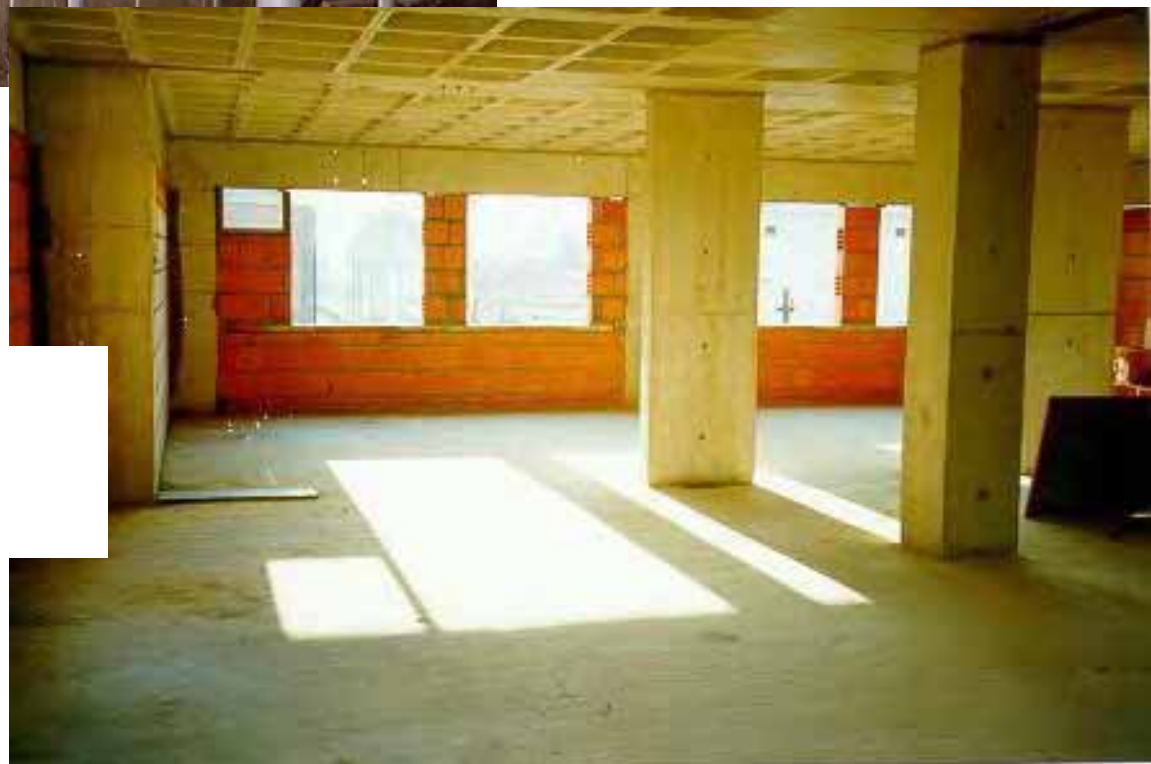
Placa de concreto para piso - Requisitos e métodos de ensaios .



LAJES PLANAS POSSIBILITARAM ESCORAMENTO METÁLICO



LAJES NERVURADAS POSSIBILITAM GRANDES VÃOS



Mas a introdução de inovações ou racionalização sem o conceito de desempenho pode levar a conflitos entre requisitos, comprometendo o comportamento do edifício perante o usuário ao longo da vida útil .

Exemplo:

Laje zero x desempenho acústico



www.chegadebarulho.com

5- Procure saber se o problema é de abuso na utilização do imóvel vizinho ou de defeito construtivo.

É muito comum achar o vizinho que seu problema de barulho é de mau uso da propriedade alheia, quando há defeito de construção consistente na falta de isolamento acústico adequado ao tipo de imóvel que utilizam.

Tal situação tem se tornado comum, principalmente, com o advento de novas técnicas construtivas que permitem obter, com cada vez menos material, igual solidez à que era alcançada nas edificações de outrora.

Preocupados apenas com a estabilidade da edificação, e com a economia de recursos financeiros, principalmente nos edifícios de apartamentos, descumram-se os construtores modernos quanto ao isolamento acústico que cada prédio deve prover.

O divisor de águas para se saber se o caso é de defeito ou abuso é a medição da transmissão sonora para as situações de uso normal. Se, nessas situações, a recepção de ruído for superior ao que permitem as normas vigentes ([clique aqui para ver artigo a respeito](#)), haverá defeito construtivo.

Por outro lado, ao contrário dos países que trabalham com a conceituação e metodologia de desempenho, não há barreiras para que no mercado exista uma grande heterogeneidade de desempenho de produtos (sejam os materiais, componentes e sistemas sejam os produtos finais).

Estabelece-se assim, com esta lacuna, uma condição de concorrência desigual e predatória e de insegurança para o consumidor.

Edifício em fase de acabamento desaba em Salvador

O dono da empresa construtora, e o irmão dele, mestre de obras, responsáveis pela construção do edifício Guaratinga, de sete andares, que desabou em Salvador no último sábado **(17 de julho de 2010)**, prestarão depoimento na tarde desta quarta-feira à polícia.

No desmoronamento, três pessoas morreram e duas crianças ficaram feridas. A Superintendência de Controle e Ordenamento do Uso do Solo do Município (Sucom) foi oficiada pela 11ª Companhia de Polícia para esclarecer por que **a obra foi realizada mesmo sem a liberação do alvará de construção.**



Foto: Margarida Neide
Agência A tarde

A polícia também vai ouvir o engenheiro responsável pela obra, que ainda não foi localizado.

Minha Casa, Minha Vida dá origem a onda de novos empreiteiros

O programa habitacional do governo, Minha Casa, Minha Vida, acabou estimulando uma legião de empreiteiros independentes, informam **Sheila D'Amorim** e **Larissa Guimarães** em reportagem na **Folha** deste sábado. Nas estatísticas da Caixa, esses novos empreiteiros são classificados como "financiamentos a pessoas físicas", porque os construtores usam dinheiro próprio para tocar os projetos e quem se endivida no banco oficial são os compradores.

Em nove meses, a quantidade de imóveis financiados pela Caixa nessa linha quase triplicou. Em março de 2010, eram 80.389 contratos. Em dezembro, 217.542.

Como os novos empreiteiros não tomam financiamentos na Caixa para construir, **ficam livres de fiscalização durante as obras**, mas também se beneficiam dos subsídios oficiais.

Parte deles, porém, não vem cumprindo os padrões exigidos nas demais linhas do programa.

Resultado: meses após a entrega, as casas apresentam infiltração, mofo, alagamento e rachaduras.



Sérgio Lima/Folhapress

Casas não possuem os requisitos básicos do programa; faltam muros separando as casas em cidade de Goiás

Quarta-feira, 6 de maio de 2009

(FP – Grande Recife) Dois mil prédios sob risco na RMR

A desenfreada verticalização das moradias, nas principais cidades do País, chama a atenção para a credibilidade dessas obras. Principalmente, quando as estatísticas apontam que a Região Metropolitana do Recife (RMR) possui aproximadamente 5.300 prédios, o que equivale a 10% da população vivendo em conjuntos residenciais. De acordo com o engenheiro civil do Instituto de tecnologia de Pernambuco (Itep), Carlos Wellington Pires, em Pernambuco existem mais de duas mil edificações que apresentam risco alto ou muito alto aos seus moradores. Os municípios do Recife, Olinda, Jaboatão, Paulista e Camaragibe são as áreas da RMR que têm mais prédios classificados no risco alto ou muito alto.

Somente na Capital pernambucana, 133 prédios apresentam risco alto. Já em Paulista são 20 o número de construções com alto risco de desabar. No entanto, Camaragibe é o único município que não apresenta edifícios com risco muito alto de queda. Segundo o secretário executivo de controle urbano e ambiental de Olinda, Eduardo Corrêa Monteiro, após uma vistoria em 486 edifícios, foi constatado que 52 edifícios da cidade apresentam risco alto, 161 médio risco e 276 baixo risco. Atualmente, 64 prédios estão interditados em Olinda e dois desmoronaram. Desde a queda dos edifícios Erika e Enseada de Serrambi, no bairro de Jardim Fragoso, em Olinda, há dez anos, uma fiscalização mais rigorosa e intensa começou a ser planejada. De acordo com engenheiro do Itep, Carlos Wellington, acidentes menores haviam acontecido antes da queda desses dois prédios. “A partir desse momento crítico, o Ministério Público solicitou ao Itep a criação de uma metodologia de fiscalização das obras de alvenaria resistente, popularmente conhecidos como prédios caixão”, afirmou Wellington.

A proibição da construção desse tipo de obras facilitou o trabalho dos engenheiros do Itep e garantiu mais segurança às pessoas. “Com a gravidade e intensidade dos acidentes que estavam acontecendo, ficou mais claro para a população que esse tipo de construção não tem embasamento técnico nem garantia de estabilidade”, pontuou Carlos Wellington. A partir desse momento, os principais municípios da RMR começaram a sancionar leis que proíbem a construção dos prédios caixão. Esse movimento foi iniciado em Olinda, em 2002. Até 2007, Recife, Paulista, Jaboatão e Camaragibe haviam sancionando as leis.

QUEM SOMOS

O COMEÇO

Em 31 de dezembro de 2003, resolvemos criar o web site com o domínio www.soprojetos.com.br voltado a prestação de serviços via internet, de venda de projetos prontos e projetos personalizados.

Soprojetos é um site seguro segundo normas da internet, ou seja, ao executar a compra os dados são todos criptografados.

A DECISÃO

Esta decisão deveu-se pela vontade de atender pessoas desejosas em ter para si um projeto executado por arquitetos aliado à comodidade que a internet permite. Além de procurar atender aqueles que acham que contratar um arquiteto esta fora do alcance de suas posses.

NOSSA EQUIPE

Uma rede de profissionais arquitetos e designers “free lancers” que contratamos via internet que são nossos parceiros nos momentos necessários nos dando suporte de atendimento. Também contamos com uma equipe fixa formada por: 3 Arquitetos, 1 eng. Civil, 1 Analista de Sistemas, 1 Web designer, 1 Web Master, 1 Designer especialista em Maquetes Eletrônicas e 1 designer especialista em plantas humanizadas.

Projeto arquitetônico

**Sobrado 3 quartos com
Varanda Gourmet - Cód. 98 -
R\$ 499,00**



O conceito e metodologia de desempenho



Exigências de uso e operação

EDIFÍCIO/INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS/PONTES/MATERIAIS, COMPONENTES E SISTEMAS

Condições de exposição



Exigências humanas em relação ao comportamento do edifício; exigências do fluxo de uso e operação de processos.

Conjunto de ações a que o empreendimento está exposto (externas e decorrentes da ocupação e uso/operação).

Requisitos de Desempenho

Características que os materiais, componentes e sistemas devem atender.

CrITÉrios de desempenho

Grandezas quantitativas que estabelecem padrões e níveis a serem atingidos.

Ensaio, simulações, APO, verificações analíticas.

Métodos de Avaliação

Conceito:

Desempenho = comportamento de um produto em utilização.

O produto deve ter características que o capacitem para cumprir os objetivos e funções para os quais foi projetado nas condições de exposição a que está sujeito para atender condições de uso definidas.

O conceito de desempenho está baseado em projetar e construir com base nas necessidades de todo o ciclo de vida do edifício – vida útil.

Cronologia NBR 15575

2000 – Projeto FINEP / CB 2 / Caixa Econômica Federal – textos base iniciais.

2004 – Grupos de trabalho.

2008 – Publicação.

2010 – 2012 – Exigibilidade (empreendimentos cujos projetos sejam protocolados nos órgãos oficiais de aprovação após 12 de março de 2012).

Revisão iniciada em janeiro de 2011 com cronograma para ser finalizada em agosto de 2011.

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-1

Primeira edição
12.05.2008

Válida a partir de
12.05.2010

**Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos — Desempenho
Parte 1: Requisitos gerais**

*Residential buildings up to five storied — Performance
Part 1: General requirements*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-2

Primeira edição
12.05.2008

Válida a partir de
12.06.2010

**Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos
— Desempenho
Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais**

*Residential buildings up to five storied — Performance
Part 2: Requirements for structural systems*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-3

Primeira edição
12.05.2008

Válida a partir de
12.05.2010

**Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos
— Desempenho
Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos
internos**

*Residential buildings up to five storied — Performance
Part 3: Requirements for internal floor systems*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-4

Primeira edição
12.05.2008

Válida a partir de
12.05.2010

**Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos — Desempenho
Parte 4: Sistemas de vedações verticais
externas e internas**

*Residential buildings up to five storied — Performance
Part 4: Internal and external wall systems*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-5

Primeira edição
12.05.2008

Válida a partir de
12.05.2010

**Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos
— Desempenho
Parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas**

*Performance of up to five storied residential buildings
Part 5: Requirements for roofing systems*

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-6

Primeira edição
12.05.2008

Válida a partir de
12.05.2010

**Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos
— Desempenho
Parte 6: Sistemas hidrossanitários**

*Performance of up to five storied residential buildings
Part 6: Hydro sanitary systems*

Princípio básico: NORMA TÉCNICA É LEI.

**Código de Defesa do Consumidor
Lei 8078 / de 11 de setembro de 1990
CAPÍTULO V - Das práticas comerciais
Seção IV - Das práticas abusivas**

Art. 39 - É vedado ao fornecedor de produtos e serviços

**Item 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 ou outra entidade credenciada pelo
Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial -
CONMETRO.**

Princípios das normas de desempenho:

1. Estabelecem o comportamento em uso esperado do edifício, dos materiais, componentes, elementos e sistemas construtivos permitindo a inovação;
2. Estabelecem este comportamento mínimo para que um edifício seja adequado ao uso para as condições de exposição a que estará sujeito ao longo de sua vida útil;
3. Com isto estabelecem parâmetros mínimos a que todos os agentes de mercado devem atender;
4. Nos requisitos em que é tecnicamente adequado definem níveis que se aplicam a cada segmento de mercado (durabilidade, desempenho térmico, desempenho acústico).

Trata-se de **uma escolha como País, como sociedade:**

- Desempenho repercute em última instância em vida útil.
- **Vida útil baixa x custo inicial baixo:** ex. a escolha do México.

ou

- Vida útil maior x custos baixos no ciclo de vida.

Se exigimos desempenho de outros bens não duráveis porque a sociedade não exigirá da habitação?

Se cada vez mais as pessoas de diferentes segmentos econômicos têm acesso a bens de cada vez melhor desempenho, porque a habitação não pode evoluir no desempenho com relação custo-benefício adequada?

Nos últimos 35 anos, os fabricantes têm feito maravilhas para reduzir os níveis de **ruídos nos carros: um automóvel produzido hoje faz dez vezes menos barulho do que um fabricado em 1970**. Os padrões europeus evoluíram, em quatro fases, **de 82 dBA (decibéis no padrão de medida A) para 74 dBA** (75 dBA para motores a diesel). É um grande avanço, pois a redução de 3 dBA diminui a potência acústica de sons gerados no exterior pela metade. Esta evolução já seria excelente se a quantidade de veículos nas ruas e o tráfego resultante (e ruído) não tivessem aumentado muito, enquanto a intolerância geral das pessoas ao barulho indesejado nunca parou de crescer.

Consumidor mais exigente com a acústica

Hoje em dia o consumidor é muito sensível à acústica do veículo (do ruído do motor a rangidos e chiados). Este aspecto tornou-se um fator importante na satisfação do comprador, elevando em muito sua importância comercial, já que ele influi diretamente em diversas áreas, tais como: qualidade de vida dos moradores das cidades, conforto ao dirigir, volume de vendas e até mesmo segurança (geralmente, um ambiente menos ruidoso resulta em passageiros menos tensos).

Por isso, especialistas em acústica trabalham para identificar a fonte de decibéis indesejados. Os principais já são bem conhecidos, a começar pelo motor. As vibrações do motor e da transmissão unem-se à combustão para chegar à cabine dos passageiros. O deslocamento do veículo no ar produz ruídos relativos à aerodinâmica, que se somam ao barulho do contato dos pneus com o asfalto. E há ainda o som do ar penetrando nos circuitos de admissão e saída do carro e, além do ruído do ar-condicionado.

15/12/2010 - 03h20 – Folha Online

Classe C já compra quase a metade dos eletrônicos.

A nova classe C se tornou a **principal consumidora de eletrônicos e eletrodomésticos durante o governo Lula e deve fechar o ano responsável por 45% das vendas**. Em 2003, essa faixa tinha 27% das compras. Em contrapartida, o consumo das classes A e B caiu de 55% para 37%, mostra estudo do instituto Data Popular a partir de informações do IBGE.

Entre os bens de consumo da classe C, o microcomputador foi o que apresentou o maior crescimento nos dois mandatos de Lula. Passou de 13% dos lares, em 2002, para 52%, no ano passado.

A Pesquisa Mensal do Comércio do IBGE apontou alta recorde de 11,1% de janeiro a outubro. Com um bom Natal no varejo, o ano deve terminar com avanço superior a 10%.

Na opinião da professora do Provar (Programa de Administração do Varejo) da FIA (Fundação Instituto de Administração), Elaine Brito, a classe D será a próxima a ascender fortemente e deverá ter uma evolução mais forte no consumo durante os próximos anos.

Onde não há solução a custo adequado ao segmento de mercado é porque há espaço para desenvolvimento tecnológico e inovação.

Exemplo:



nanosolar



NBR 15575

Exigências

a) Segurança

- Desempenho estrutural
- Segurança contra incêndio
- Segurança no uso e operação

b) Habitabilidade

- Estanqueidade
- Desempenho térmico
- Desempenho acústico
- Desempenho lumínico
- Saúde e higiene
- Funcionalidade e acessibilidade
- Conforto tátil
- Qualidade do ar

c) Sustentabilidade

- Durabilidade
- Manutenibilidade
- Adequação ambiental

a) Segurança

- Desempenho estrutural
- Segurança contra incêndio
- Segurança no uso e operação

- **Segurança no uso e operação**
 - 1. Dessolidarização de partes da fachada ou coberturas;**
 - 2. Partes cortantes ou perfurantes;**
 - 3. Ruptura das proteções;**
 - 4. Acessos não controlados;**
 - 5. Irregularidade em pisos;**
 - 6. Desníveis abruptos em pisos;**
 - 7. Frestas em pisos;**
 - 8. Escorregamento em pisos;**
 - 9. Ferimentos em pisos pela rugosidade;**
 - 10. Ferimentos em dispositivos de manobra;**
 - 11. Segurança de escadas.**

**Guarda-corpo, quais as condições de exposição e de uso?
Como garantir a durabilidade das fixações?
Ensaio segundo a NBR 14718**





Segurança em escadas



Segurança no uso
Conforto antropodinâmico



Partes cortantes e perfurantes

Projeto Diretrizes

Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina

Alguns estudos prospectivos indicam que 30% a 60% da população da comunidade com mais de 65 anos cai anualmente e metade apresenta quedas múltiplas^{6,7}(A). Aproximadamente 40% a 60% destes episódios levam a algum tipo de lesão, sendo 30% a 50% de menor gravidade, 5% a 6% injúrias mais graves (não incluindo fraturas) e 5% de fraturas.

Estas estatísticas e a descrição de um perfil do idoso caidor se referem às quedas dentro do domicílio, onde pesa a influência dos fatores intrínsecos. Já as quedas fora do domicílio são causadas em sua maioria por fatores ambientais e, geralmente, atingem idosos mais ativos¹¹(B).

Trauma é a quinta causa de mortalidade na faixa etária maior que 65 anos, sendo a queda responsável por 70% das mortes acidentais em pessoas acima de 75 anos²(D). Quase metade das mortes segue-se a uma fratura de fêmur¹²(A).

Fatores de risco extrínsecos

A participação dos fatores de risco ambientais pode alcançar, conforme o estudo, até 50% das quedas entre os idosos da comunidade. Dentre tais fatores podemos citar:

iluminação inadequada, superfícies escorregadias, tapetes soltos ou com dobras, degraus altos ou estreitos, obstáculos no caminho (móveis baixos, pequenos objetos, fios), ausência de corrimãos em corredores e banheiros, prateleiras excessivamente baixas ou elevadas, roupas e sapatos inadequados, via pública mal conservada com buracos ou irregularidades e órteses inapropriadas²²(A).

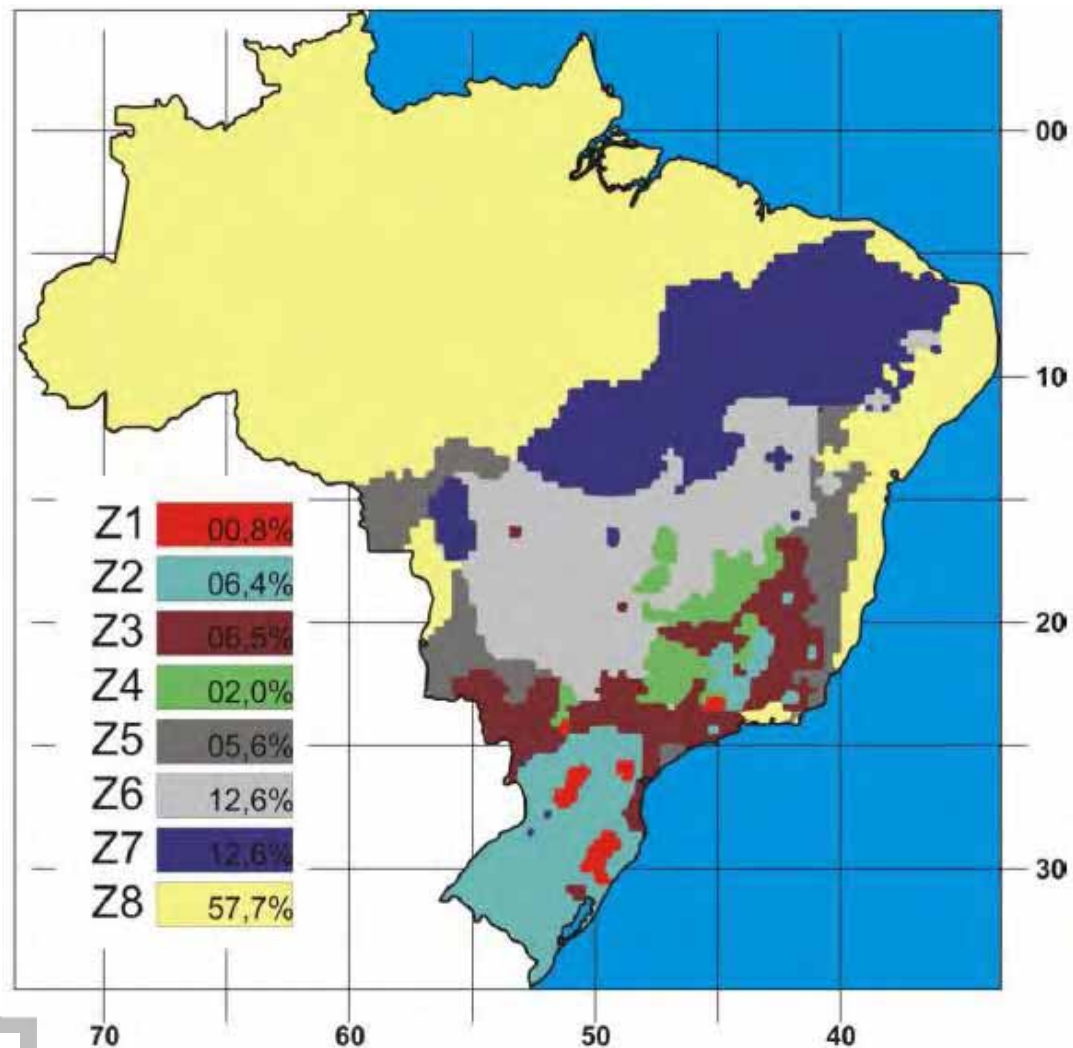
Tabela 5 – Coeficiente de atrito dinâmico do piso

Situação	Coeficiente de atrito dinâmico do piso	
	Área privativa	Área comum
Declividade $\leq 3 \%$	$> 0,40$	$> 0,40$
$3\% < \text{Declividade} \leq 10\%$	$> 0,70$	$> 0,85$ ou $0,70$ com faixa antiderrapante $> 0,85$ a cada 10 cm
Escadas	$> 0,70$	$> 0,70$ ou com faixa antiderrapante $> 0,85$ por degrau

b) Habitabilidade

- Estanqueidade
- Desempenho térmico
- Desempenho acústico
- Desempenho lumínico
- Saúde e higiene
- Funcionalidade e acessibilidade
- Conforto tátil
- Qualidade do ar

• Desempenho Térmico

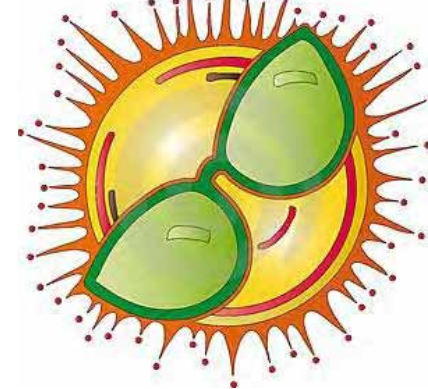


NBR 15220 – Desempenho térmico de edificações

Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social

Zonas bioclimáticas

- **Desempenho Térmico**
 - 1. Temperaturas de inverno e verão para ambientes de permanência prolongada.**
 - 2. Transmitância e capacidade térmica de paredes e de coberturas.**
 - 3. Ventilação (áreas de abertura)**
 - 4. Sombreamento e escurecimento de janelas de dormitórios**



Exigências de desempenho de verão

Critério : valor máximo diário da temperatura do ar interno de **recintos de longa permanência (ex. salas e dormitórios)** deve ser menor ou igual ao valor máximo diário de temperatura do ar externo no dia típico de verão (ver anexo E).

Tabela E.1 - Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de verão

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
Mínimo (obrigatório)	$T_{i,max} \leq T_{e,max}$	$T_{i,max} \leq T_{e,max}$
Intermediário	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 2^{\circ}\text{C})$	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 1^{\circ}\text{C})$
Superior	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 4^{\circ}\text{C})$	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 2^{\circ}\text{C})$ e $T_{i,min} \leq (T_{e,min} + 1^{\circ}\text{C})$

$T_{i,max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em °C;
 $T_{e,max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em °C;
 $T_{i,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em °C;
 $T_{e,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em °C;
 NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.



Exigências de desempenho de inverno

Critério : valores mínimos diários de temperatura do ar no interior de **recintos de longa permanência (ex. salas e dormitórios)**, no dia típico de inverno, devem ser sempre maiores ou igual à temperatura mínima do ar externo acrescida de 3°C (ver anexo E).

Tabela E.2 - Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de inverno

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 5	Zonas 6, 7 e 8
Mínimo (obrigatório)	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 3^{\circ}\text{C})$	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado.
Intermediário	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 5^{\circ}\text{C})$	
Superior	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 7^{\circ}\text{C})$	
<p>$T_{i,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em °C; $T_{e,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em °C; NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.</p>		

Transmitância Térmica

ZONA 1 E 2

- Teresópolis (RJ)
- Campos do Jordão (SP)
- Piracicaba (SP)
- Curitiba (PR)
- Ponta Grossa (PR)
- São Joaquim (SC)
- Santa Maria (RS)
- Pelotas (RS)

$$U < 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$$

ZONA 3 A 8

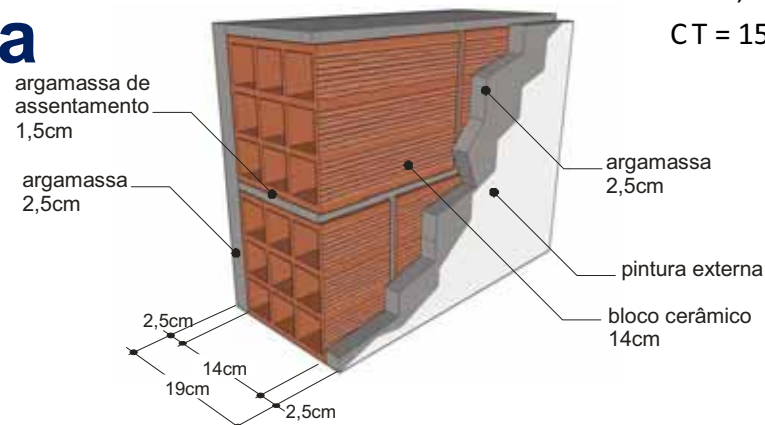
- São Paulo
- Florianópolis
- Belo Horizonte
- Brasília
- Porto Alegre
- Campo Grande
- Cuiabá
- Rio de Janeiro
- Salvador
- Fortaleza

$$U < 3,7 \text{ W/m}^2\text{K (cor clara)}$$

$$U < 2,5 \text{ W/m}^2\text{K (cor escura)}$$

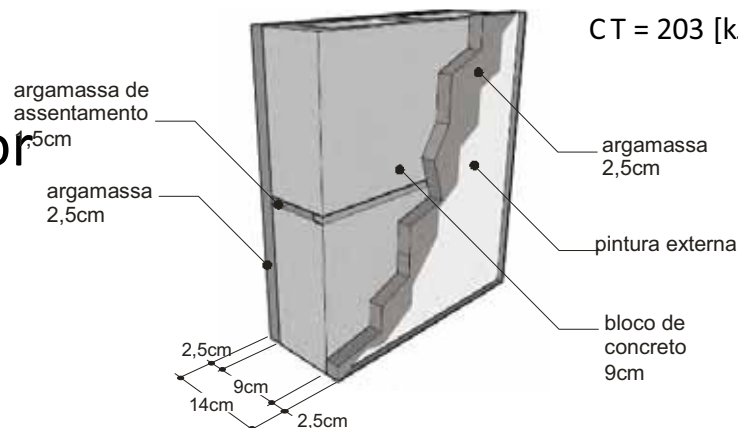
$$U = 1,98 [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

$$CT = 156 [\text{kJ}/\text{m}^2\text{K}]$$



$$U = 2,86 [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

$$CT = 203 [\text{kJ}/\text{m}^2\text{K}]$$

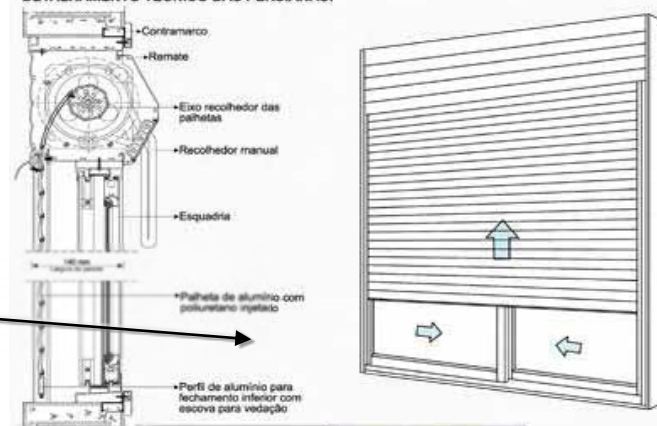


Sombreamento:

- as janelas dos dormitórios, para qualquer região climática, devem ter dispositivos de sombreamento externos ao vidro (quando este existir) de forma a permitir o controle de sombreamento, ventilação e escurecimento a critério do usuário, como por exemplo venezianas.



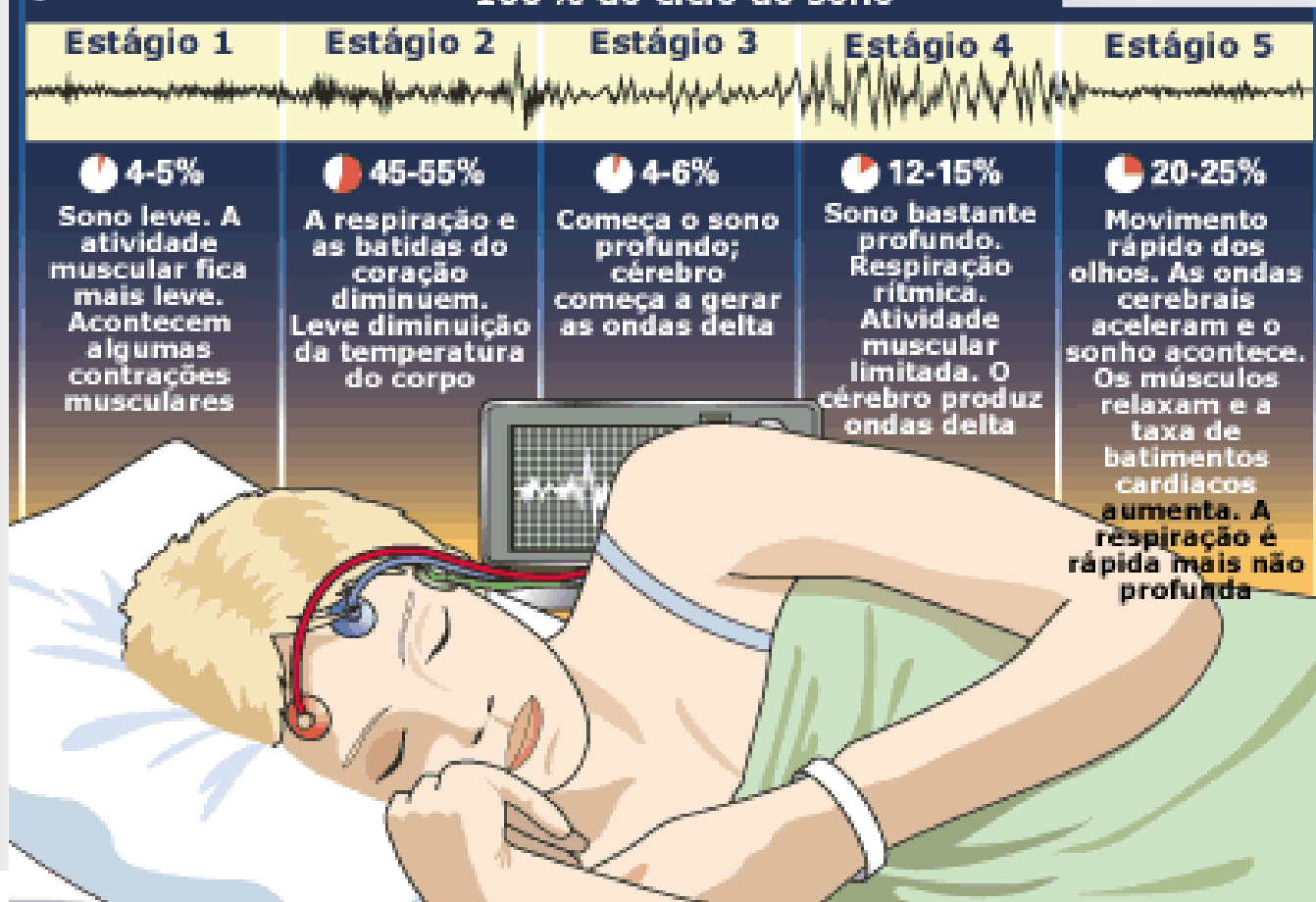
DETALHAMENTO TÉCNICO DAS PERSIANAS:



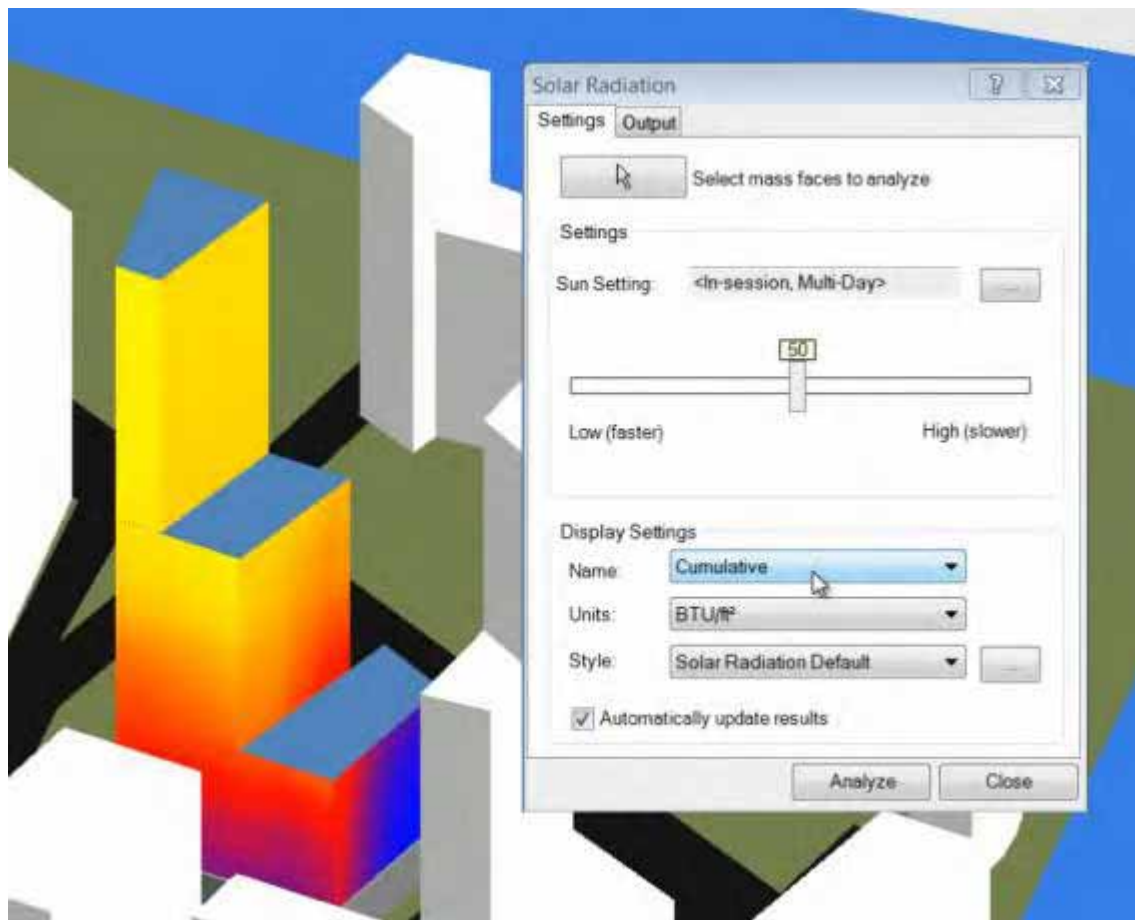
Escurecimento e sono profundo



100% do ciclo do sono



Sombreamento e radiação solar / eficiência energética



Empreendimento do programa Vivienda Protegida – segmento econômico- Espanha





PROCEL
PROGRAMA NACIONAL
DE CONSERVAÇÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA



Energia (Elétrica)

Fabricante: ABCDEF
Marca: XYZ(Large)

REFRIGERADOR

Tipo de degelo: ABCAutomático (PQR220)
Modelo/Itemção(V):

Mais eficiente

A
B
C
D
E
F
G

Menos eficiente

CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes)

Volume do compartimento refrigerado (l): XYZ,Z
Volume do compartimento do congelador (l): 000
Temperatura do congelador (°C): 000

INMETRO

PROCEL

ATENÇÃO: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTA EM CONCORDÂNCIA COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

ETIQUETAGEM DE EDIFÍCIOS

2009 – Etiquetagem de edifícios comerciais, de serviços e públicos



Dezembro/2010 – Etiquetagem de edificações residenciais

- **Desempenho acústico – Isolamento que o sistema construtivo deve proporcionar**
 - 1. De fachadas;**
 - 2. De paredes divisórias entre apartamentos;**
 - 3. De paredes divisórias entre apartamentos e hall social e hall de serviço;**
 - 4. De paredes divisórias entre apartamento e áreas de lazer;**
 - 5. De lajes/pisos quanto ao ruído de impacto;**
 - 6. De lajes/pisos quanto ao ruído aéreo.**

Normas existentes antes da NBR 15575

NBR 10151	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento	30/6/2000
NBR 10152	Níveis de ruído para conforto acústico.	30/12/1987

NBR 12314 - Aeronáutica - Critérios de ruído para recintos internos nas edificações submetidas ao ruído aeronáutico, 30/07/1997.

Esta Norma estabelece os procedimentos para medir, calcular, corrigir e analisar dados e estabelecer padrões acústicos aceitáveis para diversos recintos internos, sujeitos ao ruído gerado por operações aeronáuticas e similares, visando compatibilizar o local com as atividades desenvolvidas.

Em revisão

NBR 8572 - Fixação de valores de redução de nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico, 30/08/1984.

Esta Norma fixa os valores de redução de níveis de ruído proporcionados por fachadas e/ou coberturas de edificações localizadas na Área II dos Planos de Zoneamento de Ruído em Aeroportos. Sua aplicação deve compartilhar os requisitos acústicos nela estabelecidos com outros relativos à boa iluminação e ventilação.

12.4.3 Premissas de projeto

O projeto deve considerar:

- **O nível de ruído externo à edificação e os valores-limites estabelecidos para uso interno dos ambientes (NBR 10152);**
- **A redução do ruído entre o lado externo e o lado interno de ambientes de uso específico, inclusive fachadas;**
- **As condições de geração, propagação e recepção dos sons na edificação (medição);**
- **Os ruídos contínuos, variáveis e de impactos, e das vibrações de equipamentos, como motores-bomba, elevadores, válvulas de descarga, motores geradores de energia, tubulações de água e esgoto, ventilação e ar-condicionado.**

- **Estudo da implantação do empreendimento**

ABNT NBR 10151 e Lei 13.885/2004



		7 as 22h	22 as 7h
ZEIS	Zona Especial de Interesse social	65	45
ZM3	Zona Mista de alta densidade	65	45
ZCP	Zona de Centralidade Polar	65	55

Valores limites extraídos do Art.177 Par.IX §8 da parte 3 da Lei municipal 13.885/2004 e dos quadros 02c e 02d anexos à lei.
Fonte: Site da Prefeitura de São Paulo – Junho/2009

ABNT - NBR10152

**Níveis de ruído para
conforto acústico**

a partir de 2010:

Acústica - Medição e Avaliação de
ruído em ambientes internos

Tabela 17 – Valores recomendados da diferença padronizada de nível ponderada da vedação externa, $D_{2m,nT,w}$, para ensaios de campo:

Elemento	$D_{2m,nT,w}$ dB	$D_{2m,nT,w} +5$ dB
Vedação externa de dormitórios	25 a 29	30 a 34

Nota 1 Para vedação externa de cozinhas, lavanderias e banheiros, não há exigências específicas.

Nota 2 A diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w}$, é o número único do isolamento de ruído aéreo em edificações, derivado dos valores em bandas de oitava ou de terço de oitava da diferença padronizada de nível, D_{nT} , entre ambientes de acordo com o procedimento especificado na ISO 717-1.

Tabela 19 – Valores recomendados da diferença padronizada de nível, ponderada entre ambientes, DnT,w , para ensaio de campo

Elemento	DnT,w dB
Parede de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, <i>halls</i> e escadaria nos pavimentos-tipo	30 a 34
Parede de dormitórios entre uma unidade habitacional e corredores, <i>halls</i> e escadarias nos pavimentos-tipo	40 a 44
Parede entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , sala de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49
Paredes entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação)	40 a 44

CONFORTO ACÚSTICO ENTRE UNIDADES HABITACIONAIS EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DE SÃO PAULO, BRASIL

Maria de Fatima Ferreira Neto¹, Stelamaris Rolla Bertoli²



Figura 1 – Montagem da parede no pórtico do laboratório.



Figura 2 – Parede na câmara reverberante, para o teste de isolamento sonora.

Para este trabalho, a avaliação em campo foi realizada em um edifício residencial na zona sul da cidade de São Paulo, Brasil. Foi feita a avaliação de desempenho acústico em relação ao isolamento de ruído aéreo, em uma partição entre duas unidades habitacionais. O sistema construtivo avaliado é formado por blocos cerâmicos, de vedação, com 140 mm de largura, 390 mm de comprimento e 190 mm de altura. A argamassa foi colocada nas juntas vertical e horizontal. Nas duas faces da parede, foi colocada uma espessura média de 10 mm de gesso. Essa configuração foi escolhida pois é atualmente a mais empregada na construção civil brasileira.

A avaliação do desempenho acústico da partição vertical entre duas unidades habitacionais é dado pelo $D_{nT,w}$, diferença padronizada de nível ponderada e, para a partição estudada, resultou no valor de 42 dB. Considerando-se os valores de desempenho recomendados pela norma brasileira NBR 15575 e transcritos na Tabela 1, verifica-se que essa partição apresenta o desempenho de nível mínimo.

Desempenho acústico

- **Ruído de impacto em piso**

Atenuar a passagem de som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos e outros) entre unidades habitacionais.

Critério: a unidade habitacional deve apresentar o **nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado** proporcionado pelo entrepiso conforme indicado na tabela 6.

Os valores mínimos exigidos correspondem a valores representativos de ensaios realizados em pisos de concreto maciço com espessura de 10 cm a 12 cm sem acabamento.

Tabela 6 – Critério e nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado, $L'_{nT,w}$, (Nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado) para ensaios de campo

Laje, ou outro elemento portante, com ou sem contrapiso, sem tratamento acústico **< 80 dB**

Intermediário < 65 dB

Superior < 55 dB

Em lajes de coberturas em que há acesso coletivo < 55 dB

Requisito – Isolamento de ruído aéreo dos pisos entre unidades habitacionais

- Atenuar a passagem de som resultante de ruídos de uso normal (fala, TV, conversas, música, impactos, caminhamento, queda de objetos e outros).
- Critérios: Diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes ($D_{nT,w}$) ou índice de redução sonora ponderada para pisos.

Tabela 7 – Critérios de diferença padronizada de nível ponderada D_nT,w para ensaios de campo e R_w para ensaios de laboratório

Elemento	Campo D_nT,w dB	Laboratório R_w dB
Piso de unidade habitacional, posicionado sobre as áreas comuns, como corredores	35	40
Piso separando unidades habitacionais autônomas (piso separando unidades habitacionais posicionadas em pavimentos distintos)	40	45

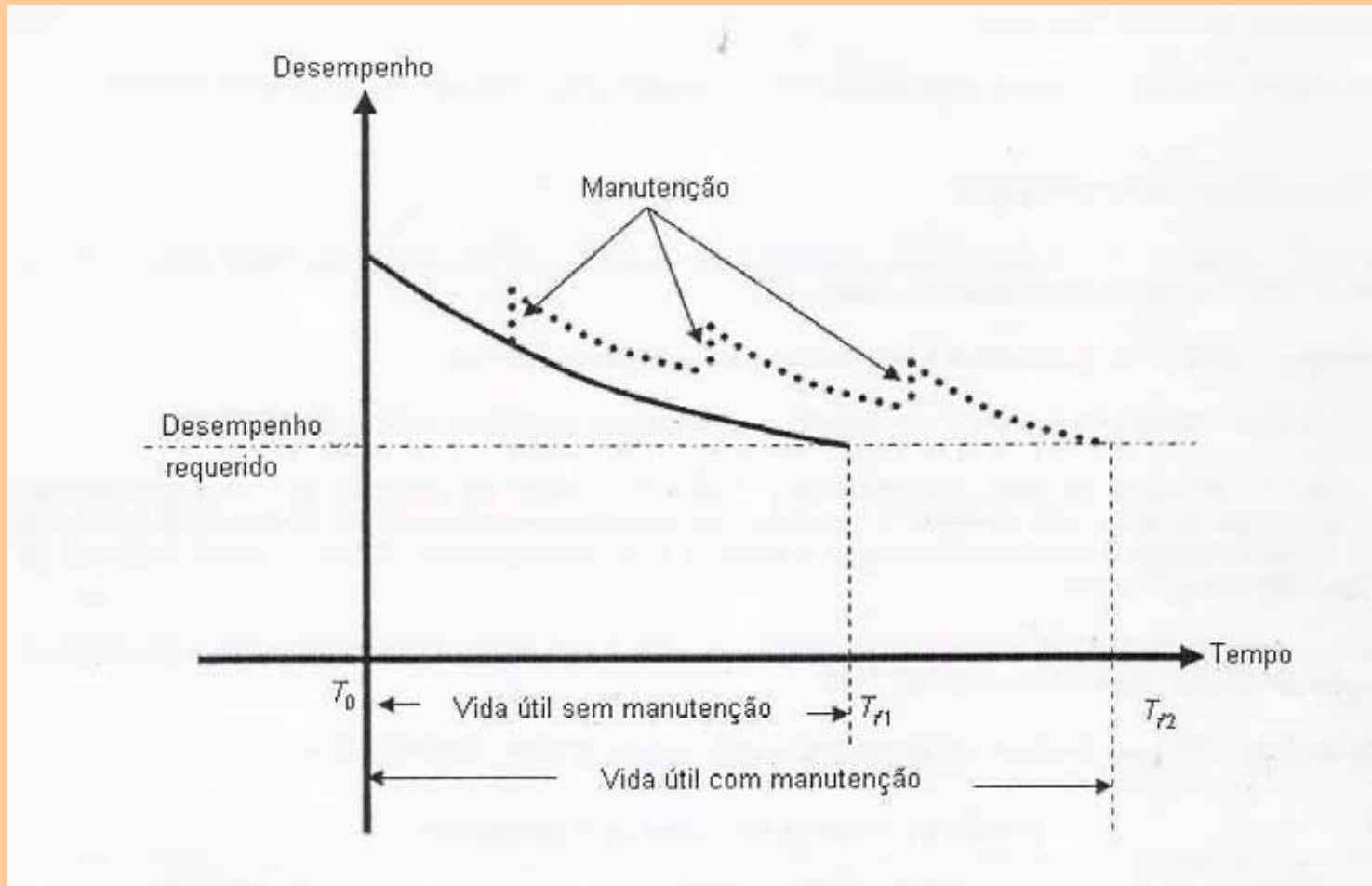
Medições de acordo com a ISO 140-4 e ISO 140-3 ou ISO 10052

c) Sustentabilidade

- Durabilidade
- Manutenibilidade
- Adequação ambiental

DURABILIDADE

Figura C.1 – Desempenho ao longo do tempo



- **vida útil (VU)**

Período de tempo durante o qual o edifício (ou seus sistemas) mantém o desempenho esperado, quando submetido às atividades de manutenção predefinidas em projeto

- **prazo de garantia**

Período de tempo em que é elevada a probabilidade de que eventuais vícios ou defeitos em um sistema, em estado de novo, venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto

Tabela 4 - Vida útil de projeto (VUP)

Sistema	VUP mínima (anos)
Estrutura	≥ 40
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Vida útil mínima do edifício = 40 anos

Tabela C.2 - Categoria de vida útil de projeto para partes do edifício

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

■ O que pode afetar o custo?

1. **Caixilhos** se estiverem abaixo do isolamento e se não tiverem sombreamento;
2. **Portas**, se não atenderem o requisito da norma quanto ao desempenho acústico do conjunto parede-porta para halls sociais e de serviços;
3. **Lajes** que não apresentem o isolamento requerido;
4. **Paredes divisórias entre apartamentos** se não atingirem o mínimo de desempenho acústico;
5. **Impermeabilizações** se não estiverem seguindo as normas atuais (9575 e 9474);
6. Acessibilidade se não estiver sendo atendida a norma NBR 9050;
7. **Dimensões mínimas de ambientes** se estiverem abaixo da tabela da Parte 1;
8. Estruturas se não estiver sendo seguida as respectivas normas NBR 6118;
9. Segurança contra incêndio se não estiverem sendo seguidas as normas atuais;
10. Instalações hidráulicas se não estiverem sendo seguidas as normas atuais;
11. **Durabilidade** se o projeto e os materiais e componentes atuais não proporcionarem a vida útil prevista na norma.



www.ngiconsultoria.com.br

ngi@ngiconsultoria.com.br

fone: (11) 5561-2097

São Paulo - SP