DESEMPENHO TÉRMICO EM EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS: COMPARAÇÃO ENTRE PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS E MEDIÇÕES IN LOCO

THERMAL PERFORMANCE IN APARTMENT BUILDINGS: COMPARISON BETWEEN USERS' PERCEPTION AND IN SITU MEASUREMENTS

Rita de Cássia Pereira Saramago[1]; Simone Barbosa Villa[2]; Maria Isabel Nogueira[3]; Robson Gonçalves Junior[4]

[1]Doutora em Arquitetura e Urbanismo | saramagorita@ufu.br | FAUeD-UFU | Uberlândia, Brasil 1; [2]Pós-doutora em Arquitetura e Urbanismo | simonevilla@ufu.br | FAUeD-UFU | Uberlândia, Brasil 2; [3]Mestranda em Arquitetura e Urbanismo | mariaisabel.nogueira@ufu.br | FAUeD-UFU | Uberlândia, Brasil; [4]Graduando em Arquitetura e Urbanismo | robsongon95@ufu.br | FAUeD-UFU | Uberlândia, Brasil.

Resumo:
O artigo apresenta resultados da pesquisa "[SISTEMA APO DIGITAL] Interfaces digitais de avaliação pós-ocupação da qualidade ambiental no habitar", que avaliou a qualidade ambiental e a eficiência energética de apartamentos residenciais em uso, por meio do aplicativo web "MEU APÊ". Além da análise via aplicativo, foram realizadas medições de temperatura e umidade em alguns apartamentos do estudo de caso piloto, ao longo do ano, para comparação com as percepções dos moradores. Os resultados indicam que a sensação de conforto térmico é fortemente influenciada por fatores físicos do edifício, como orientação solar e ventilação natural, além das características sociodemográficas dos residentes. A integração entre dados objetivos (medições) e subjetivos (percepção dos usuários) evidencia a importância de soluções arquitetônicas que considerem a diversidade dos perfis dos moradores. O estudo reforça a necessidade de abordagens mais inclusivas e adaptativas nas avaliações pós-ocupação e no desenvolvimento de projetos habitacionais, com foco em empreendimentos termicamente confortáveis e eficientes.

Palavras-chave:
Avaliação Pós-Ocupação; Conforto Térmico; Qualidade Ambiental; Eficiência Energética.

Abstract:
The article presents results from the research project "[DIGITAL POE SYSTEM] Digital interfaces for post-occupancy evaluation of environmental quality in housing", which evaluated the environmental quality and the energy efficiency of occupied residential apartments, using the web application "MEU APÊ" In addition to the app-based analysis, temperature and humidity measurements were conducted throughout the year in some units from the pilot case study to compare with residents' perceptions. The results indicate that thermal comfort perception is strongly influenced by physical aspects of the building, such as solar orientation and natural ventilation, as well as residents' sociodemographic characteristics. The integration of objective data (measurements) and subjective data (users' perception) highlights the importance of architectural solutions that consider the diversity of resident profiles. The study reinforces the need for more inclusive and adaptive approaches in both post-occupancy evaluations and the design of housing projects, aiming at thermally comfortable and energy-efficient developments.

Keywords:
Post-Occupancy Evaluation; Thermal Comfort; Environmental Quality; Energy Efficiency.

1. INTRODUÇÃO

O aprimoramento de projetos arquitetônicos residenciais é essencial na contemporaneidade, visto que muitas habitações ainda não atendem aos princípios básicos de habitabilidade e de qualidade ambiental (Stevenson e Leaman, 2010; Villa, Bruno, Santos, 2020; Villa et al., 2022). Nesse sentido, observa-se a necessidade do aprimoramento das soluções projetuais das habitações, a partir da relação entre forma e funcionalidade, considerando também a qualidade ambiental dos conjuntos edificados, bem como os hábitos de vida e de consumo dos moradores (Mallory-Hill, Preiser, Watson, 2012; Elsayed et al., 2023).

Em relação à qualidade ambiental, é importante perceber que o setor construtivo gera impactos socioambientais significativos, sendo responsável por mais de um terço das emissões globais de gases de efeito estufa – GEE (UNEP, 2023). Além disso, devido às soluções construtivas predominantes, as edificações demandam, em grande parte, o uso de fontes de energia não-renovável para sua operação. Nos países de clima predominantemente quente, caso do Brasil, o aumento do consumo energético das edificações, especialmente em função do crescimento do emprego de sistemas de condicionamento artificial, reflete, desde já, a inadequação de edificações aos climas locais – sendo que a previsão é de que tal consumo aumente em função das mudanças climáticas em curso (IEA, 2022; Saramago, 2023).

Nesse contexto, a qualidade ambiental da habitação tem ganhado destaque em pesquisas nacionais e internacionais, fundamentadas em agendas de desenvolvimento sustentável globais e locais (Gonçalves e Bode, 2015; Baker e Steemers, 2019). O grupo [MORA] – Pesquisa em Habitação integra tais temáticas às suas pesquisas, como os princípios da “Nova Agenda Urbana – Habitat III” e os “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030”. No caso da Habitat III, os tópicos relacionados a habitação, saneamento, serviços básicos e planejamento urbano têm papel central, com foco em mobilidade e infraestrutura de abastecimento de água e energia. Entre os ODS, o “Objetivo 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis” orienta a estruturação das pesquisas, sendo complementado pelos objetivos “12 – Consumo e Produção Responsáveis”, “7 – Energia Limpa e Acessível”, e “4 – Educação de Qualidade”.

Com o intuito de melhor compreender as necessidades e particularidades dos diferentes grupos sociais na escala da habitação, o grupo [MORA] – Pesquisa em Habitação também se dedica ao aprimoramento de metodologias de Avaliação Pós-Ocupação (APO) voltadas para diferentes tipologias residenciais (Villa e Ornstein, 2013; Ono et al., 2018). A pesquisa atual do grupo, “[SISTEMA APO DIGITAL] Interfaces digitais de avaliação pós-ocupação da qualidade ambiental no habitar”, utiliza ferramentas de APO para identificar, analisar e propor soluções para o habitar em termos ambientais. Assim, em resposta ao cenário de emergência climática (IPCC, 2023), essa pesquisa enfoca o conforto ambiental e a eficiência energética das unidades residenciais, além de investigar hábitos dos moradores, por meio de consultas diretas, que tenham relação com princípios de sustentabilidade.

Sendo assim, a pesquisa teve como objetivos gerais: (I) aprimorar o SISTEMA APO DIGITAL Web - Sistema de Avaliação Pós-ocupação em meios digitais e (II) desenvolver um artefato “MEU APÊ” que permita avaliar a qualidade ambiental de edifícios de apartamentos em uso. Nesse artigo, será abordada a etapa de avaliação de apartamentos em uso, especialmente em termos de conforto térmico, por meio da identificação dos hábitos e ações dos moradores. Além disso, foi analisada a relação entre os dados coletados pelo artefato e as medições de temperatura e umidade realizadas in loco no estudo de caso piloto.

2. MÉTODOS

Apoiado no Design Science Research (DSR), o método hipotético-dedutivo foi definido para nortear, desenvolver e aprimorar o artefato de avaliação (Dresch, Lacerda, Antunes Júnior, 2015). A estrutura metodológica do projeto geral compreende as seguintes etapas: (I) identificação e conscientização do problema; (II) revisão sistemática da literatura; (III) identificação dos artefatos e

configuração das classes de problemas; (IV) proposição de artefatos para resolução dos problemas; (V) projeto do artefato; (VI) desenvolvimento do artefato; (VII) avaliação do artefato; (VIII) explicação das aprendizagens e conclusão; (IX) generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados; e (X) aplicação das heurísticas. Este artigo aborda os resultados da etapa (VII), que se baseia em três testes de aplicação: teste de usabilidade (Brooke, 1996), teste in loco e teste online. O presente trabalho analisa os resultados do teste in loco, o qual faz uso do artefato desenvolvido para a coleta dados de APO, bem como de termohigrômetros digitais para a aferição de temperatura e umidade relativa do ar. Salienta-se que a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e obteve aprovação através do protocolo 69517821.6.0000.5152.

Vale dizer que a estruturação do artefato utilizado na avaliação dos apartamentos foi fundamentada em uma extensa revisão da literatura. Com base nos resultados dessa revisão (Villa, Burigo, Saramago, 2023; Villa et al., 2023), foram definidos os "Atributos" e "Indicadores de Avaliação", alinhados à temática principal da pesquisa, denominada "Qualidade Ambiental". O questionário é dividido em 8 seções que abrangem os seguintes indicadores: perfil do usuário, características do apartamento, conforto térmico e lumínico, energia e eficiência energética, eficiência e consumo de água, resíduos e descartes, hábitos específicos, além de transporte e emissão de carbono. Esses indicadores gerais foram, ainda, subdivididos em subindicadores, que serviram de base para a formulação das questões (Villa et al., 2024). A Figura 1 ilustra a interface de algumas telas que constituem o artefato.

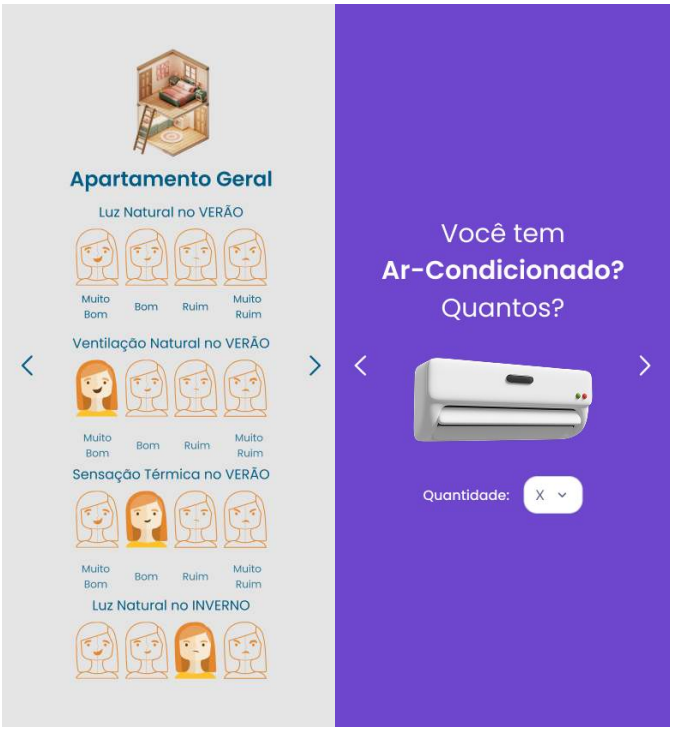


Figura 1: interfaces do webapp MEU APÊ
Fonte: os autores (2025)

Entre fevereiro e março de 2024, foi realizada a aplicação piloto do artefato desenvolvido na cidade de Uberlândia (MG). Tal aplicação contou com a colaboração da síndica do empreendimento residencial estudado e foi conduzida por pesquisadores previamente treinados. Conforme exposto, durante essa etapa, além do uso do aplicativo, foram aferidos, por meio de termohigrômetros digitais, os dados de temperatura e de umidade relativa do ar de 10 apartamentos entre as quatro torres do conjunto, além do ambiente externo de cada uma delas. O mesmo processo de aferição repetiu-se nos meses de setembro e outubro para fins comparativos. O presente artigo apresenta resultados das medições de dois apartamentos de duas torres (C e D), assim como da área externa referente a essas edificações. A coleta dos dados no interior dos apartamentos ocorreu no ambiente da “sala de TV/estar”, ao longo de 7 dias corridos. Para aferição dos dados externos e padronização

dos resultados, estabeleceu-se como local a garagem no térreo, que não recebe incidência solar direta e está em ambiente ventilado naturalmente.

Comparando-se os dados coletados com o aplicativo, juntamente com as medições in loco de temperatura e umidade, foi possível analisar de forma mais detalhada o desempenho térmico dos apartamentos, correlacionando as medições obtidas com as percepções dos moradores sobre conforto térmico e a utilização de meios artificiais de climatização nos imóveis avaliados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fins de análise neste estudo, realizamos um recorte dos dados obtidos por meio do aplicativo “MEU APÊ”, com um enfoque especial nas informações relacionadas ao conforto ambiental das unidades habitacionais. Neste contexto, selecionamos questões específicas do questionário que abordam a percepção dos moradores sobre ventilação, iluminação e sensação térmica, além de seus hábitos cotidianos que impactam diretamente a qualidade ambiental dos espaços, como o uso de equipamentos para resfriamento ou aquecimento. Essa abordagem nos permitirá trazer uma análise mais assertivas das respostas, especialmente da seção de conforto ambiental, possibilitando a comparação entre as avaliações subjetivas dos usuários, seus comportamentos habituais e as condições reais observadas durante as visitas técnicas realizadas nas unidades.

A Figura 2 refere-se à implantação do conjunto residencial estudado, evidenciando a localização das torres C e D, bem como a posição dos quatro apartamentos analisados. Essa representação permite visualizar as orientações das fachadas de cada unidade, fator determinante para a variação na exposição solar ao longo do dia e do ano, diretamente relacionada aos níveis de iluminação natural e de conforto térmico observados. Na torre C, o AP 1 apresenta fachadas voltadas para o Nordeste e Noroeste – o que favorece a iluminação do apartamento, mas pode comprometer o conforto térmico nos períodos mais quentes. Já o AP 2, embora compartilhe a fachada Nordeste, possui uma segunda fachada voltada para o Sudeste, recebendo insolação principalmente durante as manhãs. Na torre D, o AP 1 é orientado para o Sudeste e Sudoeste, recebendo sol pela manhã e com maior intensidade à tarde. Por fim, o AP 2 apresenta fachadas Nordeste e Sudeste, permitindo insolação predominante durante as manhãs. Essas orientações explicam parte das diferenças de desempenho ambiental observadas entre as unidades, como será detalhado a seguir.

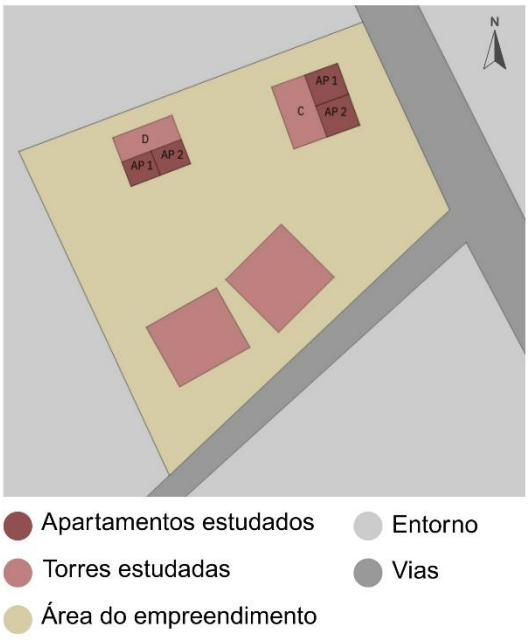


Figura 2: implantação esquemática dos apartamentos estudados nas torres C e D
Fonte: os autores (2025)

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas dos moradores dos quatro apartamentos analisados nas torres C e D do condomínio. As informações incluem faixa etária, gênero, escolaridade, renda familiar, tipo de família e número de moradores, permitindo uma análise integrada entre o perfil dos ocupantes e sua percepção sobre o desempenho ambiental das unidades habitacionais. Já a segunda seção da Tabela 1 apresenta os resultados de desempenho ambiental, coletados via aplicativo, das quatro unidades habitacionais avaliadas. Conforme exposto, tal análise teve como foco os principais parâmetros de conforto ambiental, com ênfase na ventilação natural, na sensação térmica e na iluminação natural dos ambientes internos, nos períodos de verão e inverno. Esses aspectos foram analisados para os ambientes de permanência prolongada, conforme orientações do Selo Procel. Além disso, a tabela fornece informações sobre o período de maior incidência solar nas unidades, o uso de dispositivos de climatização (como ventiladores, sistemas de ar-condicionado e aquecedores) e a presença de elementos de sombreamento (como beirais, cortinas, persianas e venezianas). Essa abordagem permite compreender de forma abrangente o desempenho ambiental das unidades habitacionais sob a perspectiva dos usuários.

SEÇÃO 1 – PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DOS MORADORES PARTICIPANTES DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO				
IDENTIFICADOR	**Torre C (AP1)**	**Torre C (AP2)**	**Torre D (AP1)**	**Torre D (AP2)**
Idade	De 51 a 60	De 41 a 50	De 21 a 30	Mais de 70
Gênero	Feminino	Feminino	Feminino	Feminino
Escolaridade	Pós-Graduação	Pós-Graduação	Pós-Graduação	Superior Incompleto
Renda Familiar	Mais de 5 salários mínimos	Mais de 5 salários mínimos	Mais de 5 salários mínimos	Até 1 (um) salário mínimo
Tipo de Família	Nuclear: casal e filhos	Moro sozinho(a)	Nuclear: casal e filhos	Casal sem filhos
Número de Moradores	4 pessoas	1 pessoa	3 pessoas	1 pessoa
SEÇÃO 2 – AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO AMBIENTAL NAS TORRES C E D				
AVALIAÇÃO	**Torre C (AP1)**	**Torre C (AP2)**	**Torre D (AP1)**	**Torre D (AP2)**
Andar	3	3	12	12
Ventilação Natural - Verão (Sala de TV/Estar	Muito bom	Bom	Ruim	Bom
Sensação Térmica - Verão (Sala de TV/Estar)	Bom	Ruim	Muito ruim	Bom
Luz Natural - Inverno (Sala de TV/Estar)	Muito bom	Bom	Ruim	Bom
Ventilação Natural - Inverno (Sala de TV/Estar)	Muito bom	Bom	Ruim	Bom
Sensação Térmica - Inverno (Sala de TV/Estar)	Bom	Bom	Ruim	Bom
Ventilação Natural - Verão (Sala de Jantar)	Muito bom	Ruim	Muito ruim	Bom
Sensação Térmica - Verão (Sala de Jantar)	Bom	Ruim	Muito ruim	Bom
Período de Maior Incidência Solar	Manhã	Manhã	Manhã e tarde em diferentes horários	Manhã
Luz Natural - Verão (Apartamento)	Muito bom	Muito bom	Muito ruim	Muito bom
Ventilação Natural - Verão (Apartamento)	Muito bom	Bom	Muito ruim	Bom

Sensação Térmica - Verão (Apartamento)	Bom	Ruim	Muito ruim	Bom
Luz Natural - Inverno (Apartamento)	Muito bom	Bom	Muito ruim	Bom
Ventilação Natural - Inverno (Apartamento)	Muito bom	Bom	Muito ruim	Bom
Sensação Térmica - Inverno (Apartamento)	Bom	Bom	Muito ruim	Bom
Dispositivos de Ventilação/Iluminação	Não	Sim (Ar-Condicionado *6-9h/dia*)	Sim (Ar-Condicionado *1-3h/dia*)	Não
Cômodos com Janelas/Portas Venezianas	-	Dormitórios casal e solteiro, Home office, Sala de jantar, Sala de TV/estar	Dormitório solteiro, Dormitório casal	-
Cômodos com Cortinas/Persianas	-	Sala de TV/estar	Sala de TV/estar, Sala de jantar	-

Tabela 1: seção 1 - perfil sociodemográfico dos moradores participantes da avaliação pós-ocupação; e seção 2 - avaliação das condições de conforto ambiental nas torres C e D
Fonte: os autores (2025)

A Figura 3, por sua vez,**Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a variação da temperatura (°C) ao longo de diferentes períodos nos ambientes internos (AP1 e AP2) e externos (Externo) de duas unidades habitacionais (identificadas como C e D). Os gráficos estão organizados da seguinte forma: a) e b) referem-se à torre C nos meses de abril e setembro de 2024, respectivamente; c) e d) referem-se à torre D nos mesmos meses. Observa-se a influência da temperatura externa nas variações internas, com oscilações mais acentuadas nas medições externas, enquanto os ambientes internos apresentam maior estabilidade térmica.

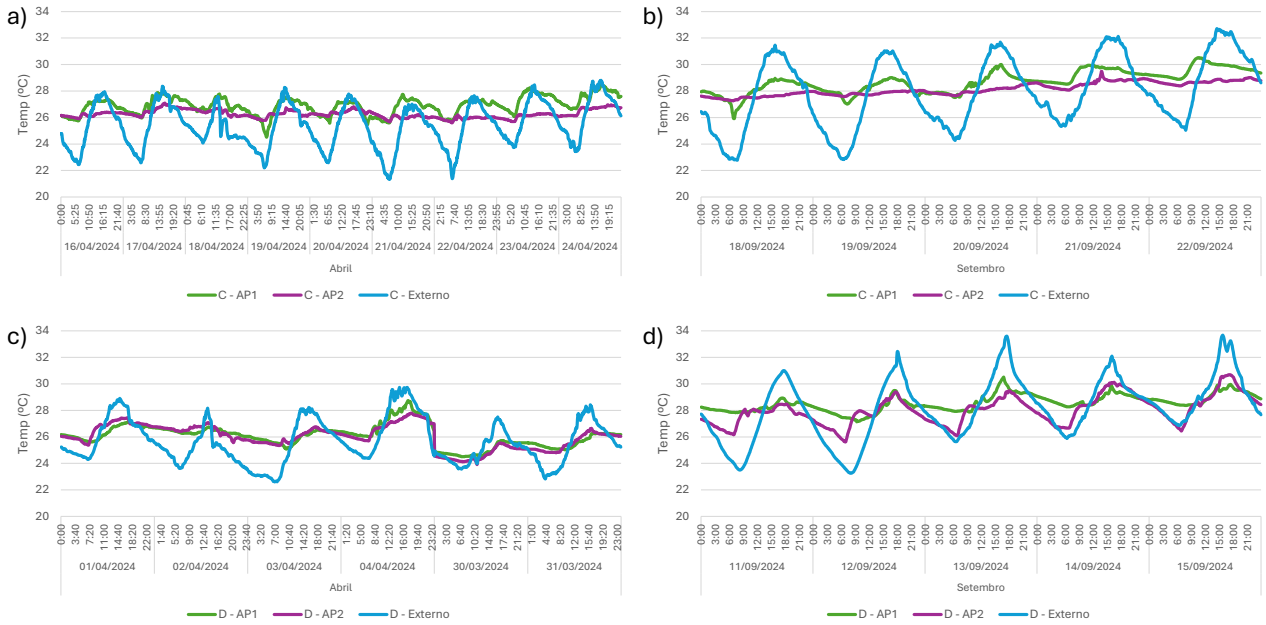


Figura 3: variação da temperatura (Temp ºC) em ambientes internos e externos das unidades habitacionais C e D nos meses de abril e setembro de 2024
Fonte: os autores (2025)

A Figura 4 ilustra os perfis de umidade relativa do ar (HR, %) registrados em dois ambientes internos (AP1 e AP2) e no ambiente externo unidades habitacionais (identificadas como C e D), durante os meses de abril e setembro de 2024. Os gráficos a) e b) correspondem à torre C, enquanto c) e d) referem-se à torre D. Observa-se que a umidade relativa externa apresenta maior variabilidade diária, enquanto os ambientes internos mantêm níveis mais estáveis, evidenciando a influência da

construção no amortecimento das condições ambientais. Em setembro, destaca-se um pico acentuado de umidade no ambiente interno AP1 da torre D (gráfico d), sugerindo possível evento pontual ou alteração nas condições de uso.

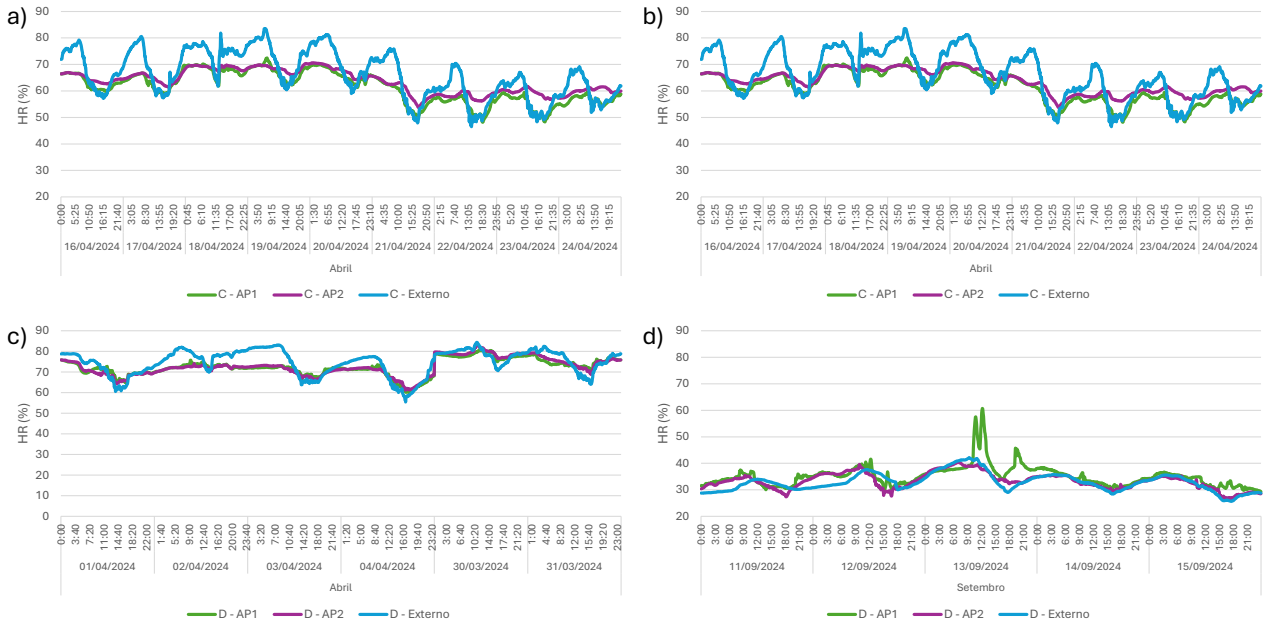


Figura 4: variação da umidade do ar (HR, %) em ambientes internos e externos das unidades habitacionais C e D nos meses de abril e setembro de 2024

Fonte: os autores (2025)

A análise integrada entre os dados gráficos de temperatura (Figura 2), as respostas do questionário web Tabela 1: seção 1 - perfil sociodemográfico dos moradores participantes da avaliação pós-ocupação; e seção 2 - avaliação das condições de conforto ambiental nas torres C e D

Fonte: os autores (2025)e o perfil sociodemográfico dos moradores (Tabela 1) permite compreender de forma mais ampla como fatores físicos e humanos influenciam a percepção de conforto nos apartamentos do condomínio, avaliados nos meses de abril e setembro. A Torre C – AP1, localizada no 3º andar, abriga uma mulher entre 51 e 60 anos, com pós-graduação, renda superior a cinco salários mínimos, pertencente a uma família nuclear composta por casal e filhos, totalizando quatro moradores. Os gráficos (Figura 3) indicam temperaturas internas elevadas e com oscilações, mas, apesar disso, a moradora avaliou positivamente a ventilação e iluminação natural, bem como a sensação térmica. Não há uso de climatização artificial, o que pode indicar uma boa adaptação ao ambiente ou uma maior tolerância térmica, possivelmente favorecida por estratégias passivas eficientes como ventilação cruzada (visto que o apartamento está voltado para a direção predominantes dos ventos em Uberlândia) e sombreamento. O nível de escolaridade e o número de moradores podem contribuir para uma melhor gestão do ambiente e percepção positiva.

Na Torre C – AP2, também no 3º andar, mora uma mulher entre 41 e 50 anos, com pós-graduação, renda superior a cinco salários mínimos, que vive sozinha. O apartamento é climatizado com ar-condicionado entre 6 e 9 horas por dia, resultando em gráficos com temperaturas internas mais estáveis e confortáveis. No entanto, a moradora relatou sensação térmica ruim, especialmente nas áreas sociais. Esse contraste entre os dados objetivos e a percepção subjetiva pode estar relacionado a uma maior exigência de conforto, ou ainda ao desconforto causado pelo uso excessivo do ar-condicionado, como ressecamento do ar e ruídos.

A Torre D – AP1, localizado no 12º andar, é habitado por uma mulher jovem, entre 21 e 30 anos, com pós-graduação, renda superior a cinco salários mínimos, pertencente a uma família nuclear de três pessoas. Os gráficos revelam picos de temperatura e grande instabilidade térmica, refletidos nas avaliações negativas da moradora quanto à ventilação, iluminação e sensação térmica, tanto no verão quanto no inverno. Apesar da presença de ar-condicionado, seu uso limitado (de 1 a 3 horas por dia) pode não ser suficiente para mitigar os desconfortos térmicos. O perfil etário, aliado

a um ambiente com desempenho térmico ruim, reforça a importância de estratégias passivas eficazes no projeto arquitetônico.

Em contrapartida, a Torre D – AP2, também no 12º andar, é ocupada por uma moradora com mais de 70 anos, com escolaridade de nível superior incompleto, baixa renda (até um salário mínimo), que vive sozinha e não dispõe de climatização artificial. Os gráficos indicam temperaturas internas mais estáveis e agradáveis, e todas as avaliações subjetivas da moradora foram positivas. Esse resultado pode ser explicado por uma maior adaptação ao ambiente, bem como por uma orientação solar mais favorável e ventilação eficiente. A experiência acumulada pela idade e o tempo maior de permanência em casa também podem favorecer a adaptação às condições ambientais.

A análise mostra que moradores com perfis socioeconômicos semelhantes podem perceber o conforto térmico de formas distintas, dependendo de sua idade, hábitos de uso e expectativas individuais. Mesmo entre os apartamentos com características físicas parecidas, as avaliações subjetivas variam significativamente, revelando que o conforto é uma experiência multifacetada e influenciada pelo usuário. Além disso, o desempenho ambiental dos apartamentos é impactado não apenas pelas condições arquitetônicas e ambientais externas, mas também pela forma como os moradores interagem com o espaço. A gestão do ambiente doméstico — como o uso ou não do ar-condicionado, a abertura de janelas e o tempo de permanência no lar — exerce papel central na experiência de conforto. Esses aspectos reforçam a relevância de estudos que integrem variáveis objetivas e subjetivas na avaliação de desempenho ambiental em edificações residenciais.

4. CONCLUSÕES

A investigação evidencia que o conforto térmico em ambientes residenciais não pode ser compreendido apenas por meio de dados físicos ou ambientais isolados. A integração entre medições objetivas (como temperatura e umidade) e aspectos subjetivos (percepção dos moradores) revela uma complexa rede de interações entre características arquitetônicas, estratégias passivas, uso de climatização artificial e o perfil sociodemográfico dos usuários. Apartamentos situados em andares mais altos e sem soluções arquitetônicas eficientes apresentaram maiores variações térmicas e maior índice de insatisfação, especialmente entre moradores mais jovens. Por outro lado, unidades com ventilação cruzada, orientação solar favorável ou com hábitos adaptativos apresentaram melhor desempenho, mesmo sem o uso de sistemas ativos de climatização.

Dessa forma, fica evidente que avaliações pós-ocupação devem considerar não apenas o desempenho técnico das edificações, aferidos in loco, mas também as práticas cotidianas e os perfis dos moradores. Projetos arquitetônicos que busquem eficiência e conforto precisam ser sensíveis à diversidade dos usuários, promovendo soluções flexíveis e inclusivas. O reconhecimento da subjetividade nas experiências de habitação e a valorização das estratégias passivas são caminhos fundamentais para construções mais sustentáveis, resilientes e voltadas ao bem-estar real dos ocupantes.

Enfim, destaca-se a relevância do uso do artefato digital “MEU APÊ”, que possibilita a coleta integrada de dados objetivos e subjetivos de forma acessível, colaborativa e sistematizada, contribuindo significativamente para a obtenção das qualidades apontadas acima. O projeto está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). O sistema maior encontra-se em processo contínuo de aprimoramento, visando ampliar a eficiência, usabilidade e aplicabilidade do webapp, fortalecendo sua atuação como ferramenta estratégica para a promoção de habitações mais conscientes e eficientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, N.; STEEMERS, K. **Healthy Homes:** Designing with light and air for sustainability and wellbeing. Londres: RIBA Publishing, 2019.

BROOKE, J. System usability scale (SUS): a quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B. A.; MC CLELLAND, A. L. **Usability evaluation in industry**. London: Taylor and Francis, 1996. p. 189-194.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ELSAYED, M., PELSMAKERS, S., PISTORE, L., CASTAÑO-ROSA, R.; ROMAGNONI, P. Post-occupancy evaluation in residential buildings: a systematic literature review of current practices in the EU. **Building and Environment**, v. 236, 2023. doi: 10.1016/j.buildenv.2023.110307.

GONÇALVES, J. C. S.; BODE, K. **Edifício Ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2015.

INTERGOVERNAMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2023**: synthesis Report. Geneva: IPCC, 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY E UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **2022 Global Status Report for Buildings and Construction**: towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector. Nairobi: IEA e UN Environment Program, 2022.

MALLORY-HILL, S., PREISER, W. F. E.; WATSON, C. G. **Enhancing Building Performance.** New Jersey: Hoboken, 2012.

ONO, R.; ORNSTEIN, S. W., VILLA, S. B.; JUDITE, A. **Avaliação pós-ocupação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

SARAMAGO, R. C. P. **Arquitetura sustentável?:** quando o discurso não mais sustenta um futuro para a prática arquitetônica. São Paulo: Annablume, 2023.

STEVENSON, F.; LEAMAN, A. Evaluating housing performance in relation to human behaviour: new challenges. **Building research and information**, 38(5), p. 437–441, 2010.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Building materials and the climate:** constructing a new future. Nairobi: UNEP, 2023.

VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W. **Qualidade ambiental na habitação**: avaliação pós- ocupação. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

VILLA, S. B.; BRUNO, D. C.; SANTOS, A. L. T. Avaliação pós-ocupação da qualidade na habitação por meio do aplicativo “Como você mora”: estudo de caso na cidade de Uberlândia. **Ambiente Construído**, v. 20, p. 225-247, 2020. doi: 10.1590/s1678-86212020000300426.

VILLA, S. B.; VASCOCELLOS, P. B.; BORTOLI, K. C. R.; ARAÚJO, L. B. Lack of adaptability in Brazilian social housing: impacts on residents. **Buildings and Cities**, v. 3, p. 376-397, 2022.

VILLA, S. B.; BURIGO, R.; SARAMAGO, R. C. P. Uma breve revisão da literatura integrada sobre avaliação pós-ocupação e qualidade ambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETONO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2023, Pelotas. **Anais [...]** Pelotas: PROGRAU/UFPEL, 2023. p. 1-11. doi: https: 10.46421/sbqp.v8i.3984.

VILLA, S. B.; GARCIA, G. M.; BURIGO, R.; SARAMAGO, R. C. P. Inovações tecnológicas no processo de APO da qualidade habitacional: uma breve revisão da literatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2023, Pelotas. **Anais [...]** Pelotas: PROGRAU/UFPEL, 2023. p. 1-12. doi: https: 10.46421/sbqp.v8i.3970.

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R. C. P.; SILVA, F. O.; GONÇALVES JUNIOR, R. Avaliação da qualidade ambiental em edifícios de apartamentos: desenvolvimento e aplicação piloto do artefato “Meu Apê” em Uberlândia (Brasil). **In: 10º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento**

Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Portugal, 2024. Disponível em: https://www.civil.uminho.pt/planning/Pluris2024/Atas/Papers/Paper1006.pdf.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPEMIG (processo APQ 02619-21 e APQ 01727-24), ao CNPQ e à Universidade Federal de Uberlândia pelo apoio necessário para realização desta pesquisa.