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

Monitoramento térmico de Habitação de Interesse Social com painéis monolíticos de concreto

Monitoreo térmico de Vivienda de Interés Social con paneles monolíticos de hormigón

Thermal monitoring of Social Housing with monolithic concrete panels

Conforto Ergonômico e Qualidade Ambiental / *Conforto Ergonómico y Calidad Ambiental / Ergonomic Comfort and Environmental Quality*

Brandelli, Talita Marini

Mestre em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil, talitabrandelli@hotmail.com

Modler, Nébora Lazzarotto

Doutora em Arquitetura, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, Brasil, nebora.modler@uffs.edu.br

Modler, Luis Eduardo Azevedo

Doutor em Engenharia Civil, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, Brasil, luismodler@uffs.edu.br

Soares, Roberta Mulazzani Doleys

Doutora em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil, soares.roberta@ufpel.edu.br

Cunha, **Eduardo Grala da**

Doutor em Arquitetura, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil, eduardogralacunha@yahoo.com.br

Medvedovski, **Nirce Saffer**

Doutora em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil, nirce.sul@gmail.com

Resumo

Este trabalho investiga a adaptabilidade de habitações de interesse social construídas com paredes de concreto moldadas *in loco*, considerando o clima do sul do Brasil. O monitoramento térmico foi realizado por meio de um estudo de caso, ao longo de 365 dias, com o objetivo de comparar o desempenho de unidades com diferentes posições e orientações solares. Os resultados corroboram o levantamento bibliográfico realizado, que aponta o desempenho térmico insatisfatório do sistema construtivo de painéis monolíticos de concreto. Além disso, verificou-se que o comportamento térmico das edificações é semelhante, independentemente da posição no conjunto habitacional ou do sistema de ventilação adotado. Essas descobertas contribuem para a otimização de futuras investigações, ao confirmar que o monitoramento térmico de um número reduzido de habitações é suficiente para a análise do desempenho térmico de um conjunto habitacional.

Palavras-chave: Monitoramento térmico. Habitação de interesse social. Painéis monolíticos de concreto.

Resumen

Este estudio investiga la adaptabilidad de las viviendas de interés social construidas con muros de hormigón colado in situ, considerando el clima del sur de Brasil. El monitoreo térmico se realizó mediante un estudio de caso durante 365 días, con el objetivo de comparar el rendimiento de unidades con diferentes posiciones y orientaciones solares. Los resultados coinciden con la revisión bibliográfica realizada, que señala el desempeño térmico insatisfactorio del sistema constructivo de paneles monolíticos de hormigón. Además, se observó que el comportamiento térmico de las edificaciones es similar, independientemente de su posición dentro del conjunto habitacional o del sistema de ventilación adoptado. Estos hallazgos contribuyen a la optimización de futuras investigaciones, al confirmar que el monitoreo térmico de un número reducido de viviendas es suficiente para el análisis del desempeño térmico de un conjunto habitacional.

Palabras clave: Monitoreo térmico. Vivienda de interés social. Paneles monolíticos de hormigón.

Abstract

This study investigates the adaptability of social housing units built with cast-in-place concrete walls, considering the climate of southern Brazil. Thermal monitoring was conducted through a case study over a period of 365 days, aiming to compare the performance of units with different positions and solar orientations. The results are consistent with the literature review, which highlights the unsatisfactory thermal performance of the monolithic concrete panel construction system. Furthermore, it was observed that the thermal behavior of the buildings is similar regardless of their position within the housing complex or the ventilation system adopted. These findings contribute to the optimization of future research by confirming that the thermal monitoring of a reduced number of housing units is sufficient for analyzing the thermal performance of a housing complex.

Keywords: Thermal monitoring. Social housing. Monolithic concrete panels.

INTRODUÇÃO

Este estudo é um recorte de uma pesquisa de mestrado voltada à avaliação da resiliência térmica dos moradores de habitações de interesse social. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo de caso em um conjunto habitacional financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) do Governo Federal, construído com painéis monolíticos de concreto moldados *in loco* em Pelotas/RS, localizada na Zona Bioclimática Brasileira 2 (ZB2) (Omitido, Ano).

O favorecimento à lógica do mercado imobiliário no PMCMV comprometeu a qualidade arquitetônica e construtiva das habitações (Cardoso, 2013; Amore, Shimbo e Rufino, 2015; Pinto, 2016; Bortoli, 2018; Araújo, 2020). Através da priorização de metas quantitativas, as construtoras adotam a repetição sistemática de projetos padronizados, volumetrias e materiais. Essa abordagem é desatenta aos aspectos climáticos, topográficos e sociais específicos de cada região do extenso território brasileiro (Malta, 2021; Bortoli, 2018; Dalbem et al., 2017).

A adoção do sistema de paredes de concreto armado moldadas in loco no Brasil foi impulsionada por programas habitacionais governamentais, como o PMCMV, promovendo sua aplicação em larga escala (Álvares, 2018; Pinto, 2016; Nunes, 2011). Essa tecnologia, utilizada desde a década de 1970 nas COHABs (Álvares, 2018), ocasionou avanços na execução das vedações, sistemas prediais e assentamento de esquadrias, caracterizando-se pela adoção de painéis monolíticos que desempenham funções estruturais e de vedação (Sacht, 2008). A norma NBR 16055:2022 – Parede de Concreto Moldada no Local para a Construção de Edificações – Requisitos e Procedimentos estabelece os critérios para o uso de paredes moldadas in loco com fôrmas removíveis e armaduras distribuídas (ABNT, 2022). O sistema apresenta vantagens, como maior produtividade e redução de desperdícios, mas demanda ajustes na espessura dos painéis e na massa específica do concreto para adequação às condições bioclimáticas (Sacht, 2008). Lordsleem Junior et al. (1998) destacam desvantagens, incluindo a recorrência de patologias como fissuras, problemas de umidade e desempenho insatisfatório do sistema.

O desempenho térmico adequado de uma edificação depende da seleção de materiais e tecnologias compatíveis com o clima local, especialmente no que se refere à espessura das paredes, à cobertura e à orientação solar. A negligência ao desconsiderar a relação entre o sistema construtivo e o clima resultou em edificações com baixo desempenho térmico e reduzida

eficiência energética, gerando insatisfação entre os moradores e aumentando a demanda por climatização artificial (Bavaresco et al., 2021; Bortoli; Villa, 2020; Álvares, 2018; Bortoli, 2018; Lima et al., 2018).

Ferreira e Perreira (2012) afirmam que construções populares com paredes de concreto de 10 a 12 cm têm desempenho térmico limitado no verão em diversas zonas bioclimáticas, pois a baixa inércia térmica das paredes faz com que a temperatura interna varie conforme a externa, comprometendo o conforto térmico dos usuários (Álvares, 2018). Sacht (2008) aponta que, no verão, painéis com menos de 12 cm não atendem aos requisitos de desempenho térmico na ZB2, embora sejam adequados no inverno. Carvalho (2012) complementa que, na ZB2, o sistema pode ser adequado para o verão com estratégias complementares, como ventilação cruzada, mas no inverno, necessita de ajustes projetuais para melhor aproveitamento da radiação solar e da massa térmica dos materiais.

Bavaresco et al. (2021) observam que as zonas bioclimáticas intermediárias têm menos diretrizes construtivas específicas, pois a maioria dos estudos foca em climas extremos ou medianos (ZBs 1, 5 e 8) ou em áreas urbanas densamente povoadas. Ornstein, Ono e Oliveira (2017) destacam a importância da avaliação do desempenho das habitações em uso, especialmente em programas habitacionais. Indivíduos em comunidades vulneráveis estão mais expostos aos impactos das mudanças climáticas, devido à falta de recursos para adaptação. Para garantir a equidade no conforto térmico, é necessária maior atenção a esses grupos e estudos aprofundados sobre suas condições e estratégias de mitigação (Hong et al., 2023).

Hong et al. (2023) apontam que o monitoramento térmico de edificações se configura como a estratégia mais eficaz para a análise do desempenho térmico em edifícios já construídos, permitindo uma avaliação mais precisa das condições reais de uso. López-García et al. (2022) também ressaltam que a aplicação de um diagnóstico baseado em dados empíricos de monitoramento pode desempenhar um papel fundamental na auditoria e caracterização do desempenho térmico sazonal das edificações, contribuindo para uma avaliação mais abrangente de sua eficiência. Em contrapartida, Schaefer, Eccel e Ghisi (2024) indicam uma limitação, a utilização de sensores para o monitoramento em habitações de interesse social enfrenta resistência por parte dos moradores, comprometendo sua aceitação como ferramenta de análise.

Diante do exposto, este estudo visa preencher a lacuna na investigação da adaptabilidade das condições de conforto térmico em sistemas construtivos de paredes de concreto moldadas in loco, considerando as condições climáticas da ZB2. Com base na relevância do monitoramento real de habitações em uso, o objetivo deste trabalho é analisar o nível de conforto térmico em edificações construídas com painéis monolíticos de concreto no sul do Brasil (ZB2), comparando diferentes posições e orientações solares, por meio do monitoramento térmico ao longo de 365 dias.

MÉTODO

A pesquisa[1] é do tipo exploratória e tem como estratégia o estudo de caso, que corresponde a um conjunto habitacional da cidade de Pelotas/RS (Omitido, Ano). A abordagem metodológica fundamenta-se na Avaliação Pós-Ocupação (APO), a qual viabiliza a análise do desempenho de ambientes em uso, indo além das simulações computacionais ou experimentações realizadas em condições laboratoriais controladas (Ono et al., 2018).

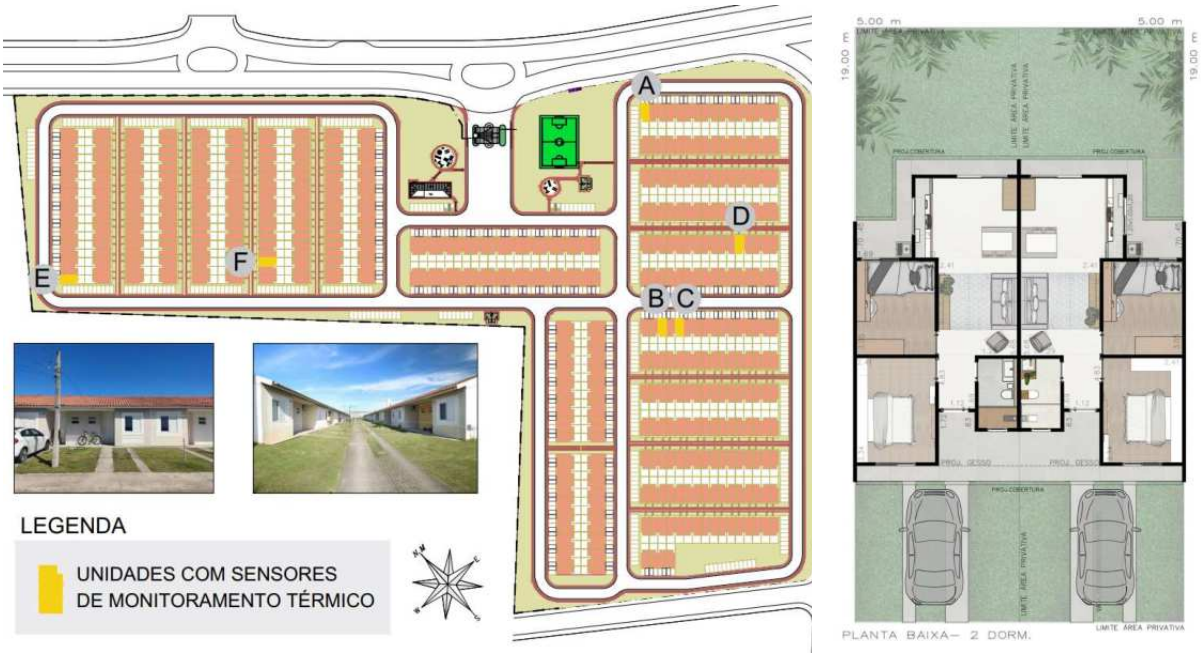
O presente estudo é uma parte de uma pesquisa e se divide em três etapas: (a) monitoramento térmico das edificações; (b) cálculo e sistematização dos dados; (c) análise comparativa.

O objeto do estudo de caso é o Residencial Moradas Pelotas 2, sendo um projeto padrão implementado em 34 cidades brasileiras (Pinto, 2016). Trata-se de um conjunto habitacional horizontal da Faixa 2 do PMCMV, com 492 unidades térreas geminadas dispostas em grandes fitas (Figura 1).

O sistema construtivo utiliza painéis monolíticos de concreto moldados in loco, com paredes internas de 8 cm e externas de 10 cm (Nex Group Incorporadora, s/d). Ocupado há mais de 8 anos, o conjunto foi entregue em 2016, com unidades unifamiliares de 43,58 m², conforme a planta baixa (Figura 1).

[1] Foi cadastrada na Plataforma Brasil e aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa sob número de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 65363922.7.0000.5317.

Figura 1 – Implantação do conjunto habitacional (à esquerda) e planta baixa das unidades geminadas (à direita)



Fonte: Os autores (2025) adaptada de Omitido (Ano).

Monitoramento Térmico das Edificações

A pesquisa contou com o monitoramento da condição térmica de seis habitações, para isso, foram utilizados sensores do tipo HOBO® Datalogger[2], os quais realizaram o monitoramento da temperatura operativa nos ambientes internos de uso prolongado: dormitório e sala/cozinha. Totalizando doze dispositivos distribuídos internamente (Figura 1), sendo dois sensores por unidade habitacional, além de um sensor adicional posicionado na área externa do conjunto habitacional (Omitido, Ano). Nas pesquisas de APO, para a análise de desempenho das unidades habitacionais, quando a construção é seriada e realizada por um único empreendedor, uma amostra reduzida é suficiente para identificar acertos e falhas sistemáticas do projeto e da execução (Ornstein, Ono e Oliveira, 2017).

[2] Foram utilizados equipamentos da Onset Computer Corporation (modelos H8 e U12) e da Instrutherm (modelo HT-810).

As medições ocorreram a cada hora, ao longo de um ano, totalizando 8.760 registros. Os sensores foram instalados nos meses de fevereiro e março de 2023 em todas as unidades monitoradas; a 1,20 metros do piso, na lateral de armários ou na parede, com atenção para sua proteção contra a radiação solar direta.

Cálculo e Sistematização dos Dados

A partir dos dados do monitoramento térmico foram calculadas as temperaturas operativas médias mensais e as amplitudes médias mensais.

Análise Comparativa

A Tabela 1 demonstra as características das seis habitações monitoradas quanto: posição na fita, orientação solar, tipo de climatização e tipo de família.

Tabela 1 – Características das unidades monitoradas

Casa	Posição na fita	Orientação solar (eixo)	Tipo de climatização	Tipo de Família
Casa A	Esquina	Nordeste/sudoeste	Condicionamento híbrido	Família monoparental
Casa B	Meio	Nordeste/sudoeste	Condicionamento híbrido	Família monoparental
Casa C	Meio	Nordeste/sudoeste	Ventilação natural	Casal sem filhos
Casa D	Meio	Nordeste/sudoeste	Ventilação natural	Casal sem filhos
Casa E	Esquina	Noroeste/sudeste	Ventilação natural	Pessoa só
Casa F	Meio	Noroeste/sudeste	Condicionamento híbrido	Casal sem filhos

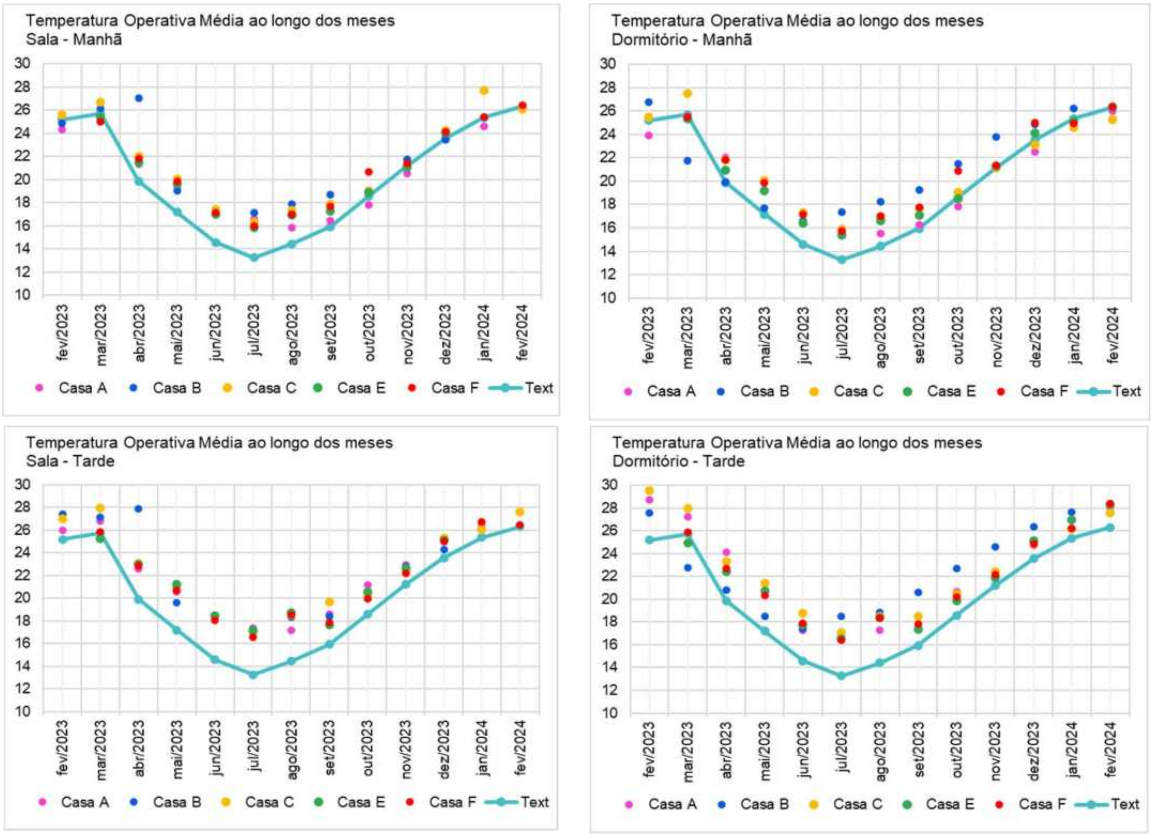
Fonte: Omitido (Ano).

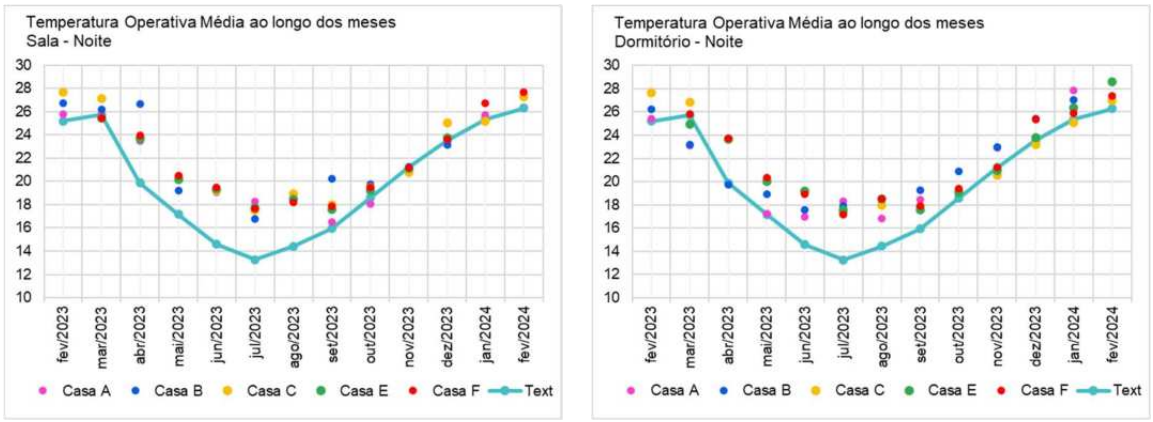
Realizou-se a comparação entre as salas e os dormitórios das Casas A e B por meio de gráficos de linhas, que representam a variação da temperatura operativa média ao longo dos meses para cada ambiente. Além disso, gráficos de barras ilustram a amplitude térmica mensal dessas habitações. Na sequência, foram analisadas as diferenças entre as Casas C e B, bem como entre as Casas E e F, na mesma forma de gráficos. Por fim, realizou-se uma comparação abrangente entre todas as habitações monitoradas.

RESULTADOS

Tendo em vista a necessária contenção quanto à extensão do texto, os gráficos apresentados nessa seção exibem somente a análise comparativa da temperatura operativa média ao longo dos meses do ano entre todas as habitações monitoradas, incluindo a variação da temperatura média mensal do ar externo (Figura 2).

Figura 2 – Comparação: casas monitoradas e a temperatura externa - sala (à esquerda) e dormitório (à direita)





Fonte: Os autores (2025).

Os resultados da análise entre as Casas A e B, a qual compara uma edificação de esquina (Casa A) e outra localizada em meio de fita (Casa B), indicam que a residência de esquina apresenta uma amplitude térmica ligeiramente superior à da residência situada no meio da fita, embora essa diferença não seja estatisticamente significativa. Esse resultado pode estar associado à maior inércia térmica da Casa B, decorrente de sua posição entre outras unidades habitacionais, além do fato de que a Casa A possui uma área maior de superfícies verticais expostas à ação dos ventos.

Com relação às Casas B e C, a qual compara duas edificações localizadas em meio de fita, sendo a Casa B condicionada por um sistema híbrido e a Casa C ventilada naturalmente, os resultados indicam que ambas apresentam um comportamento térmico semelhante, sugerindo que, na Casa B, os moradores provavelmente fazem uso moderado da climatização artificial.

Ademais, a comparação das temperaturas operativas médias entre as Casas E e F, uma edificação de esquina com ventilação natural (Casa E) e outra localizada em meio de fita com sistema híbrido (Casa F), indica um comportamento térmico semelhante entre as habitações. No entanto, assim como observado nas Casas A e B, a análise da amplitude térmica revela que a Casa E, por estar em uma posição de esquina, apresenta variações térmicas mais acentuadas em comparação à Casa F, situada em meio de fita.

Observando a Figura 2, é possível notar que, durante os meses de inverno, a temperatura operativa média do ar no interior das edificações é significativamente superior às temperaturas

externas. Esse fenômeno pode ser atribuído, predominantemente, à adoção de estratégias de retenção térmica pelos usuários, como a manutenção de janelas e portas fechadas. Tal prática reduz as perdas de calor para o ambiente externo, favorecendo a conservação do calor interno e mitigando o impacto das baixas temperaturas exteriores sobre o conforto térmico dos ocupantes.

Durante os meses de verão é possível perceber que as temperaturas internas e externas se equivalem. Este comportamento térmico das unidades habitacionais pode ser compreendido a partir da inércia térmica do concreto. As paredes monolíticas, com apenas 10 cm de espessura, possuem baixo isolamento térmico resistivo, resultando em uma limitada capacidade de atenuação da transferência de calor, em consonância com as considerações de Sacht (2008) e Álvares (2018).

Ademais, verifica-se que a localização das habitações exerce alguma influência: as unidades situadas nas extremidades, por possuírem uma maior área de exposição ao ambiente externo, demonstraram variações térmicas mais acentuadas, porém de forma pouco expressiva.

Conforme a Figura 2, é possível observar que a temperatura operativa média da sala da Casa B em abril de 2024 apresenta um desvio notável em relação aos outros valores, especialmente quando comparada com a temperatura do dormitório no mesmo mês, indicando um possível erro no monitoramento dos sensores. Como também, observa-se que, a partir de julho de 2023, a temperatura operativa média do dormitório da Casa B é consistentemente mais alta do que nas demais edificações, o que pode estar relacionado a uma característica específica de ocupação que gera um aumento de calor interno.

CONCLUSÃO

O estudo corroborou as críticas ao desempenho térmico do sistema de painéis monolíticos de concreto descritas por Álvares (2018), Carvalho (2012), Ferreira e Pereira (2012) e Sacht (2008). No contexto da Zona Bioclimática 2, tornam-se imprescindíveis ajustes na concepção projetual das habitações para aprimorar o desempenho térmico e proporcionar melhores condições de conforto aos usuários, tanto no inverno, quanto no verão.

O objetivo de comparar o desempenho térmico de habitações localizadas em esquina e em meio de fita, bem como aquelas que utilizam ventilação natural em relação às que adotam condicionamento híbrido foi cumprido. Os dados indicam que o comportamento térmico das edificações analisadas é muito semelhante, sugerindo que os moradores do conjunto estudado apresentam padrões similares de uso e adaptação ao ambiente construído. Além disso, a posição das unidades habitacionais se revela um fator pouco relevante, há variações térmicas mais perceptíveis nas habitações de extremidade, porém sem grande impacto.

A principal contribuição do estudo reside na constatação de que o monitoramento térmico de um número reduzido de habitações é suficiente para a análise do desempenho térmico do conjunto, uma vez que a posição solar e a localização específica das unidades dentro do empreendimento não exercem influência significativa nos resultados.

Referências

ÁLVARES, S. M. **Desempenho térmico de habitações do PMCMV em paredes de concreto**: Estudo de caso em São Carlos-SP e diretrizes de projeto para a Zona Bioclimática 4. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2018.

AMORE, C. S.; SHIMBO, L. Z.; RUFINO, M. B. **Avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida em seis estados brasileiros**. 1 ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

ARAÚJO, G. M. de. **Bem-estar e resiliência em habitação social**: Uma relação necessária - estratégias para sua obtenção orientadas aos usuários. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16055 - Paredes de concreto moldadas no local para a construção de edificações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

BAVARESCO, M. V. *et al.* Aspectos impactantes no desempenho energético de habitações de interesse social brasileiras: revisão de literatura. **Ambiente Construído**, v. 21, n. 1, p. 263-292, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000100505.

BORTOLI, K. C. R de. **Avaliando a resiliência no ambiente construído**: adequação climática e ambiental em habitações de interesse social no Residencial Sucesso Brasil (Uberlândia/MG). Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia. 2018.

BORTOLI, K. C. R. de; VILLA, S. B. Adequação ambiental como atributo facilitador da resiliência no ambiente construído em Habitações de Interesse Social. **Ambiente Construído**, v. 20, n. 1, p. 391–422, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000100381.

Autor Omitido para Avaliação

CARDOSO, A. L. (Org.). **O programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

CARVALHO, P. P. **Desempenho térmico de habitações unifamiliares de interesse social com paredes de concreto armado na zona bioclimática 2 brasileira**. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

DALBEM, R. *et al.* Análise de sensibilidade para elevar o nível de eficiência energética de uma habitação de interesse social na zona bioclimática 1. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., Camboriú, 2017. **Anais** [...] Camboriú: ANTAC, 2017.

FERREIRA, C. C.; PEREIRA, I. M. Avaliação de desempenho térmico de habitação de interesse social de acordo com a NBR 15575, para as diversas zonas bioclimáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., Juiz de Fora, 2012. **Anais** [...] Porto Alegre: ANTAC, 2012.

HONG, T.; MALIK, J.; KRELLLING, A.; O'BRIEN, W.; SUN, K.; LAMBERTS, R.; WEI, M. Ten questions concerning thermal resilience of buildings and occupants for climate adaptation. **Building and Environment**, v. 244, p. 110806, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110806.

LIMA, M. *et al.* Análise de Desempenho Térmico e Conforto Ambiental de Sistemas Construtivos em Habitação de Interesse Social. In: **VII SICS - Seminário Internacional de Construções Sustentáveis**. Passo Fundo, RS, 2018.

LÓPEZ-GARCÍA, E. *et al.* Monitoring and analytics to measure heat resilience of buildings and support retrofitting by passive cooling. **Journal of Building Engineering**, v. 57, p. 104985, 2022. ISSN 2352-7102. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104985.

LORDSLEEM JÚNIOR, A. C. *et al.* Estágio atual do uso de paredes maciças moldadas no local em São Paulo. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS - SOLUÇÕES PARA O TERCEIRO MILÊNIO. **Anais** [...] São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Civil – PCC, nov. 1998.

MALTA, G. S. **Habitação de interesse social em light steel framing no Brasil:** avaliação da percepção do usuário sobre a moradia. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.

NEX GROUP INCORPORADORA. **Manual do proprietário**: Moradas Pelotas 2. Pelotas, [s.d.]. 133 p.

NUNES, V. Q. G. **Análise estrutural de edifícios de paredes de concreto armado**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2011.

ONO, R. *et al.* Prefácio. In: _____ (Org.). **Avaliação pós-ocupação:** na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

ORNSTEIN, S. W.; ONO, R.; OLIVEIRA, F. L. Em busca da qualidade na habitação social no Brasil: instrumentos para a avaliação pós-ocupação (APO) aplicada a sistemas construtivos inovadores. In: 4º CIHEL – CONGRESSO INTERNACIONAL DA HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO, A CIDADE HABITADA. **Anais** [...] Porto, Covilhã, Portugal, 2017.

PINTO, J. V. **Contribuições para estudo do "Programa Minha Casa, Minha Vida" para uma cidade de porte médio, Pelotas-RS**: caracterização das empresas construtoras e incorporadoras privadas e inserção urbana. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, 2016.

SACHT, H. M. **Painéis de vedação de concreto moldados in loco: avaliação de desempenho térmico e desenvolvimento de concretos**. 229 p. + anexos. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

SCHAEFER, A.; ECCEL, J. V.; GHISI, E. Finding patterns of occupant behaviour in actual data for thermal performance simulation: a case study in low-income houses. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 24, e133438, jan./dez. 2024. ISSN 1678-8621 Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212024000100731.