XVIII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
XIV ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
AMBIENTE CONSTRUÍDO E USUÁRIO: PERSPECTIVAS LATINO-AMERICANAS

Arquitetura e o futuro mais quente: Proposta de cenários climáticos para a avaliação de desempenho térmico considerando os efeitos do Aquecimento Global

La arquitectura y un futuro más cálido: Propuesta de escenarios climáticos para la evaluación del desempeño térmico considerando los efectos del calentamiento global

Architecture and the warmer future: Proposal of climate scenarios for thermal performance assessment considering the effects of global warming

Desempenho térmico do ambiente construído / *Desempeño térmico del entorno construido / Thermal performance of the built environment*

Amanda Diamantino
Centro Universitário Senac | São Paulo |Brasil | amanda.diamantino@sp.senac.br

Stephane Queiroz Nogueira
Centro Universitário Senac | São Paulo |Brasil | stephane.nogueira@hotmail.com

Nicole Pereira dos Santos
Centro Universitário Senac | São Paulo |Brasil | nicole.spereira5@sp.senac.br

Walter José Ferreira Galvão
Centro Universitário Senac | São Paulo |Brasil | walter.jgalvao@sp.senac.br

Marcelo Suzuki
Centro Universitário Senac | São Paulo |Brasil | marcelo.suzuki@sp.senac.br

Paulo Magri
Centro Universitário Senac | São Paulo |Brasil | paulo.hgmagri@sp.senac.br

Resumo

O clima mundial está passando por transformações significativas, agravadas pela ação humana, que impactam diretamente as variáveis ambientais de conforto térmico - especialmente com o aumento da temperatura do ar e a redução da umidade relativa. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo analisar cenários climáticos para avaliar a atualidade dos indicadores de conforto térmico estabelecidos pela norma brasileira NBR 15220, com foco na cidade de São Paulo. A metodologia consistiu na comparação entre dados climáticos preexistentes, utilizados como base normativa, e os dados registrados no ano de 2023. Os resultados evidenciam um descompasso entre as condições atuais e os parâmetros normativos vigentes. A pesquisa aponta para a necessidade de revisão das normativas prescritivas, de modo a assegurar que projetos arquitetônicos e urbanos sejam mais adequados às novas realidades climáticas. O estudo contribui para o debate técnico sobre sustentabilidade e resiliência no ambiente construído.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Conforto Ambiental Térmico na arquitetura. NBR 15220.

Resumen

El clima mundial está experimentando transformaciones significativas, agravadas por la acción humana, que impactan directamente las variables ambientales del confort térmico, especialmente con el aumento de la temperatura del aire y la reducción de la humedad relativa. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo analizar escenarios climáticos para evaluar la actualidad de los indicadores de confort térmico establecidos por la norma brasileña NBR 15220, con enfoque en la ciudad de São Paulo. La metodología consistió en la comparación entre datos climáticos preexistentes, utilizados como base normativa, y los datos registrados en el año 2023. Los resultados evidencian un desfase entre las condiciones actuales y los parámetros normativos vigentes. La investigación señala la necesidad de revisar las normativas prescriptivas, con el fin de asegurar que los proyectos arquitectónicos y urbanos sean más adecuados a las nuevas realidades climáticas. El estudio contribuye al debate técnico sobre sostenibilidad y resiliencia en el entorno construido.

Palabras clave: El cambio climático. Confort térmico ambiental en la arquitectura. NBR 15220.

Abstract

The global climate is undergoing significant transformations, exacerbated by human activity, which directly affect environmental variables related to thermal comfort—especially due to rising air temperatures and decreasing relative humidity. In this context, this study aimed to analyze climate scenarios to assess the current relevance of thermal comfort indicators established by the Brazilian standard NBR 15220, focusing on the city of São Paulo. The methodology involved comparing pre existing climate data—used as a normative basis—with the data recorded in the year 2023. The results highlight a mismatch between current conditions and the existing regulatory parameters. The research points to the need for a revision of prescriptive standards to ensure that architectural and urban projects are better suited to new climate realities. This study contributes to the technical debate on sustainability and resilience in the built environment.

Keywords: Climate Changes. Thermal Environmental Comfort in architecture. NBR 15220.

Introdução

O clima do planeta Terra está passando por grandes transformações nos últimos tempos, tornando-se cada vez mais evidente no cotidiano da população, seja por percepções próprias ou noticiados pela mídia. Essas alterações são os efeitos do fenômeno chamado "Aquecimento Global", o qual consiste na elevação da temperatura média da superfície global, decorrente do efeito estufa (JURAS, 2008).

Esse fenômeno climático impacta diretamente a sociedade por ser responsável pela mudança rápida nos indicadores de clima do planeta, ocasionando eventos climáticos atípicos. Investigações recentes demonstram que, especialmente em locais onde acontecem significativas variações das condições climáticas nos períodos de inverno e verão, o aumento da temperatura do ar gera inúmeros efeitos danosos ao homem (HARVEY, 2018).

Não obstante, o Brasil já experiência seus efeitos. Haja vista a não percepção de acontecimentos climáticos extremos, como o prolongamento de períodos de secas e enchentes cada vez mais volumosas. Ocorrências como a enchente, sem precedentes anteriores, no estado do Rio Grande do Sul no primeiro semestre de 2024 e o caso do ciclone entre as costas dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo em junho de 2023 - responsável por 16 óbitos e demais perdas financeiras aos produtores rurais – contribuem para as projeções de intensificação de incidentes dessa natureza no futuro (BARTOLOMEI, REBOITA E ROCHA, 2023).

Ainda que eventos climáticos sejam um processo presente ao longo de toda a existência do planeta, este se manteve associado a causas naturais. Em comparação ao último século, essas variações ocorreram de forma tão acelerada, que se torna incomparável a períodos passados (REBOITA, 2021). Pressupõem-se, assim, que possa ser considerado um indicador da influência do homem para uma maior ocorrência desses fenômenos.

Ademais, a inconstância do tempo de permanência de gases mensurados na atmosfera e a velocidade do aumento da temperatura global contribuem para a afirmação feita pelo IPCC (2021) – *Intergovernmental Panel on Climate Change*: "É inequívoco que a influência humana aqueceu a atmosfera, oceano e terra." (Tradução livre das autoras)

Na cidade de São Paulo o aumento da temperatura do ar já vem sendo observado e estudado há várias décadas. Segundo o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo -IAG/USP-, a temperatura média anual na capital paulista no período de 1933 a 2017 aumentou 2,3°C (PMSP, 2019). Ademais, classificou-se como uma das capitais brasileiras com o maior crescimento no número de dias por ano com ondas de calor entre os anos de 1961 e 2014 (DINIZ, 2022).

Em vista dessas transformações climáticas, sua repercussão nos ambientes construídos já é perceptível, comprometendo as relações sensoriais e o bem-estar dos usuários, bem como aspectos sanitários da edificação. A seguinte notícia de um veículo de comunicação português reforça esse aspecto noutras fronteiras:

> "Durante o verão de 2022, algumas casas no bairro de Carnide (Lisboa/Portugal) foram alvo de um estudo para se medir as temperaturas interiores e perceber o impacto do calor na população mais idosa. Agora, os estudos provisórios mostram que em períodos de maior intensidade de calor as temperaturas médias noturnas dentro de casa foram 7,6 graus acima da temperatura da rua. (https://www.publico.pt/2023/06/24/azul/noticia/verao-lisboa-ha-casas-noite-76-graus-rua-2054483 , acesso em fevereiro de 2025)

Isso dá indícios de que na modernidade os preceitos adotados até então para a adaptação da arquitetura ao clima local podem estar trabalhando com cenários equivocados, uma vez que não se está considerando esta ascensão das condições climáticas. Isto gera um questionamento sobre a validez das normas prescritivas para a montagem de cenários para avaliação de conforto ambiental térmico, que se baseiam em procedimentos estatísticos de condições climáticas de um período prolongado.

Nesse sentido, buscando-se um aprofundamento para uma adequação do cenário climático atualmente utilizado pelas normas brasileiras de desempenho térmico dos ambientes interiores, em particular da norma NBR 15220 (ABNT, 2005) e NBR 15575 (ABNT, 2021), este trabalho tem como objetivo analisar a carta bioclimática de zona 3, característica a cidade de São Paulo, utilizando três intervalos de tempos distintos para identificar, em frente ao Aquecimento Global, soluções técnicas mais apropriadas ao panorama atual, contribuindo para a atualização das normas.

Procedimentos metodológicos

Inicialmente, buscaram-se informações climatológicas que pudessem corroborar a afirmação feita no trabalho acerca de a mudança climática ocorrer de maneira muito acelerada. Assim, foram tabulados e comparados os dados meteorológicos para a cidade de São Paulo, constantes nos arquivos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) a partir do monitoramento feito na estação Mirante de Santana, localizada no bairro Jardim São Paulo. Esses dados foram obtidos na Tabela de Dados das Estações fornecida pelo INMET (2024).

Foram observados os valores relativos à Temperatura do Bulbo Seco, por hora, das médias dos anos de 2006-2020, comparando-os aos dados do ano de 2023. É importante ressaltar que, apesar da norma 15575 (ABNT, 2021) -responsável pela base-padrão de arquivos climáticos para a avaliação do desempenho térmico em edificações habitacionais- se embasar nas normais climatológicas 1991-2020, o INMET -responsável pela elaboração das normais- data os valores de temperatura coletados de modo convencional, ou seja, registrando a sua atividade apenas nos horários 00h, 12h e 18h. Considerando-se que no presente trabalho a análise observa as 24h do dia, só se tornou possível tabular os dados a partir do ano de 2006, quando esse recurso foi implementado na estação, tornando a coleta de dados automática.

Também foi realizada uma reunião com pesquisadores do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo -IAG/USP- no dia 06 de março de 2024, na busca de observações especializadas sobre as transformações climáticas, bem como a repercussão delas no meio arquitetônico e no conforto térmico de seus usuários.

Para verificar os efeitos e a repercussão do aquecimento na arquitetura, foi utilizado o método de avaliação utilizado na norma 15220 (ABNT, 2005), com o estudo das cartas bioclimáticas de Giovani. Essa ferramenta gráfica relaciona temperatura externa e umidade relativa, permitindo a plotagem dos dados climáticos sobre a carta para verificar as estratégias arquitetônicas mais adequadas a cada contexto. Cada zona da carta corresponde a uma solução passiva - como ventilação natural, sombreamento ou aquecimento - orientando o projetista na escolha de abordagens que promovam conforto térmico com base nas condições reais do clima local.

Os dados do INMET foram utilizados nas cartas bioclimáticas para diferentes cenários, sendo o primeiro, indicado pela norma brasileira NBR 15575 (ABNT, 2021), a qual utiliza a média climática de 15 anos (2006-2020) apresentada pelo INMET. O segundo, a média climática para o período de 5 anos (2019-2023) e o último apenas para o ano de 2023. Por fim, foram gerados gráficos a partir do resultado das cartas bioclimáticas.

Resultados

Tabelas das médias de temperatura

Os arquivos climáticos do INMET, constantes na tabela 1 a seguir, apresentam as médias de temperatura do ar de 15 anos (2006-2020) para um ano típico, o qual corresponde a segunda metade da normal climatológica 1991-2020, na cidade de São Paulo, igualmente aos valores isolados dos anos sucessores a sua margem de tempo.

Tabela 1: Temperatura média mensal da normal de 2006-2020, bem como dos anos de 2021, 2022 e 2023. Em vermelho estão os maiores valores.

Mês	Ano típico (°C) 2006-2020	Ano 2021 (°C)	Ano 2022 (°C)	Ano 2023 (°C)
1	22,43	25,39	25,70	23,43
2	22,73	23,84	24,33	24,07
3	21,91	24,89	24,72	24,57
4	20,54	21,02	22,26	21,39
5	18,00	19,57	18,53	20,00
6	17,11	18,33	20,19	18,52
7	16,67	16,81	20,04	18,86
8	18,97	19,40	18,29	20,44
9	20,80	22,47	17,90	23,88
10	21,86	19,89	22,09	22,47
11	22,05	21,88	20,79	23,53
12	23,49	22,61	22,94	25,38

Fonte: Adaptado pelas autoras, a partir dos dados fornecidos pelo INMET (2024)

Na tabela 1, os maiores valores da média de temperatura do ar - com exceção do mês de março- foram nos anos de 2022 e 2023. Tais valores superam as médias do ano típico fornecido pelo

INMET, observando-se 3,37°C de diferença na temperatura do mês de julho do ano típico para o ano de 2022.

Na tabela 2, além dos dados das médias para o ano típico de 15 anos (2006-2020) e anos sucessores, é acrescentado um segundo ano típico, consistindo das médias de temperatura do ar dos anos de 2019 a 2023.

Tabela 2: Temperatura média mensal das normais de 2006-2020 e 2019-2023, bem como dos anos de 2021, 2022 e 2023. Em vermelho estão os maiores valores.

Mês	Ano típico (°C) 2006-2020	Ano típico (°C) 2019-2023	Ano 2021 (°C)	Ano 2022 (°C)	Ano 2023 (°C)
1	22,43	24,95	25,39	25,70	23,43
2	22,73	23,86	23,84	24,33	24,07
3	21,91	24,19	24,89	24,72	24,57
4	20,54	21,86	21,02	22,26	21,39
5	18,00	19,61	19,57	18,53	20,00
6	17,11	19,35	18,33	20,19	18,52
7	16,67	18,56	16,81	20,04	18,86
8	18,97	19,08	19,40	18,29	20,44
9	20,80	21,73	22,47	17,90	23,88
10	21,86	22,18	19,89	22,09	22,47
11	22,05	22,16	21,88	20,79	23,53
12	23,49	23,67	22,61	22,94	25,38

Fonte: Adaptado pelas autoras, a partir dos dados fornecidos pelo INMET (2024)

Apesar dos dados mais elevados permanecerem pertencentes aos anos isolados de 2021 a 2023, observa-se o aumento das médias de temperatura do ar do ano típico de 2006-2020 para o ano típico de 2019-2023. Em janeiro, a média para esses anos típicos é, respectivamente, 22,43°C e 24,95°C, uma diferença de 2,52°C. Em contrapartida, a média mensal de temperatura do ar de 25,70°C, registrada em janeiro, a diferença entre ela e os anos típicos passa a ser, relativamente, 3,27°C e 0,75°C.

Nas tabelas 3 e 4 a seguir, são apresentadas as médias das máximas e mínimas de temperatura do ar para os mesmos anos introduzidos anteriormente, evidenciando o aumento constante da temperatura do ar na cidade de São Paulo.

Tabela 3: Temperatura média máxima mensal das normais de 2006-2020 e 2019-2023, bem como dos anos de 2021, 2022 e 2023. Em vermelho estão os maiores valores.

Mês	Ano típico (°C) 2006-2020	Ano típico (°C) 2019-2023	Ano 2021 (°C)	Ano 2022 (°C)	Ano 2023 (°C)
1	26,72	29,91	30,20	30,78	27,94
2	27,13	28,48	28,76	29,25	28,66
3	26,09	29,23	30,05	29,62	29,84
4	24,67	26,42	25,42	26,90	25,71
5	21,89	24,19	24,44	22,87	24,60
6	21,22	23,82	22,50	24,74	23,27
7	21,04	23,85	22,63	25,51	23,75
8	24,18	24,22	24,48	23,46	25,45
9	26,04	27,30	28,49	22,58	30,15
10	26,84	27,14	23,97	27,18	27,14
11	26,68	27,20	26,96	25,96	28,22
12	28,18	28,56	27,32	27,57	30,99

Fonte: Adaptado pelas autoras, a partir dos dados fornecidos pelo INMET (2024)

Tabela 4: Temperatura média mínima mensal das normais de 2006-2020 e 2019-2023, bem como dos anos de 2021, 2022 e 2023. Em vermelho estão os maiores valores.

Mês	Ano típico (°C) 2006-2020	Ano típico (°C) 2019-2023	Ano 2021 (°C)	Ano 2022 (°C)	Ano 2023 (°C)
1	18,15	19,98	20,57	20,62	18,92
2	18,33	19,24	18,92	19,42	19,48
3	17,73	19,15	19,72	19,81	19,30
4	16,41	17,30	16,63	17,61	17,07
5	14,10	15,02	14,70	14,18	15,41
6	13,00	14,89	14,16	15,63	13,78
7	12,29	13,27	10,99	14,57	13,96
8	13,75	13,95	14,32	13,13	15,43
9	15,56	16,17	16,45	13,23	17,60
10	16,88	17,22	15,82	16,99	17,80
11	17,41	17,13	16,79	15,61	18,84
12	18,80	18,79	17,89	18,32	19,77

Fonte: Adaptado pelas autoras, a partir dos dados fornecidos pelo INMET (2024)

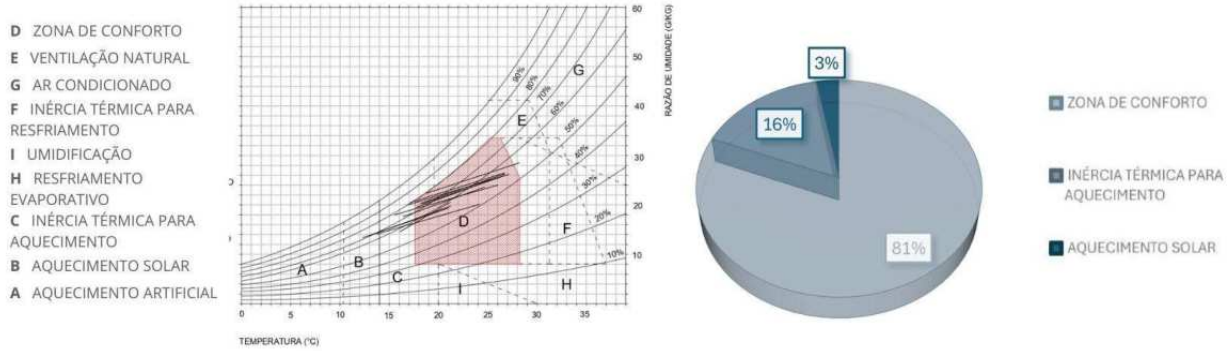
Nas tabelas 3 e 4, nota-se a preponderância dos dados pertencentes aos anos de 2022 e 2023 sobre os demais. As médias das máximas de temperatura mais elevadas registradas ocorreram em seis meses de 2022 (janeiro, fevereiro, abril, junho, julho e outubro) e em cinco meses de 2023 (maio, agosto, setembro, novembro e dezembro). As médias das mínimas ocorreram em sete meses de 2023 (fevereiro, maio, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro) e em 5 cinco meses de 2022 (janeiro, março, abril, junho e julho).

Ressalta-se que em julho de 2022 e dezembro de 2023 houve um abrupto acréscimo ao valor da média das máximas de temperatura do ar. Para o mês de julho, as médias dos anos analisados oscilavam entre 21 e 23°C, porém, no ano de 2022 alcançou-se 25,51°C. Em contrapartida, no mês de dezembro, a média que variava de 27 a 28°C, elevou-se para 30,99°C.

Cartas bioclimáticas

Com base nos resultados exibidos anteriormente, apresenta-se as cartas bioclimáticas de Givoni geradas para os três cenários climáticos e seus respectivos gráficos, correspondentes ao percentual obtido de cada zona.

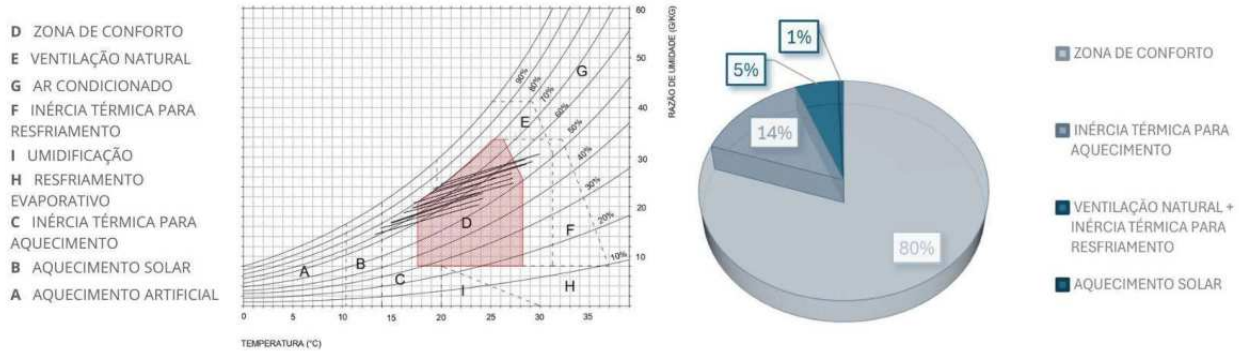
Figura 1: Carta Bioclimática e Gráfico para normais de 15 anos (2006-2020)



Fonte: Autores (2024)

Quanto aos dados de 15 anos (figura 1), percebe-se que 59% do total está na zona de conforto, e que as estratégias necessárias são: inércia térmica para aquecimento (16%) e aquecimento solar (3%).

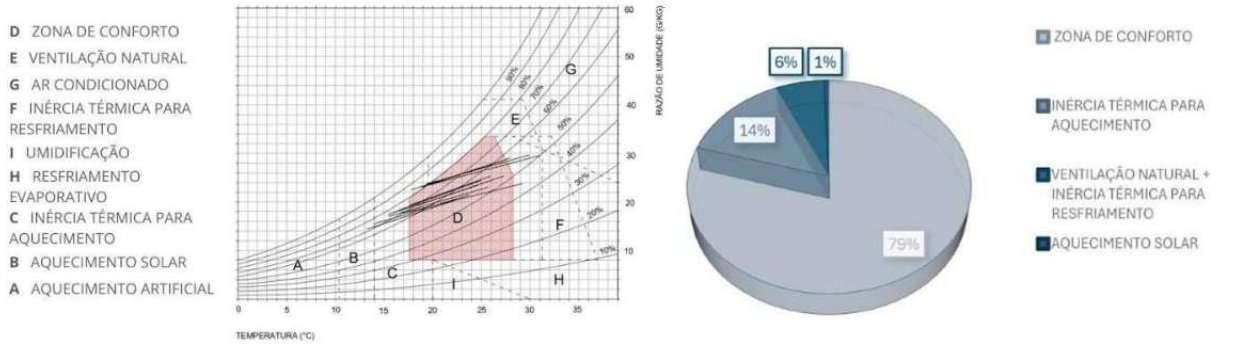
Figura 2: Carta Bioclimática e Gráfico para 5 anos (2019-2023)



Fonte: Autores (2024)

Os dados de 5 anos (figura 2), mostram que 80% do total está localizado na zona de conforto. Contudo, as estratégias necessárias variam mais, sendo inércia térmica para aquecimento (14%), ventilação natural e inércia térmica para resfriamento (5%) e aquecimento solar (1%).

Figura 3: Carta Bioclimática e Gráfico para 2023



Fonte: Autores (2024)

Para os dados do ano de 2023 (figura 3), 79% do total está na zona de conforto, enquanto as estratégias a serem utilizadas são: inércia térmica para aquecimento (14%), ventilação natural e inércia térmica para resfriamento (6%) e aquecimento solar (1%).

Analisando os dados nas figuras 1 a 3, constata-se que, em relação à zona de conforto, houve uma diferença de 20% entre os dados percentuais de 15 anos (2006-2020) e os de 5 anos (2019-2023). Com relação às estratégias a serem utilizadas, houve pequena diminuição (2%) entre os dados de 15 anos e os de 5 anos; contudo, a estratégia de ventilação natural e inércia térmica para resfriamento se tornou mais relevante nos dados de 5 anos e 2023.

Conclusão

A comparação dos arquivos climáticos elaborados a atender à pesquisa e os utilizados na geração das estratégias construtivas apresentadas pela NBR 15220, para as zonas bioclimáticas, contribuíram para legitimar os resultados obtidos, reconhecendo a incorreção parcial das atuais diretrizes.

Ao se utilizar o processo metodológico de avaliação na NBR 15220 (ABNT, 2005), para três planos distintos, comprovou-se que a utilização de dados climáticos mais atuais e com menor período (ano típico 2019-2023), correspondeu de forma mais similar ao panorama do ano climático completo mais recente (2023), quando comparado ao ano típico 2006-2020.

Por conseguinte, a estratégia de condicionamento térmico passivo para zona bioclimática 3, correspondente ao ano típico 2019-2023, demonstrou uma tendência a inserção de métodos de resfriamento, ao mesmo tempo que o percentual recomendado para métodos de aquecimento, conforme figuras, diminuiu quando comparado ao ano típico 2006-2020, neste sendo indicadas soluções de aquecimento e ventilação natural.

É importante ressaltar que, apesar da utilização do ano climático de 2023 durante o estudo (por ser o ano cujos dados haviam sido, até então, recentemente completados), foi concluído que antever a adequação de diretrizes passivas, havendo somente um ano como base (mesmo que este seja o mais presente), pode originar futuras complicações, tal como o não preenchimento total dos dados horários (gerado pela eventual manutenção e/ou mal funcionamento do maquinário) e valores de temperatura do ar excepcionais àquele ano, muito diferente de anos antecessores e sucessores.

Entende-se que é relevante abordar tais questões diante de um momento climático com observação de extremos, em que as normas ainda utilizam dados com períodos climáticos longos e que, por conta de fatores como altas temperaturas, podem trazer resultados equivocados e consequentemente estratégias que impossibilitam o conforto dentro dos edifícios, colocando em discussão quão longo devem ser os períodos climáticos analisados.

Outra validação do tema argumentado se dá pela revisão do zoneamento bioclimático brasileiro (NBR 15220-3), apresentado no segundo semestre de 2024, após a composição do presente trabalho. A revisão da norma consiste na adição de novas zonas bioclimáticas, e suas respectivas diretrizes, que dividem o território brasileiro (RAMOS, 2025).

Por fim, recomenda-se utilizar para a avaliação de conforto térmico em edificações, os dados dos 5 anos mais recentes ao momento da pesquisa – que estejam completos – obtendo uma precisão maior sob previsões futuras de condições climáticas.

Referências

. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220/1-5: Edificações habitacionais**. Desempenho. Rio de Janeiro, 2005.

. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575:2021: Edificações habitacionais.** Desempenho. Rio de Janeiro, ABNT, 2021.

. BARTOLOMEI, Fabiana da Rocha; REBOITA, Michelle Simões; ROCHA, Rosmeri Porfirio da**. Ciclones extratropicais causadores de eventos extremos no sul do Brasil no inverno de 2023**. *Terrae Didatica*, v. 20, 20 fev. 2024.

. DINIZ, Fernanda Rodrigues. **Ondas de calor e mortalidade de idosos por doenças respiratórias e cardiovasculares nas capitais dos estados brasileiros: uma análise no presente (1996-2016) e projeções para o futuro próximo (2030-2050) e futuro distante (2079-2099) em diferentes cenários de mudanças climáticas.** Tese de Doutorado. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. 2022

. HARVEY, Danny L. D**. Global Warming**: The hard Science. New York. Routelege, 2018.

. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Tabela de Estações – A001**. Disponível em: https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001. Acesso em: mar. 2024.

. IPCC. Summary for policymakers. In: CLIMATE CHANGE 2021: THE PHYSICAL SCIENCE BASIS. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

. JURAS, Ilidia da Ascenção Garrido Martins. Aquecimento global e mudanças climáticas: uma introdução. Plenarium, v. 5, n. 5, p. 34–46, out. 2008.

. RAMOS, Greici. Publicado novo zoneamento bioclimático brasileiro. Disponível em: https://normalizacaoee.com.br/publicado-novo-zoneamento-bioclimatico-brasileiro/. Acesso em: 24 abr. 2025.

. REBOITA, M. S.; MARRAFON, V. H. A.; LLOPART, M.; ROCHA, R. P. **Cenários de mudanças climáticas projetados para o estado de Minas Gerais**. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 1, ed. esp., 28 fev. 2021.

. SÃO PAULO (Município). Plano de Ação Climática do Município de São Paulo: Sumário Executivo. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2019.