

Nº 177580

Normas internacionais sobre umidade em edificações

Adriana Camargo de Araújo

*Palestra ministrada na Reunião do Grupo
Técnico Umidade – ABNT 05 de out., 2021. 37
slides*

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



Seu desafio é nosso

Normas internacionais sobre umidade em edificações

Habitação e Edificações

Normas consideradas

- ISO 13788 – Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation
- ANSI/ASHRAE 160 – Criteria for moisture-control design analysis in buildings
- EN 15026 – Hygrothermal performance of building components and building elements – Assessment of moisture transfer by numerical simulation
- DIN 4108-3 – Thermal protection and energy economy in buildings – Part 3: Protection against moisture subject to climate conditions – Requirements, calculation methods and directions for planning and construction

ISO 13788

- Considera apenas o transporte de umidade por **difusão de vapor**, ou seja, não considera:
 - Absorção de vapor d'água por materiais higroscópicos
 - Redistribuição do vapor d'água absorvido por capilaridade
 - Absorção de água líquida (ex.: chuva dirigida)
- Apresenta métodos de cálculo que consideram **regime estacionário (steady-state)** baseadas em valores médios mensais de temperatura e umidade
 - Não considera variações diárias

ISO 13788

Cálculo da temperatura mínima para não haver condensação superficial interna

Para cada mês

Definir temperatura externa média mensal

$$\overline{\theta_e}$$

Definir umidade externa média mensal

$$\overline{p_e} = \overline{\varphi_e} \cdot p_{sat}(\overline{\theta_e})$$

Definir temperatura interna

$$\theta_i$$

Definir umidade interna média mensal

$$p_i = p_e + \Delta p \quad \Delta p = \frac{G}{n \cdot V} \cdot R_v \cdot T_i$$

Calcular pressão de saturação p/ umidade relativa crítica

$$p_{sat} = p_i / \varphi_{si,crit} \quad \varphi_{si,crit} = 0,8$$

Calcular temperatura superficial interna mínima p/ não atingir saturação

$$\theta = \frac{237,3 \log_e \left(\frac{p_{sat}}{610,5} \right)}{17,269 - \log_e \left(\frac{p_{sat}}{610,5} \right)} \text{ for } p_{sat} \geq 610,5 \text{ Pa} \quad \theta = \frac{265,5 \log_e \left(\frac{p_{sat}}{610,5} \right)}{21,875 - \log_e \left(\frac{p_{sat}}{610,5} \right)} \text{ for } p_{sat} < 610,5 \text{ Pa}$$

Calcular fator de temperatura superficial interna mínimo

$$f_{R,si} = (\theta_{si} - \theta_e) / (\theta_i - \theta_e)$$

Considerar máximo valor do fator entre os meses

Projetar elemento construtivo para atender ao fator

$$f_{R,si} = 1 - R_{si} \cdot U$$

G: taxa de produção de umidade no ambiente (kg/h), n: taxa de troca de ar (h^{-1}), V: volume do ambiente (m^3), R_v : constante dos gases para vapor d'água = 432, T_i : temperatura interna termodinâmica (K)

ISO 13788

Verificação da condensação intersticial

- Método Glaser
- Regime estacionário, mês a mês
- Considera apenas:
 - Transporte de vapor d'água
 - Transporte de calor

$$g = \frac{\delta_0}{\mu} \frac{\Delta p}{d} = \delta_0 \frac{\Delta p}{s_d}$$

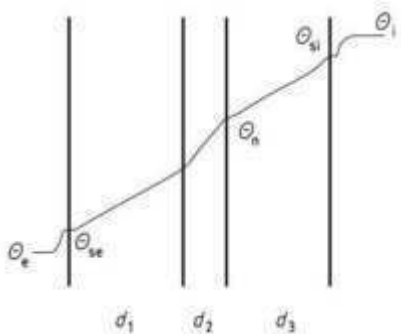
where $\delta_0 = 2 \times 10^{-10} \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$.

$$q = \lambda \frac{\Delta \theta}{d} = \frac{\Delta \theta}{R}$$

- Limitações:
 - Condutividade térmica não se altera com umidade
 - Não considera transporte de água líquida
 - Considera condições ambientais constantes no mês
 - Não considera absorção de vapor d'água por material higroscópico
 - Efeito da radiação solar e de onda longa é desprezado
 - Não é adequado se houver absorção da água de chuva
 - Normalmente superestima o risco de condensação

ISO 13788

Verificação da condensação intersticial

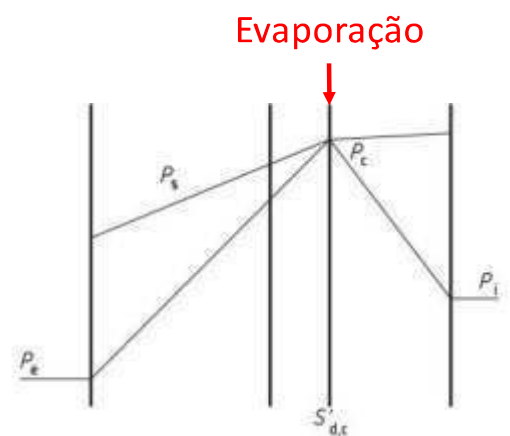


- Cálculo da temperatura em cada interface (θ_n)



- Cálculo da pressão de saturação em cada interface $p_{sat}(\theta_n)$
- Traçado da linha entre a pressão de externa $p_e(\theta_e)$ e interna $p_i(\theta_i)$
- Se a linha ultrapassa p_{sat} há condensação
- Traça linhas que tangenciam p_{sat} e calcula fluxo de umidade devido à condensação

$$g_c = \delta_0 \left(\frac{p_i - p_c}{s'_{d,T} - s'_{d,c}} - \frac{p_c - p_e}{s'_{d,c}} \right)$$



- Traça linhas entre a pressão externa (p_e) e interna (p_i) e a pressão de saturação na camada onde houve condensação no mês n-1
- Calcula o fluxo de umidade devido à evaporação

$$g_{ev} = \delta_0 \left(\frac{p_i - p_c}{s'_{d,T} - s'_{d,c}} - \frac{p_c - p_e}{s'_{d,c}} \right)$$

$s_{d,c}$: espessura da camada equivalente de ar das camadas até a interface em análise
 $s_{d,T}$: espessura da camada equivalente de ar do elemento construtivo

ISO 13788

Verificação da condensação intersticial

Resultados possíveis:

- Não acontece nenhuma condensação – **ok!**
- Acontece condensação, mas evapora – **depende**
 - Registrar quantidade máxima de água condensada
 - Se $g_c \geq 200 \text{ g/m}^2$ pode haver escoamento de água em materiais não absorventes
 - Avaliar risco de deterioração do material por condensação
- Acontece condensação e não evapora – **não ok!**
- Procedimento de cálculo complexo e com diversas limitações

ISO 13788

Verificação da secagem de componentes

- Componentes podem estar úmidos devido a:
 - Umidade aprisionada no material
 - Absorção da água de chuva durante a construção
 - Vazamentos
 - Defeito em camadas impermeáveis (infiltração)
- Verificação considera o mesmo método da condensação intersticial (Glaser) adicionando **umidade de 1 kg/m²** no centro de alguma das camadas
 - Calcula quantidade de água evaporada por mês
 - Considera possibilidade de condensação em outras interfaces
 - Calcula tempo total de secagem

ISO 13788

Verificação da secagem de componentes

Resultados possíveis:

- Secagem em 10 anos sem condensação em outras camadas - **depende:**
 - Estimar o dano à camada que permanece úmida
- Secagem em 10 anos com condensação em outras camadas - **depende:**
 - Estimar o dano à camada que permanece úmida
 - Estimar o risco associado à condensação
- Secagem em tempo superior a 10 anos: **não ok!**
- Procedimento de cálculo complexo e com diversas limitações

ANSI / ASHRAE 160

- Especifica critérios para:
 - Selecionar procedimentos analíticos
 - Entradas
 - Avaliação e uso das saídas

ANSI / ASHRAE 160

Seleção de métodos analíticos

- O método deve considerar **regime transiente** (não estacionário) com um step máximo de 1h
- O modelo deve incluir, no mínimo:
 - Transporte de energia, incluindo efeitos de mudança de fase
 - Propriedades dos materiais em função do teor de umidade
 - **Transporte de água líquida e de vapor**, incluindo:
 - Transporte capilar
 - Deposição de umidade em superfícies
 - Armazenamento de umidade em materiais
 - Difusão de vapor
 - Vazamentos de água
- Os dados de saída devem conter, no mínimo:
 - Temperatura e umidade relativa superficial em cada superfície e na interface das camadas de material
 - Temperatura média de cada camada de material
 - Teor de umidade médio de cada camada de material

Ou seja, simulação higrotérmica!

ANSI / ASHRAE 160

Condições ambientais internas

TABLE 4.2 Indoor Design Temperature

24-Hour Running Average of Outdoor Temperature	Indoor Design Temperature, °C (°F)	
	Heating Only	Heating and Air Conditioning
$T_{o, 24h} \leq 18.3^{\circ}\text{C}$ ($T_{o, 24h} \leq 65^{\circ}\text{F}$)	21.1°C (70°F)	21.1°C (70°F)
$18.3^{\circ}\text{C} < T_{o, 24h} \leq 21.1^{\circ}\text{C}$ ($65^{\circ}\text{F} < T_{o, 24h} \leq 70^{\circ}\text{F}$)	$T_{o, 24h} + 2.8^{\circ}\text{C}$ ($T_{o, 24h} + 5^{\circ}\text{F}$)	$T_{o, 24h} + 2.8^{\circ}\text{C}$ ($T_{o, 24h} + 5^{\circ}\text{F}$)
$T_{o, 24h} > 21.1^{\circ}\text{C}$ (70°F) ($T_{o, 24h} > 70^{\circ}\text{F}$)	$T_{o, 24h} + 2.8^{\circ}\text{C}$ ($T_{o, 24h} + 5^{\circ}\text{F}$)	23.9°C (75°F)

Note: $T_{o, 24h}$ = 24-hour average outdoor temperature

TABLE 4.3.1 Design Indoor RH, Simplified Method

Daily Average Outdoor Temperature, °C	Design RH, % (Based on °C)	Daily Average Outdoor Temperature, °F	Design RH, % (Based on °F)
Below -10°C	40%	Below 14°F	40%
$-10^{\circ}\text{C} \leq T_{o, daily} \leq 20^{\circ}\text{C}$	$40\% + (T_{o, daily} + 10)$	$14^{\circ}\text{F} \leq T_{o, daily} \leq 68^{\circ}\text{F}$	$40\% + (T_{o, daily} - 14)/1.8$
Above 20°C	70%	Above 68°F	70%

Note: $T_{o, daily}$ = Daily average outdoor temperature

ANSI / ASHRAE 160

Condições ambientais internas

TABLE 4.3.2 Residential Design Moisture Generation Rates

Number of Bedrooms	Number of Occupants		Moisture Generation Rate	
1 bedroom	2	8 L/day	0.9×10^{-4} kg/s	0.7 lb/h
2 bedrooms	3	12 L/day	1.4×10^{-4} kg/s	1.1 lb/h
3 bedrooms	4	14 L/day	1.6×10^{-4} kg/s	1.3 lb/h
4 bedrooms	5	15 L/day	1.7×10^{-4} kg/s	1.4 lb/h
Additional bedrooms	+1 per bedroom	+1 L/day	$+0.1 \times 10^{-4}$ kg/s	+0.1 lb/h

Também contempla ventilação

ANSI / ASHRAE 160

Condições ambientais externas

- Considerar ao menos 10 anos de dados medidos *ou*
- **Moisture design reference year**
- Dados mínimos horários:
 - Temperatura de bulbo seco
 - Pressão de vapor, ponto de orvalho, temperatura de bulbo úmido, umidade relativa
 - Insolação total sobre superfície horizontal
 - Velocidade média do vento e direção
 - Precipitação
 - Índice de nuvens
- Fornece modelo para **cálculo da chuva dirigida**

ANSI / ASHRAE

- Considera que elementos construtivos podem apresentar falhas e que pode haver **infiltração da água de chuva: 1% da quantidade de chuva dirigida** que atinge a superfície pode penetrar
 - Ponto de depósito: superfície exterior da barreira resistente à água (ex.: Tyvek)
 - Se não houver barreira resistente à água deve-se selecionar outro ponto

Essa também é uma recomendação do material de treinamento do WUFI

EN 15026

- Trata de **simulação higrotérmica** unidimensional
- Considera condições **não estacionárias**
- Considera os seguintes fenômenos:
 - Armazenamento de calor em materiais secos e na água absorvida
 - Transporte de calor por **condução térmica dependente da umidade**
 - Transferência de calor latente por difusão de vapor
 - Armazenamento de umidade por **sorção de vapor** e **forças capilares**
 - Transporte de umidade por difusão de vapor
 - Transporte de umidade por **transporte líquido** (difusão superficial e fluxo capilar)

EN 15026

Variáveis consideradas pelas equações:

- Temperatura
 - Interna
 - Externa
- Umidade
 - Interna
 - Externa
- Radiação solar e de onda longa
- Precipitação
 - Normal
 - Chuva dirigida
- Velocidade e direção do vento

Limitações:

- Se houver convecção de ar por furações
- Se efeitos bidimensionais forem importantes (ex.: umidade ascensional)

EN 15026

— Calor
— Umidade

Equações

Transporte de calor:

Calor sensível:

interno $\underline{q_{sens}} = -\underline{\lambda(w)} \cdot \underline{\frac{\partial T}{\partial x}}$ $\lambda(w)$: condutividade térmica dependente da umidade

superf. $\underline{q_{sens}} = \underline{h (T_{eq} - T_{surf})}$

Calor latente:

$\underline{q_{lat}} = \underline{h_e} \underline{g_v}$ • h_e : entalpia de evaporação
• g_v : densidade do fluxo de vapor d'água

Transporte de umidade:

interno $\underline{g} = \underline{g_v} + \underline{g_w}$ $\underline{g_v} = \frac{1}{\underline{\mu(\varphi)}} \underline{\delta_0} \underline{\frac{\partial p_v}{\partial x}}$
v: vapor
w: água líquida $\underline{\varphi} = \frac{p_v}{p_{v,sat}(\underline{T})}$

$\underline{g_w} = \underline{K(p_{suc})} \underline{\frac{\partial p_{suc}}{\partial x}}$

$\underline{p_{suc}} = -\underline{\rho_w} \underline{R_{H2O}} \underline{T \ln \varphi}$

superf. $\underline{g_v} = \frac{\underline{\delta_0}}{\underline{s_{d,s}}} (\underline{p_{v,a}} - \underline{p_{v,s}})$

É basicamente o que tem no WUFI

EN 15026

Dados necessários dos materiais

Table 1 — Material data set

Property	Symbol	Tabulated values	Measurement method
Density	ρ_s	prEN ISO 10456	
Specific heat capacity	$c_{p,s}$	prEN ISO 10456	
Thermal conductivity	$\lambda(w)$	prEN ISO 10456	EN 12939 EN 12664 EN 12667
Moisture storage function (sorption curve)	$w(\varphi)$		EN ISO 12571
Moisture storage function (suction curve)	$w(p_{suc})$		Bibliography [5]
Diffusion resistance factor	$\mu(\varphi)$	prEN ISO 10456	EN ISO 12572
Liquid conductivity	K		See 4.3.3.2

→ Posiciona material em câmara com nível crescente de umidade relativa do ar e mede ganho de massa por sorção de vapor d'água (ensaio demorado)

→ Possível aproximação pelo coeficiente de absorção de água medido conforme ISO

EN 15026

Condições ambientais internas e externas

Condições ambientais internas:

- Medições
- Simulação higrotérmica
- Cálculo das condições internas baseado nas especificações de taxas de produção de umidade e de ventilação

Condições ambientais externas:

- TRY: costumam estar disponíveis mas representam **condições médias (pouco severas para umidade)**
- Ideal: Moisture Reference Year (frequência de ocorrência de 10 anos)
- Possibilidade: variar $\pm 2K$ das condições médias (umidade permanece inalterada)
- Fundamental: **dados horários de precipitação e vento** (velocidade e direção)

EN 15026

Resultados a serem analisados

- Perfis transientes
 - Variações de temperatura e umidade
 - Em locais específicos
 - Em camadas
 - No elemento construtivo
 - Valores extremos
 - Mínimos
 - Máximos
 - Valores médios em pontos de interesse das variáveis higrotérmicas relevantes e das condições de contorno, tais como:
 - Temperatura e fluxo de calor
 - Teor de umidade e fluxo de umidade
 - Umidade relativa
 - Pressão de vapor
- 
- Resultados podem ser comparados a limites pré-especificados
 - Verificar comportamento geral (tendência de acúmulo de umidade ou secagem)
 - Resultados podem ser enviados a programas de pós-processamento

DIN 4108-3

Condensação superficial

Umidade crítica superficial:

- Avaliação estacionária
- Condensação: $\phi_{si,cr} = 1$
- Formação de fungos: $\phi_{si,cr} = 0,8$
- Temperatura mínima da superfície interna:

$$p_{sat}(\theta_{si,min}) = \frac{p_i}{\phi_{si,cr}} = \frac{\varphi_i}{\phi_{si,cr}} \times p_{sat}(\theta_i)$$

- Condensação superficial ocorre apenas em **materiais que não absorvam a água por sorção ou absorção capilar**
- Método detalhado: Anexo A (**= ISO 13788 / Glaser**)

DIN 4108-3

Condensação intersticial – método estacionário (Glaser)

Não deve ser utilizado para:

- Ambientes não aquecidos, resfriados ou com alta carga de umidade
- Componentes construtivos em contato com o solo
- Componentes adjacentes a ambientes não climatizados
- Coberturas verdes ou com brita ou aquelas com piso elevado ou deck de madeira
- Isolante térmico interno com $R > 1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ sobre parede externa com uma camada com propriedades de sorção e absorção de água por capilaridade
- Para cálculo da secagem natural de componentes construtivos, por exemplo, no caso de liberação da umidade inicial de construção ou da absorção da água de chuva
- Coberturas de madeira isoladas e não ventiladas com telhas metálicas ou com impermeabilizante sobre o fechamento sem ventilação da base do impermeabilizante

Nesses casos, deve-se utilizar a simulação higrotérmica conforme Anexo D.

Também não é recomendado para elementos limitados por camadas com alta resistência à difusão de vapor ($s_d > 2 \text{ m}$)

DIN 4108-3

Condensação intersticial – método estacionário (Glaser)

O que avaliar:

- Os materiais que apresentam condensação não são danificados pela umidade
- A quantidade de água condensada é evaporada novamente ao ambiente
- Em coberturas e paredes externas aceita-se uma quantidade de água condensada máxima de 1 kg/m^2 (geral) ou $0,5 \text{ kg/m}^2$ (na interface entre camadas, das quais pelo menos uma não absorve água por capilaridade – $W_w < 0,1 \text{ kg/(m}^2\text{h}^{0,5})$)
- Para elementos de madeira não deve haver uma elevação do teor de umidade superior a 5% e, para elementos à base de madeira, maior do que 3%

DIN 4108-3

Dispensa de avaliação de umidade por condensação

No item 5.3, a norma **dispensa diversas configurações de elementos construtivos** – pisos, paredes e coberturas – da comprovação de que sejam à prova de ocorrência de condensação por difusão de vapor d'água, seja porque:

- Não há risco de condensação
- O método estacionário não é adequado

Seria interessante avaliar as composições mais comuns de elementos de envoltória adotadas no Brasil (ex.: FADs) e verificar quais delas poderiam ser dispensadas desse tipo de avaliação

DIN 4108-3

Proteção de paredes contra chuva dirigida

Grupos de solicitação de chuva dirigida:

- Grupo I: solicitação baixa
 - Precipitação anual até 600 mm
 - Locais abrigados do vento para níveis maiores de precipitação
- Grupo II: solicitação média
 - Precipitação anual entre 600 mm e 800 mm
 - Locais abrigados do vento para níveis maiores de precipitação
- Grupo III: solicitação alta
 - Precipitação anual acima de 800 mm (**Brasil inteiro**)
 - Locais com muito vento, mesmo se precipitação for < 800 mm (zonas costeiras, próximas a montanhas)

DIN 4108-3

Proteção de paredes contra chuva dirigida

Características de revestimentos* para proteção de paredes contra chuva dirigida:

- Coeficiente de absorção de água: $W_w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$
- Camada equivalente de ar (difusão de vapor d'água): $s_d \leq 2\text{m}$
- Produto $W_w \cdot s_d \leq 0,2$

* Válido para revestimentos que já sejam a camada de acabamento (ex.: argamassa monocamada)

DIN 4108-3

Simulação higrotérmica – Anexo D

- Referencia a EN 15026
- Recomenda o uso do *hygrothermal reference year* para as condições ambientais externas
- Consideração da chuva dirigida: ISO 15927-3
- Consideração da umidade inicial da construção
- Consideração de transporte de umidade devido à penetração de ar no elemento construtivo
 - Se não houver comprovação da estanqueidade ao ar, considerar um coeficiente de permeabilidade ao ar de $1,9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$
 - Se houver teste de estanqueidade ao ar ($q_{50} \leq 3 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$), pode-se considerar um coeficiente de $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$

DIN 4108-3

Simulação higrotérmica – Anexo D

- Penetração de água da chuva dirigida:
 - Considerar penetração de 1% do volume de chuva dirigida que incide sobre a fachada (fonte de umidade)
 - Posição: dentro dos 5 mm exteriores da camada sensível à umidade
 - Se a camada for mais fina, a fonte de umidade deve ser considerada sobre toda a camada
 - Se o elemento construtivo for protegido por uma camada resistente ao vento e às intempéries (ex.: manta), não precisa considerar essa fonte de umidade
- Pede para comparar os resultados da simulação higrotérmica a benchmarks para avaliar se os resultados são coerentes

[Considerações / necessidades
para o Brasil

Conclusões

- **Simulação higrotérmica** é mais apropriada do que usar métodos de cálculo em condição estacionária
- Métodos estacionários em normas estrangeiras foram criados antes dos programas de simulação - ainda podem ser adequados a vários locais **com demanda predominante de aquecimento (regime permanente), não para o Brasil.**
- Desenvolver arquivos climáticos de **referência para umidade** (moisture design reference years ou hygrothermal reference years)
- Desenvolver **banco de dados higrotérmicos de materiais brasileiros**
- Dispensa para elementos construtivos convencionais com comportamento higrotérmico comprovadamente adequado
- Consideração de possibilidade de falha / penetração de água de chuva
- Desenvolver **norma técnica nacional** sobre avaliação do comportamento higrotérmico de elementos construtivos com base em **desempenho**
- Necessidade de ter um **zoneamento higrotérmico brasileiro**

Seu desafio é nosso.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos

Eng. Fernanda Belizario Silva
fbsilva@ipt.br

Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais

Arq. Adriana Camargo de Brito
adrianab@ipt.br

Vera Lucia Assaiante de Souza

De: Adriana Camargo de Brito
Enviado em: terça-feira, 5 de outubro de 2021 16:10
Para: Vera Lucia Assaiante de Souza
Assunto: ENC: Assunto: RES: Assunto: RES: Grupo Técnico Umidade - link reunião 05/10 14h00min
Anexos: Apresentação metodos internacionais umidade.pdf

Vera, segue apresentação que fiz hoje no grupo de umidade da abnt.
Obrigada,
Adriana

De: Adriana Camargo de Brito
Enviada em: terça-feira, 5 de outubro de 2021 16:03
Para: Eduardo Grala da Cunha
Assunto: RES: Assunto: RES: Assunto: RES: Grupo Técnico Umidade - link reunião 05/10 14h00min

Oi Eduardo,
Segue apresentação. Desculpe, ficou uma tarja preta estranha na apresentação mas não consegui tirar. Mas acho que dá pra ver o conteúdo.
Abraço,
Adriana

De: Eduardo Grala da Cunha [<mailto:eduardogralacunha@yahoo.com.br>]
Enviada em: terça-feira, 5 de outubro de 2021 10:37
Para: Adriana Camargo de Brito
Assunto: Assunto: RES: Assunto: RES: Grupo Técnico Umidade - link reunião 05/10 14h00min

Ótimo Adriana

Perfeito. A Din 4108-3 e as duas ISOs eu conheço, mas a ASHRAE 160 não. Legal!!! Aplicamos a 13788 para Pelotas. Vai ser legal nossa reunião.
Abraço
Eduardo.

[Enviado do Yahoo Mail no Android](#)

Em ter, 5 5e out 5e 2021 às 10:14, Adriana Camargo de Brito
<adrianab@ipt.br> escreveu:

Oi Eduardo,

Um resumo das seguintes normas

- ISO 13788 – Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation
- ANSI/ASHRAE 160 – Criteria for moisture-control design analysis in buildings
- EN 15026 – Hygrothermal performance of building components and building elements – Assessment of moisture transfer by numerical simulation
- DIN 4108-3 – Thermal protection and energy economy in buildings – Part 3: Protection against moisture subject to climate conditions – Requirements, calculation methods and directions for planning and construction

Destacamos somente os pontos principais de cada uma, aproveitando que estamos trabalhando nisso em um projeto de pesquisa.

Abraço,

Adriana

De: Eduardo Grala da Cunha [<mailto:eduardogralacunha@yahoo.com.br>]

Enviada em: terça-feira, 5 de outubro de 2021 10:01

Para: Adriana Camargo de Brito

Assunto: Assunto: RES: Grupo Técnico Umidade - link reunião 05/10 14h00min

Quais normas vcs vao apresentar?

[Enviado do Yahoo Mail no Android](#)

Em ter, 5 5e out 5e 2021 às 8:08, Adriana Camargo de Brito

<adrianab@ipt.br> escreveu:

Bom dia Eduardo,

Tudo bem?

Nós gostaríamos de fazer uma apresentação rápida sobre varias normas estrangeiras que consideram umidade em edificações, seria possível abrir um espacinho na reunião de hoje para isso?

Obrigada,

Abraço,

Adriana

De: Eduardo Grala da Cunha [<mailto:eduardogralacunha@yahoo.com.br>]

Enviada em: domingo, 3 de outubro de 2021 00:49

Para: Adriana Camargo de Brito; Costa, Vanessa Aparecida Caieiro da; GIANE DE CAMPOS GRIGOLETTI; vera.hachich@tesis.com.br; Julye Ramalho de Freitas; Fernanda Belizario Silva; gabriel.gorescu@saint-gobain.com; daniel.santiago-rodrigues@saint-gobain.com

Cc: maritza da rocha macarthy; Luciane Beber; Luiza Bernardes

Assunto: Grupo Técnico Umidade - link reunião 05/10 14h00min

Prezadas e prezados

Link para nossa próxima reunião do GT Umidade:

reunião 05/10 14h00min

meet.google.com/bju-eako-giq

Previsão de duração da reunião 60 a 90 minutos.

Saudações

Eduardo.