

Nº 177178

Atualizações em discussão nos aspectos de habitabilidade da NBR 15.575

Fúlvio Vittorino

*Palestra on-line apresentada na reunião do GT de Normas,
SINDUSCON/BA, 26/02/21*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando se u conteúdo apresentar relevância pública.



Seu desafio é nosso

— Eng. Dr. Fulvio Vittorino —

Atualizações em discussão nos aspectos de Habitabilidade da NBR 15.575

Fevereiro, 2021

Desempenho Térmico

Fevereiro, 2021

Mudanças na “Estrutura” do Desempenho Térmico

Versão 2013

- Método Simplificado
- Método de Simulação
- Medições in loco
 - Focado para as edificações existentes e, portanto, recebendo todos os efeitos de entorno.

Versão em Discussão

- Pequenos aprimoramentos no método simplificado.
 - Principal alteração é a limitação da área envidraçada
- Fortes mudanças nos critérios de avaliação e no procedimento de simulação.
- Eliminação do método de medição

Mudanças no Método de Simulação

Versão 2013

- Análise de todos os cômodos de uma edificação na condição mais desfavorável de implantação.
 - Maior número de paredes expostas.
 - Condição de insolação desfavorável tanto para o verão como para o inverno.

Versão em Discussão

- Análise de todos os cômodos de cada edificação ou unidade habitacional, individualmente.
- Considerar detalhadamente o entorno, tanto em termos de sombreamento, como em termos de reflexões térmicas.

Mudanças no Método de Simulação

Versão 2013

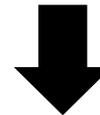
Para unidades habitacionais isoladas, seguir o procedimento estabelecido em 11.5.1 e 11.5.2.

Para conjuntos habitacionais ou edifícios multipiso, selecionar unidades habitacionais representativas conforme estabelecido a seguir:

- a) conjunto habitacional de edificações térreas: selecionar **uma unidade habitacional** com o maior número de paredes expostas e seguir o procedimento estabelecido em 11.5.1 e 11.5.2;
- b) edifício multipiso: selecionar **uma unidade do último andar**, com cobertura exposta,

Versão em Discussão

- Análise de **cada** edificação unifamiliar ou unidade habitacional, individualmente.



- Permite aprofundar a análise de aspectos como ventilação e sombreamento.
- Dificulta a generalização dos resultados de uma análise.

Texto proposto

“A avaliação de desempenho térmico deve ser realizada para os ambientes de permanência prolongada (APPs) da unidade habitacional. Quando avaliadas unidades habitacionais de edificações multifamiliares, devem ser considerados o pavimento térreo, o(s) pavimento(s) tipo e o pavimento de cobertura. **Todas as UHs** destes pavimentos devem ser consideradas.”

Corte esquemático da edificação

Número de pavimentos a serem representados na modelagem computacional

Uso residencial	} Agrupamento de pavimentos idênticos*: Pavimento tipo 5	Pavimento de cobertura	Modelagem de todas as UHs
Uso residencial			Modelagem de todas as UHs
Uso residencial			
Uso residencial		Pavimento tipo 4 (cobertura parcialmente exposta)	Modelagem de todas as UHs
Uso residencial		Pavimento tipo 3	Modelagem de todas as UHs
Uso não residencial		Pavimento tipo 2	Representação como APT
Uso residencial	} Agrupamento de pavimentos idênticos*: Pavimento tipo 1		Modelagem de todas as UHs
Uso residencial			
Uso não residencial		Pavimento térreo	Representação como APT

Superfície do solo

*Idênticos quanto à geometria e características construtivas

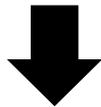
Figura 2 – Exemplo da delimitação dos pavimentos a serem representados no modelo computacional

Exemplo de delimitação de espaços de simulação apresentado no texto em análise.

Mudanças no Método de Simulação

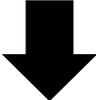
Versão 2013

- Método que não deixava claro como explorar os benefícios da ventilação e nem como tratar uma “edificação real”.



- Princípios estavam no método de medição.

Versão Em Discussão

- Enfoque em simular a edificação e cada Unidade Habitacional na condição mais próxima de seu uso.
- 
- Possibilidade de se adotar soluções de projeto diferentes por UH.
 - Menor relevância do sistema construtivo.

Principais mudanças propostas no método detalhado - Simulação.

- Novo Parâmetro: **Temperatura Operativa**, ao invés de **Temperatura do Ar**.
- !! Comparação com o desempenho de um sistema construtivo de referência;
- !! Simulações anuais para cálculo horários de temperatura operativa e carga térmica ao invés de temperatura do ar em dias típicos;
- !! Descrição detalhada do entorno;
- !! Simulação detalhada de ventilação natural;
- Edificação com ocupação
- **MUITOS** outros detalhes.



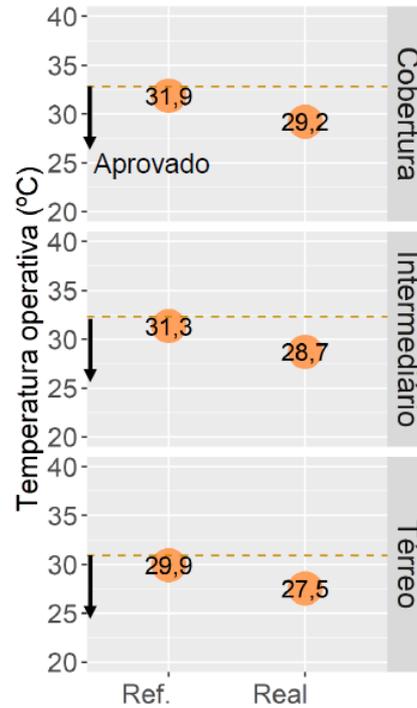
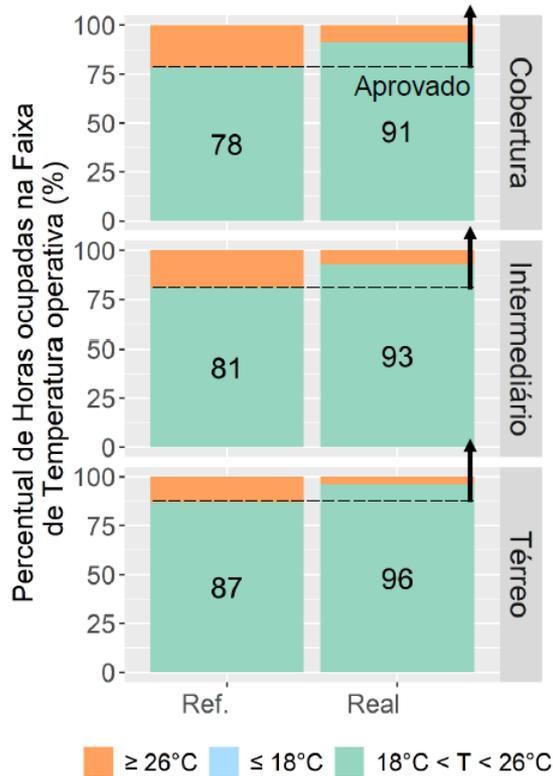
Foco maior em aspectos **de projeto do edifício**: brises, caixilhos etc.

Texto proposto

“O Modelo Real deve representar a edificação a ser analisada, conforme suas características volumétricas, percentuais de elementos transparentes e de aberturas para ventilação, propriedades térmicas dos sistemas construtivos e presença de elementos de sombreamento externos fixos na fachada, quando existentes (por exemplo, brises, beirais e venezianas).

O Modelo de Referência deve representar a edificação a ser analisada, adotando-se características de referência. Este modelo deve **manter a volumetria** do Modelo Real, **alterando os percentuais de elementos transparentes e de aberturas para ventilação** e **as propriedades térmicas dos sistemas construtivos**, conforme descrito no item 11.4.7.2 desta norma.” No Modelo de Referência **não são considerados os elementos de sombreamento externos fixos na fachada, como brises e venezianas, assim como não deve ser considerada a presença de sacadas.**

Avaliação do Nível Mínimo



✓ **Nível Mínimo**

✓ **Nível Mínimo**

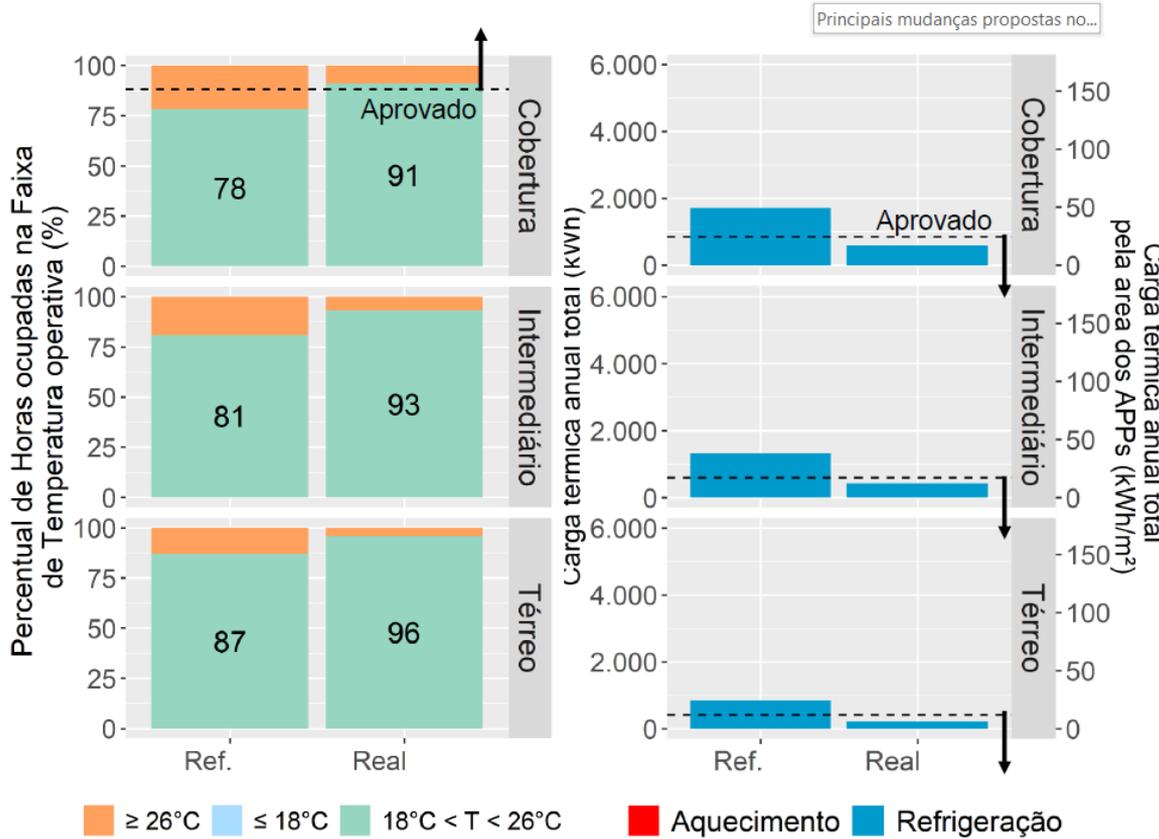
✓ **Nível Mínimo**

Critério

PHFT real > PHFT ref.
 Tomax real \leq Tomax ref. + 1°C

Exemplo extraído de slides de apresentação do método do LABEEE/UFSC

Avaliação do Nível Superior



$\Delta\text{PHFTmín} = 10$ RedCgTTmín = 55%	<p>Nível Superior</p>
$\Delta\text{PHFTmín} = 0$ RedCgTTmín = 50%	<p>Nível Superior</p>
$\Delta\text{PHFTmín} = 0$ RedCgTTmín = 50%	<p>Nível Superior</p>

Exemplo extraído de slides de apresentação do método do LABEEE/UFSC

Desempenho Acústico

Fevereiro, 2021

Mudanças na “Estrutura” do Desempenho Acústico

1. Praticamente não há.
2. Permanecem os mesmos requisitos, praticamente todos os critérios e são apresentados métodos mais detalhados.
3. Muitas outras alterações de texto, mas:
 - Com caráter de melhorar o seu entendimento; e
 - Atualizando as normas ISO de referência para medições;

Avaliação de Desempenho Acústico de Edificações

Continua sendo feito **EM CAMPO**, via medições de:

- Isolação sonora ao ruído aéreo de fachadas, coberturas, paredes internas e pisos;
- Isolação ao ruído de impacto em piso.

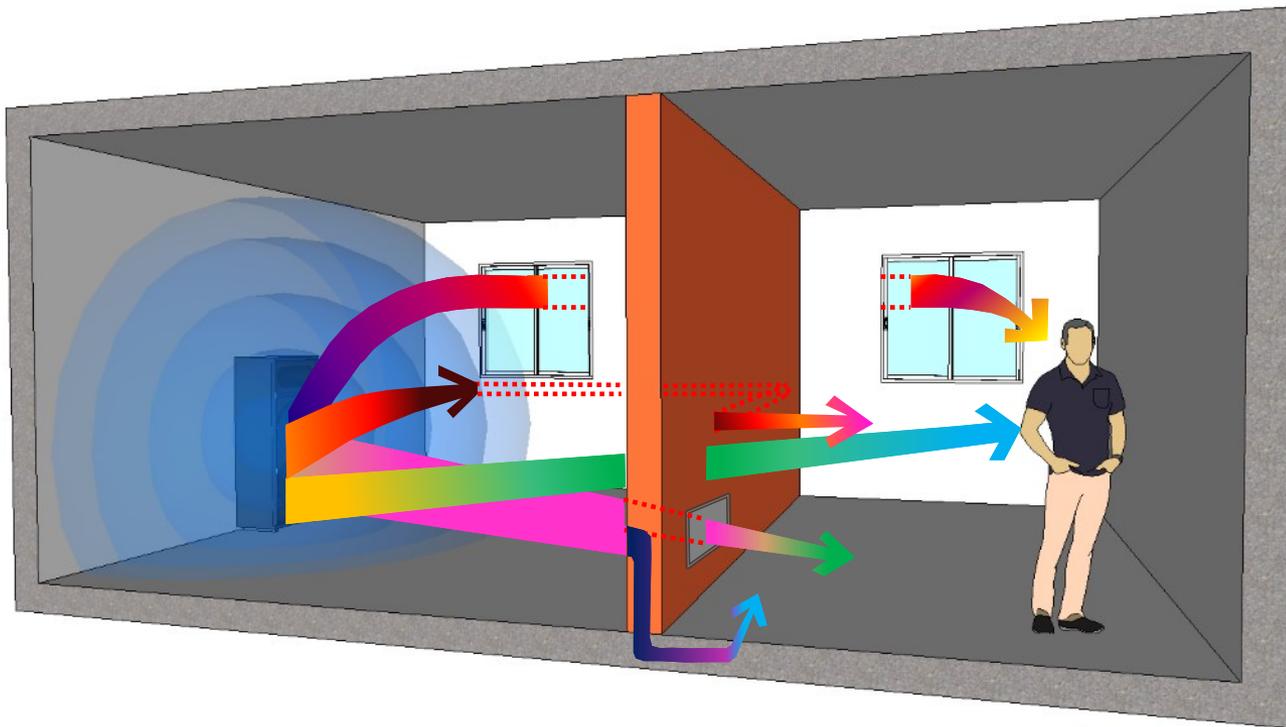
Avaliação de Desempenho Acústico de Edificações

- Métodos para a estimativa das isolações em campo, para fins de projeto, a partir de valores medidos em laboratório (ISO 10140), são apresentados nos anexos das Normas.
- Métodos de cálculo detalhados, a partir da ISO 12354.
 - Considera, detalhadamente, as transmissões periféricas aos elementos de separação.
- Método simplificado considera uma diferença entre campo e laboratório, para paredes, de 3 dB para sistemas pesados e de 5 dB para sistemas leves.

Em uma edificação real

Transmissão total =

transmissão pelo elemento de separação + transmissão por
insertos (caixas de elétrica) + transmissão por flancos
(estruturais) + transmissão por vias externas



Método
apresentado
na ISO 12354.



Exemplo de esclarecimento, sobre Estúdios

“No caso de habitações como estúdios, *lofts*, quitinetes e similares, isto é, locais com mais de uma função em um mesmo ambiente, deve prevalecer o seu uso de maior sensibilidade e, portanto, o nível de desempenho mais restritivo deve ser atendido. Por exemplo, em um ambiente único utilizado como dormitório e como sala e cozinha, o nível de desempenho mínimo para dormitório deve ser atendido.”

Exemplo de esclarecimento, níveis de ruído em fachadas e detalhamento de métodos

Tabela 17 - Critério e nível de desempenho mínimo, $D_{2m,nT,w}$, de isolamento a ruído aéreo de vedações externas (dormitórios)

Classe de ruído	L_{inc} dB	$D_{2m,nT,w}$ dB (dormitório)
I	≤ 60	≥ 20
II	61 a 65	≥ 25
III	66 a 70	≥ 30

“ L_{inc} representa o nível de pressão sonora incidente na fachada do ambiente, simulado ou calculado a partir do L_d (nível de pressão sonora representativo do período diurno) ou L_n (nível de pressão sonora representativo do período noturno), conforme a ABNT NBR 16425-1 ou ABNT NBR 10151. Deve-se utilizar, entre os descritores L_d ou L_n , aquele que apresentar nível mais elevado. O cálculo de L_d e L_n pode ser realizado em programa de simulação computacional, desde que atenda aos requisitos da ISO 17534-1.”

Desempenho Lumínico

Fevereiro, 2021

Mudanças na “Estrutura” do Desempenho Lumínico

Versão 2013

- Método de Simulação “Manual” baseado na NBR 15214
- Medições in loco
 - Focado para as edificações existentes e, portanto, recebendo todos os efeitos de entorno.

Versão em Discussão

- Método de Simulação computacional, bastante detalhado.
- Introdução de ábacos para realização de cálculos simplificados
- Eliminação do método de medição

Mudanças na “Estrutura” do Desempenho Lumínico

Versão 2013

- Avaliação de iluminância no centro do ambiente;
- Cálculo em um horário de um dia do ano;
- Uma condição de nebulosidade do céu.

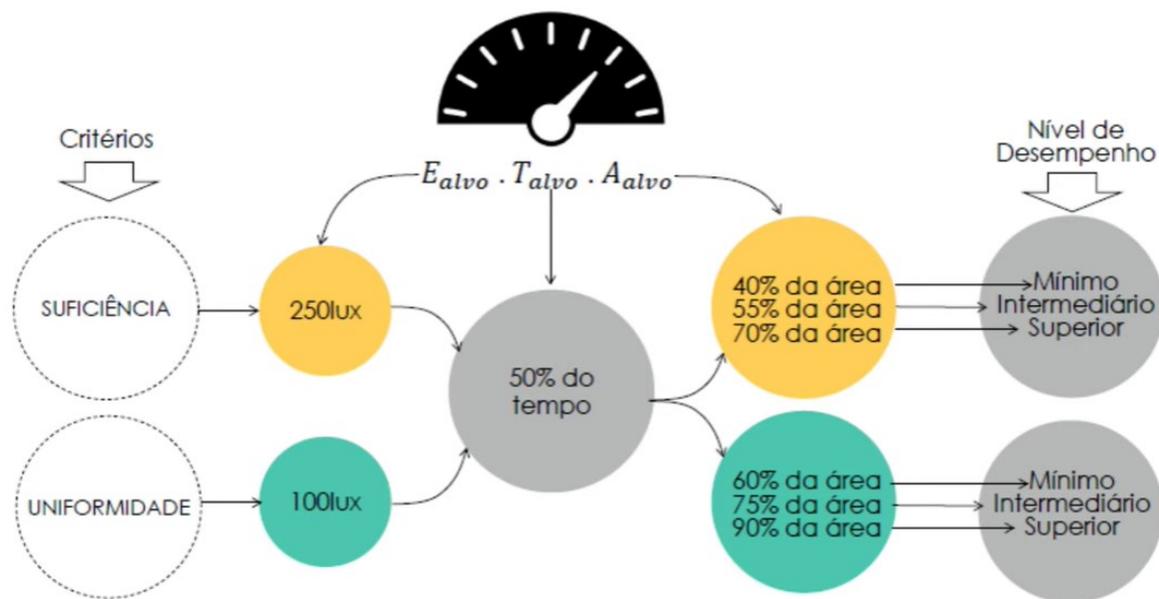
Versão em Discussão

- Calcular a iluminância ao longo da superfície de ambiente.
- **Método de Simulação computacional, bastante detalhado, similar ao desempenho térmico.**
- Condição de céu variável, hora a hora, em um arquivo climático.
- Considerar o entorno que possa sombrear a edificação.

Conceito

A Iluminância deve ser satisfatória (suficiente e uniforme) durante uma fração significativa das horas diurnas, de um ano típico, numa fração do plano de referência dos ambientes.

Parâmetros de sDA a ser atendidos nos critérios



Fonte: Apresentação do prof. Fernando O. R. Pereira - UFSC

Agradeço pela Atenção.