

## **ESTADO DA ARTE SOBRE AS NORMAS DE DESEMPENHO TERMOHIGROTÉRMICO NA AMÉRICA DO SUL**

JULIA DA CRUZ LOPES<sup>1</sup>; EDUARDO GRALA DA CUNHA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – ju-0-9@hotmail.com 1

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – eduardogralacunha@yahoo.com.br

### **1. INTRODUÇÃO**

A presença inadequada de umidade em edificações está diretamente associada a impactos negativos na saúde dos ocupantes, como o surgimento de mofo, proliferação de ácaros e agravamento de doenças respiratórias. Em regiões da América do Sul, onde predominam climas úmidos e variações sazonais marcantes, o controle higrotérmico das construções se torna fundamental para garantir ambientes internos saudáveis.

Embora cada país possua sua própria regulamentação técnica, observa-se que muitas das normas nacionais relacionadas à umidade seguem diretrizes internacionais, como ASHRAE e ISO, resultando em abordagens normativas com grande semelhança. Neste contexto, o presente estudo propõe reunir e analisar comparativamente essas normas sul-americanas, a fim de identificar critérios comuns, lacunas e possíveis limitações no que diz respeito à proteção da saúde dos usuários.

### **2. METODOLOGIA**

A pesquisa consistiu na análise comparativa de normas técnicas sobre controle de umidade em edificações em países da América do Sul. Foram selecionados documentos oficiais de órgãos normativos nacionais. A coleta e leitura direta das normas permitiu organizar os dados em uma tabela comparativa, evidenciando semelhanças e diferenças entre os países.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise das normas técnicas coletadas revelou que a maioria dos países sul-americanos adota faixas semelhantes de umidade relativa interna, geralmente entre 30 % e 60 %, o que evidencia uma certa padronização regional, possivelmente influenciada por referências internacionais como ASHRAE e ISO. Ainda assim, o tratamento dado à umidade varia em profundidade e abordagem técnica entre os países.

As normas do Peru, Chile e Argentina tratam da condensação como um fator de risco para mofo e degradação dos materiais. A chilena exige que a temperatura da superfície interna dos fechamentos (T<sub>si</sub>) seja maior que a temperatura de orvalho (tr). Já a peruana exige que a umidade relativa mensal seja maior que a umidade relativa crítica (0,8). A norma argentina trata diretamente do problema do mofo e da umidade nas construções, definindo regras para a condensação superficial e intersticial, situações que ajudam o crescimento de fungos. Para isso, a norma determina que a temperatura da parte interna das paredes deve ser sempre maior do que a temperatura mínima permitida e também maior que o ponto de orvalho, evitando que a umidade do ambiente se condense.

Por outro lado, países como Colômbia e Paraguai apresentam regulamentações mais restritas. A Colômbia não conta com parâmetros técnicos de forma sistemática, nem zonificação ou métodos de cálculo. O Paraguai, por sua vez, não possui nenhuma normatividade oficial sobre o tema.

Quanto ao uso de simulação computacional, apenas Brasil e Equador fazem menção direta à ferramenta como apoio à verificação do desempenho térmico, embora sem torná-la obrigatória. A classificação formal da umidade interior aparece apenas no Equador, por meio das categorias de qualidade do ar interior (CAI), sendo ausente nos demais países analisados.

De modo geral, o levantamento mostra que, embora exista certa coerência entre os parâmetros adotados, especialmente quanto às faixas de umidade e à temperatura interna, há diferenças relevantes quanto ao grau de detalhamento técnico e à forma como cada país incorpora o tema da umidade às suas normas de desempenho. Essas diferenças impactam diretamente na clareza das exigências normativas, na viabilidade de aplicação em projeto e na articulação com aspectos de saúde ambiental.

Tabela 1 - Comparação de Critérios e Normas

País	Norma(s)	Faixa de UR (%)	Temp. interna (°C)	Temp. externa (°C)
Argentina	IRAM 11625, 11603, 11626	—	Por tipo e uso da edificação	Por local (tab. A1 e A2)
Brasil	NBR 15575, NBR 15220	30–60 % (referência ASHRAE)	18 ± 2 (inverno), 26 ± 2 (verão)	Por zona (NBR 15220-3)
Chile	NCh 1973, NCh 1079	60–80 % (crítica)	Por uso e função	Médias mensais (anexo)
Colômbia	NTC 5183, NTC 4595	30–60 %	Por clima (ASHRAE/ISO)	Por clima (ASHRAE/ISO)
Equador	NEC-HS-C, NEC-HS-EE	< 90 % (limite)	Variável (por uso)	Consultar INAMHI
Paraguai	CTN 55 (transporte público)	—	—	—
Peru	EM.11	50–80 % (por zona)	18 °C (residencial)	Por zona (EM.11)

País	UR interna usada p/ cálculo	UR externa (média)	Zonas climáticas	Simulação	Condensação e mofo
Argentina	Através de gráfico e cálculo tr)	90 % (fixa)	6 zonas + subzonas	Não	Sim, evitando condensação intersticial em paredes
Brasil	Sim (PHUi30, PHUs70)	Por zona	8 zonas	Sim, recomendada	Não
Chile	Sim (por pressão de vapor)	Média: ~85 %	9 zonas	Não	Sim, UR mensal $\leq$ UR crítica (0,8). Também evitando condensação superficial em janelas e marcos
Colômbia	Não	Depende do clima	3 zonas (clima)	Não	Não
Equador	Indireto (por sistema HVAC)	Consultar INAMHI	Sim (graus-dia)	Sim, recomendada	Não
Paraguai	—	—	—	—	—
Peru	Sim (usando tr e Tsi)	Média: 58,3 %	9 zonas	Não	Sim, sendo temperatura superficial interna (Tsi) superior a temperatura de orvalho (Tr)

#### 4. CONCLUSÕES

A análise comparativa das normas técnicas sul-americanas mostrou que, embora exista certa uniformidade nos parâmetros gerais de umidade relativa e temperatura interna, a abordagem específica para o controle da umidade em edificações varia significativamente entre os países. Enquanto Argentina, Brasil, Peru, Chile e Equador apresentam normas mais detalhadas e completas, que consideram aspectos como o risco de condensação e aplicam estruturas

normativas mais robustas, Paraguai e Colômbia adotam diretrizes mais limitadas e menos sistematizadas.

Essas diferenças refletem-se diretamente nas estratégias projetuais para enfrentar os desafios relacionados à umidade e ao mofo. Ao sistematizar e comparar os marcos normativos existentes, este estudo evidencia como o tratamento da umidade é um fator crítico para o desempenho das edificações na América do Sul. Além disso, contribui para uma melhor compreensão das estratégias adotadas em cada país.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR 15220-1; NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações – Parte 1: Definições, símbolos, critérios e parâmetros para projetos e avaliações; Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social*. Rio de Janeiro, 2005–2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR 15575-1; NBR 15575-4: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais; Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas*. Rio de Janeiro, 2013.

INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN – IRAM. *IRAM 11603; IRAM 11625; IRAM 11626: Condiciones higrotérmicas en edificios. Parámetros de diseño; Terminología; Métodos de cálculo para condensaciones*. Buenos Aires, 2000.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. *NTC 4505; NTC 4595; NTC 5183: Requisitos mínimos de habitabilidad para viviendas; Reglamento técnico para instalaciones en establecimientos educativos; Calidad del aire interior en edificaciones no industriales*. Bogotá, 1999–2008.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN – INEN. *NEC-HS-CL; NEC-HS-EE: Requisitos de climatización; Requisitos de eficiencia energética*. Quito, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN – INN. *NCh 1079; NCh 1973: Zonificación térmica para Chile; Acondicionamiento térmico – Condensación superficial e intersticial – Verificación por cálculo*. Santiago, 1977–2014.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA, NORMALIZACIÓN Y METROLOGÍA – INTN. *CTN 55; EM 11: Eficiencia energética y confort térmico; Aislamiento térmico – Cálculo de condensaciones superficiales e intersticiales*. Assunção, 2019–2021.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO – MVCS. *Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE. Norma Técnica E.050: Suplemento de diseño para acondicionamiento térmico y eficiencia energética en edificaciones*. Lima, 2017.