



Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais

Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

PESQUISA QUALITATIVA SOBRE O COMPORTAMENTO DO USUÁRIO EM HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR: ESTUDO PILOTO¹

ZAMBONATO, Bruna (1); LIMA, Selton Fernandes de Sousa (2); BULIGON, Liliane Bonadiman (3); GRIGOLETTI, Giane de Campos (4)

(1) Universidade Federal de Santa Maria, zamboanto.bruna@gmail.com

(2) Universidade Federal de Santa Maria, seltonfernandes@gmail.com

(3) Universidade Federal de Santa Maria, libbonadimam@gmail.com

(4) Universidade Federal de Santa Maria, giane.c.grigoletti@ufsm.br

RESUMO

O comportamento do usuário é um dos determinantes do consumo de energia em edificações. Interações do usuário com a edificação podem ser motivadas por diversos fatores, como cultura e características da edificação. Pesquisas em diversos países buscam compreender o comportamento do usuário e sua influência no desempenho térmico e energético de edificações. No Brasil, ainda são poucos os estudos nesta área, portanto, este trabalho apresenta os resultados do estudo piloto de uma pesquisa qualitativa sobre o comportamento do usuário em habitações multifamiliares de Santa Maria, RS. Uma entrevista estruturada foi aplicada com nove respondentes, moradores de habitações com características construtivas e de entorno similares. Os principais ajustes relatados pelos respondentes se assemelham aos abordados na literatura internacional, salvo particularidades dos sistemas de condicionamento artificial empregados no país. Foi identificada uma diferença entre os ajustes para desconforto por calor e por frio. Ajustes variados, principalmente espaciais e ambientais foram identificados para desconforto por calor, enquanto os ajustes para o frio são predominantemente individuais, sem relação direta com dispositivos e sistemas construtivos. Os resultados podem contribuir para a elaboração de instrumentos que auxiliem na investigação do tema.

Palavras-chave: Comportamento do usuário. Habitação multifamiliar. Pesquisa qualitativa.

ABSTRACT

User behavior is one of the determinants of energy consumption in buildings. User interactions with the building can be motivated by several factors, such as culture and building characteristics. Research in several countries seeks to understand user behavior and its influence on thermal and energy performance of buildings. In Brazil, there are still few studies in this area. Therefore, this work presents results of the pilot study of qualitative research on user behavior in multifamily homes in Santa Maria, RS. A structured interview was conducted with nine respondents, residents of houses with similar construction characteristics and surroundings. The main adjustments reported by the respondents are similar to those

¹ ZAMBONATO, Bruna; LIMA, Selton Fernandes de Sousa; BULIGON, Liliane Bonadiman; GRIGOLETTI, Giane de Campos. Pesquisa qualitativa sobre o comportamento do usuário em habitação multifamiliar: Estudo piloto. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2020.

addressed in the international literature, except for particularities of the artificial conditioning systems used in the country. A difference was identified between the adjustments for heat and for cold discomfort. Varied and mainly spatial and environmental adjustments for heat discomfort were identified, while the adjustments for cold are predominantly individual, with no direct relationship with devices and construction systems. The results may contribute to the development of instruments that assist in the theme research.

Keywords: *User behavior. Multifamily housing. Qualitative research.*

1 INTRODUÇÃO

O comportamento do usuário é um dos fatores determinantes no consumo de energia de edificações (IEA, 2016). Estudos indicam as diferenças encontradas entre o consumo estimado e o consumo real, decorrentes da influência do comportamento do usuário no consumo energético de edificações (TAM; ALMEIDA; LE, 2018). Portanto, compreender as interações do usuário com o ambiente construído e os motivos que o leva a adotar determinados comportamentos pode contribuir na redução do consumo de energia e aproximar o consumo energético estimado em simulações computacionais ao consumo real.

As ações e reações de uma pessoa na busca por conforto ambiental (YAN; HONG, 2018), de modo a adaptar-se a condições ambientais como temperatura, qualidade do ar interno, incidência solar (CHEN et al., 2015), definem o comportamento do usuário. As adaptações podem ocorrer por meio de ajustes fisiológicos como a termorregulação; ajustes individuais, como mudança de postura, de vestimenta, de atividade, ingestão de bebidas e alimentos quentes ou frios, banho quente ou frio; ajustes ambientais como a operação de janelas e proteções solares, operação e configuração de sistemas de resfriamento e aquecimento, uso de equipamentos elétricos (principal foco de estudos do comportamento do usuário em edificações); e ajustes espaciais como a movimentação no ambiente, entre ambientes ou para o exterior da edificação (WAGNER; O'BRIEN, 2018).

Tais comportamentos podem ser motivados por estímulos adaptativos, como condições ambientais; e estímulos não adaptativos, como a rotina diária e atividades programadas. Ainda, podem ser influenciados por fatores contextuais relacionados ao ambiente físico, como a estação do ano, tempo de permanência no ambiente, características da edificação; relacionados a fatores psicológicos como preferências, expectativas, percepção, estilo de vida; relacionados a fatores sociais, como a interação com demais usuários, restrições sociais, educação, país de origem; e relacionados a fatores fisiológicos, como idade, gênero, dimensões corporais, saúde, etnia (HONG et al., 2016; WAGNER; O'BRIEN, 2018).

Pesquisas que abordam o levantamento, modelagem e simulação do comportamento do usuário são desenvolvidas, majoritariamente, em países europeus, asiáticos e da América do Norte (BALVEDI; GHISI; LAMBERTS, 2018), cuja cultura e sistemas construtivos diferem da realidade nacional. Balvedi et al. (2018) e Sorgato (2015) são contribuições para o tema no país, em pesquisas com foco em Florianópolis. Recentemente, Ramos et al. (2020) caracterizaram o comportamento do usuário relacionado ao uso do ar condicionado a partir da aplicação de 3.259 questionários em todo o território nacional.

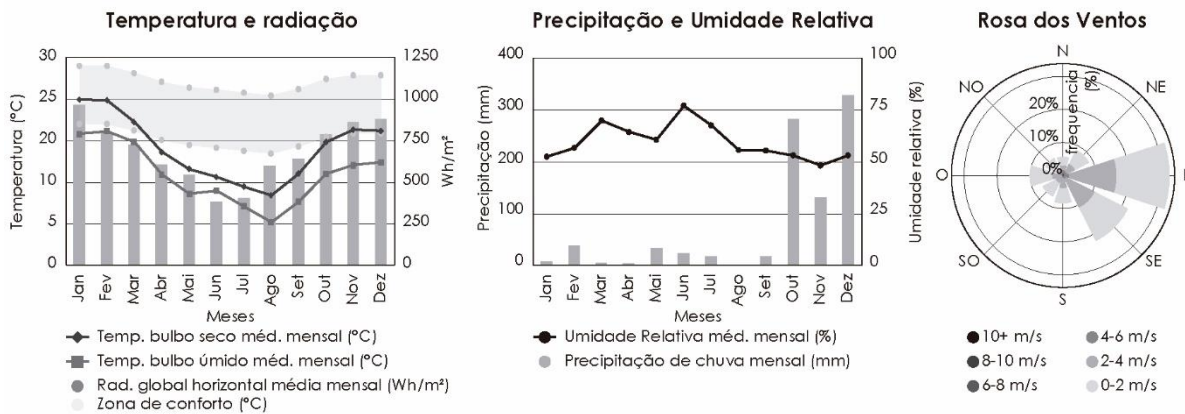
O presente trabalho tem como objetivo apresentar o estudo piloto de uma pesquisa qualitativa que busca contextualizar e adequar dados sobre o comportamento do

usuário à realidade local. Desta forma, será possível identificar ações comuns a brasileiros que não tenham sido consideradas na bibliografia internacional.

2 MÉTODO

O estudo tem como objetivo identificar hábitos e motivações dos moradores relacionados ao conforto térmico e consumo de energia para adequar o conteúdo levantado a partir de revisão de literatura à realidade local. O método consiste na elaboração do piloto de uma entrevista estruturada aplicada para a coleta de informações qualitativas sobre o comportamento do usuário em edificações multifamiliares em Santa Maria, RS. O município está localizado na latitude 29°S, longitude 53°L, tem altitude de 113m e pertence à zona bioclimática 2 (ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005). A temperatura média mensil varia entre 24,93°C e 13,42°C, a umidade relativa média mensal varia entre 86,25% e 68,95%, e ventos dominantes tem orientação leste. A Figura 1 apresenta os dados climáticos do município.

Figura 1 - Dados climáticos de Santa Maria



Fonte: Adaptado de PROJETEE (2020)

Foram levantadas informações sobre a caracterização dos usuários e da unidade habitacional (UH), a percepção do conforto térmico em relação à UH de forma geral, durante todo o dia, no verão e no inverno, os ajustes para atenuar o desconforto por frio e por calor, os motivos para efetuar tais ajustes e o consumo mensal de energia elétrica. O instrumento é apresentado em anexo.

As entrevistas estruturadas foram aplicadas entre 17 de março e 1 de abril de 2020². A temperatura do ar se manteve dentro da faixa de conforto em 13 dos 15 dias de aplicação, e em 2 dias esteve abaixo da faixa de conforto. A temperatura média diária apresentou valores de 20,08°C a 26,16°C, as mínimas diárias ficaram entre 13,40°C e 20,40°C e as máximas de 23,60°C a 34,40°C. A umidade relativa esteve entre 34% e 100%, com média de 72,50% (INMET, 2020). A pesquisa foi aplicada em 9 UH, com 1 respondente por UH, moradores de três edificações de habitação multifamiliar com características construtivas e de entorno similares, localizadas no Centro de Santa Maria. O edifício A teve a participação de uma UH do terceiro

² Considerando as restrições de contato social devido ao COVID-19, 4 entrevistas foram realizadas por vídeo conferência e as 5 entrevistas presenciais seguiram as recomendações Organização Mundial de Saúde, mantendo distância entre entrevistador e entrevistado.

pavimento com aberturas a noroeste e a sudeste. O edifício B uma UH do quarto pavimento com aberturas a noroeste. O edifício C teve sete unidades habitacionais participantes, sendo cinco do primeiro pavimento, uma do segundo, e uma do quarto pavimento, abrangendo três orientações de aberturas: 3 UH com aberturas a sudeste, 3 UH com aberturas a noroeste e 1 UH com aberturas a noroeste e nordeste. O recorte estudado, unidades habitacionais de 4 a 8 cômodos, com 2 a 3 dormitórios, representa 48,6% das unidades habitacionais multifamiliares do município (IBGE, 2010).

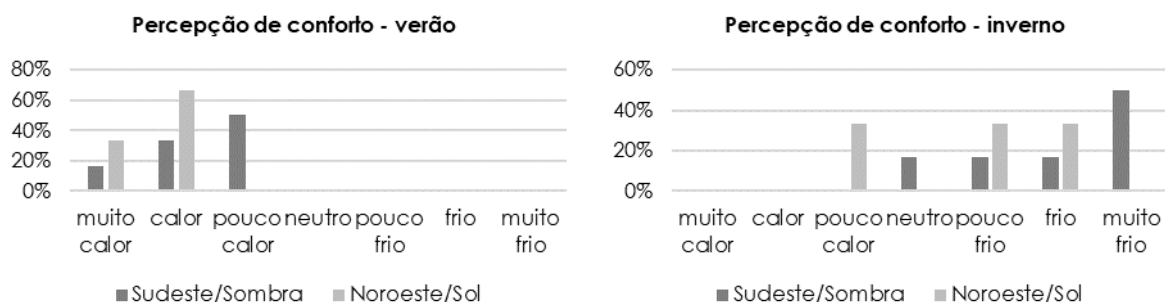
A entrevista estruturada foi aplicada pessoalmente, com registro em áudio e anotações do pesquisador, previamente submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM (CAAE 29790820.4.0000.5346). As informações coletadas foram transcritas, analisadas e codificadas com o auxílio do programa Atlas.ti (ATLAS.TI, 2020), para organização e gerenciamento da análise de conteúdo. Isso permitiu a identificação de comportamentos mais comuns e comportamentos atípicos.

3 RESULTADOS

Todas as edificações pertencentes à amostra foram construídas antes da publicação das normas de desempenho energético NBR15220 e NBR 15575 (ABNT, 2005; 2013) e são compostas por 3 ou 4 pavimentos, com estrutura de concreto, vedação em alvenaria de tijolo maciço, com argamassa de revestimento em ambas as faces. As paredes externas possuem espessura de 30 cm e as paredes internas são de 20 cm, com aberturas externas em alumínio com persianas plásticas. Cada UH apresentou, em sua maioria, 2 moradores (4 ocorrências), seguida de 3 e 4 moradores (2 ocorrências) e uma unidade habitacional apresentou apenas um morador. A faixa etária dos participantes é diversificada, havendo maior número de moradores nas faixas entre 18 a 29 anos e 30 a 59 anos.

A Figura 2 apresenta a percepção de conforto térmico dos respondentes durante o verão e inverno, em relação à UH de forma geral, considerando o dia todo. Os resultados são apresentados em dois grupos: UH com aberturas voltadas a Sudeste ou sombreadas durante o ano todo; e UH com aberturas voltadas a noroeste ou com incidência solar frequente, devido à diferença significativa observada entre as respostas destes grupos. Como esperado, os respondentes que sentem maior desconforto por calor no verão residem em habitações com aberturas a noroeste e ensolaradas, enquanto os respondentes de habitações sombreadas ou com aberturas a sudeste relatam sentir maior desconforto por frio no inverno.

Figura 2 – Percepção de conforto térmico no verão e no inverno



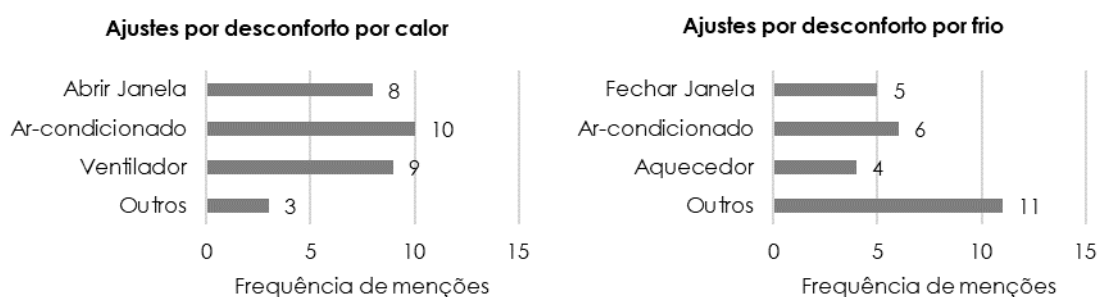
Fonte: Os autores

Acredita-se que as respostas tiveram pouca influência das condições climáticas

durante a pesquisa, visto que as temperaturas estavam dentro da faixa de conforto, evitando que o calor ou frio extremo no momento da entrevista influenciasse a percepção sobre a UH durante o ano. Em Santa Maria, a temperatura média diária está abaixo da faixa de conforto durante 7 meses do ano, e em nenhum mês acima. Durante o verão, todos os respondentes apresentaram desconforto por calor, enquanto as temperaturas externas estariam dentro da faixa de conforto. Este resultado pode indicar a falha no desempenho das edificações, que não oferecem condições de conforto aos usuários em períodos quentes.

A análise de conteúdo das informações referentes aos ajustes dos usuários e suas motivações foram agrupadas por códigos quantificáveis, como apresentado na Figura 3 para os ajustes por calor e por frio. Os ajustes por calor foram bastante homogêneos entre os respondentes.

Figura 3 – Ajustes para evitar o desconforto por calor e frio



Fonte: Os autores

O ajuste mais frequentemente mencionado foi o uso de ar-condicionado, mesmo estando presente em apenas 5 das 9 unidades participantes. Muitas vezes o equipamento foi mencionado com a justificativa de uso apenas em extrema necessidade: “liga o ar só quando tá muito insuportável” (respondente 6), indicando a preferência por ventilação natural. Ainda assim, foi o primeiro ajuste citado por todos os respondentes que possuem ar-condicionado em sua habitação, o que pode indicar a importância do equipamento para os respondentes, seja pela utilidade, eficiência, relevância em dias de calor ou custo de aquisição.

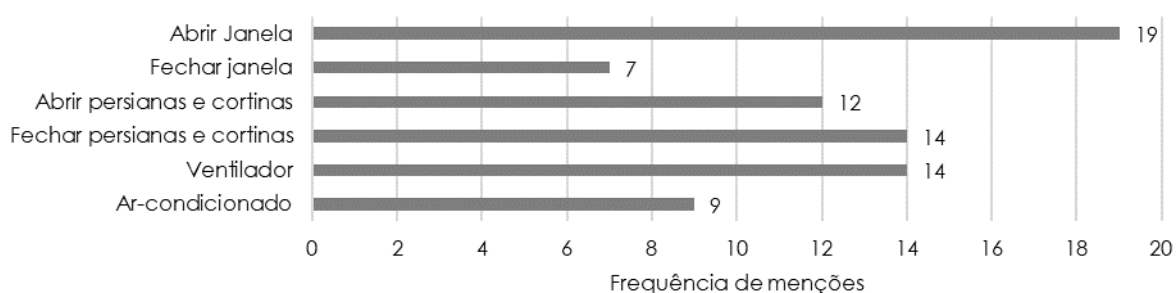
Além disso, o uso de ventilador e a ação de “abrir janelas” foram citados 9 e 8 vezes, respectivamente. As janelas são mantidas sempre abertas pela maioria dos respondentes para refrescar e ventilar: “abrir janelas pra correr vento” (respondente 5) e “deixar a casa sempre aberta” (respondente 7). O uso de ventilador costuma ocorrer quando a ventilação pelas janelas não se mostra eficiente, e em último caso, se usa o ar-condicionado. Outros ajustes mencionados pelos respondentes foram ingerir bebida gelada e mudar de ambiente: “tomar bebida gelada” (respondente 6) e “a gente vai pra sala, que é onde pega bastante vento e a janela é grande, aí é onde fica mais arejado” (respondente 3).

Quanto aos ajustes para o frio, fechar a janela, uso de ar-condicionado e aquecedor foram citados em frequências similares. O aquecedor é raramente utilizado, apenas em dias extremamente frios: “aquecedor acho que umas duas vezes por semana só” (respondente 2). Apesar de o ar-condicionado ter sido mencionado por 5 respondentes, dois deles dizem não gostar da sensação de sufocamento causada pelo seu uso no modo de aquecimento: “não gosto porque parece que sufoca” (respondente 2).

Houve 10 menções sobre outros ajustes como o uso de cobertores e agasalhos (4 ocorrências), lençol térmico (2 ocorrências), ingestão de bebidas e alimentos quentes (2 ocorrências), permanência em ambientes que recebem maior radiação solar no inverno (1 ocorrência), e uma menção de que não se adota nenhum ajuste: “ligo o lençol térmico sempre (respondente 1); “se tapa com bastante cobertor” (respondente 2); “fica todo mundo no seu quarto” (respondente 3).

As motivações para os ajustes relatados pelos usuários são apresentadas na Figura 4, que mostra o número de motivações mencionadas pelos respondentes para os ajustes principais. As respostas apresentaram considerável similaridade entre os respondentes. Os motivos relatados pelos respondentes são, em sua maioria, ligados ao conforto ambiental, havendo motivações pontuais diferentes.

Figura 4 – Motivações para ajustes



Fonte: Os autores

Em relação à abertura de janelas, os motivos são a ventilação (“arejar” respondentes 3 e 6) e o aproveitamento da luz natural para iluminação e aquecimento, enquanto o fechamento das janelas é motivado pela presença de mosquitos, de morcegos, pelo frio, chuva e para dormir (“fecho bem cedo por causa dos morcegos” e “tempo pra chuva” respondente 7).

Os motivos para o uso do ventilador são: presença de visitas; quando é suficiente amenizar o calor com o ventilador; preferência pelo ventilador se comparado ao ar-condicionado; custo de uso; presença de mosquitos; e redução da umidade no inverno. Foram mencionados pelos respondentes: “se tem outras pessoas aqui eu ligo” respondente 1; “prefiro ligar o ventilador em vez de ligar o ar” respondente 2; “refrescar” respondente 7; “no inverno pra secar o piso úmido” respondente 9.

Persianas e cortinas costumam ficar abertas ao longo do dia para ventilação e iluminação e são fechadas apenas à noite para dormir ou por segurança: “fica o dia todo aberto e fecha só de noite” (respondente 4); “abre quando é frio pra entrar sol” (respondente 2). Podem ser fechadas durante o dia por privacidade, para escurecer o ambiente, devido ao barulho vindo da rua ou a presença de mosquitos: “fecha pra escurecer” (respondente 2); “quando tem muito barulho” (respondente 8).

Por fim, o ar-condicionado costuma ser utilizado principalmente para o resfriamento e algumas vezes para o aquecimento: “nos quartos de noite para dormir (respondente 9); “parece que fica sufocando, eu nem deixo muito tempo ou nem ligo” (respondente 2). Ainda foi citado por respondentes seu uso para auxiliar na secagem de roupas em dias muito úmidos.

5 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados com a aplicação da entrevista estruturada mostram que os ajustes mais comuns relatados pelos respondentes se assemelham aos abordados na literatura sobre o tema, como a operação de janelas, uso de ventilador, ar-condicionado e aquecedor (WAGNER; O'BRIEN, 2018). A predominância de ventilação natural, uso de sistemas de ar-condicionado split e inexistência de sistemas de aquecimento são características das habitações brasileiras que as diferenciam de edificações de outros países. Esta diferença reflete também no comportamento do usuário, que dá preferência a ajustes de condicionamento passivo (abrir janelas, ajustes individuais e espaciais) em detrimento do uso de sistemas artificiais, observado também por Ghisi e Balvedi (2017) e Ramos et al. (2020) em pesquisas em Florianópolis e em todo o território Brasileiro, diferente do encontrado em outros países (BARTHELMES et al., 2017; ENGVALL et al., 2014; GUERRA-SANTIN; ITARD; VISSCHER, 2009).

Foi possível identificar uma diferença entre os ajustes para verão e inverno. As ações adaptativas realizadas por respondentes em ambientes frios, pertencentes à mesma zona térmica de Santa Maria, também foram predominantemente individuais, como o uso de cobertor, troca de vestimenta, ingestão de bebidas quentes. O fechamento de portas e janelas foi a adaptação ambiental com maior frequência como ajuste por desconforto por frio (RAMOS et al., 2020), como se não existissem outros dispositivos que auxiliassem na manutenção do conforto dos usuários em períodos frios. Além disso, como relatado pelos respondentes, o uso de ar condicionado foi maior durante o verão do que durante o inverno para usuários de Santa Maria participantes da pesquisa de Ramos et al. (2020).

Os resultados parciais deste trabalho podem contribuir com a elaboração de instrumentos de levantamento qualitativo do comportamento do usuário no Brasil. Estudos futuros, abrangendo uma amostra maior, poderão contribuir para a caracterização do comportamento do usuário em habitações multifamiliares a partir de informações locais brasileiras. A principal limitação do método é a subjetividade, pois os resultados dependem do esforço do respondente em lembrar de seus hábitos. Apesar disso, o uso da entrevista estruturada se mostrou como um método apropriado para o levantamento qualitativo do comportamento do usuário. O instrumento permitiu a identificação de particularidades das características do comportamento do usuário e de unidades habitacionais locais diferentes das encontradas na literatura internacional, que podem contribuir para a elaboração de instrumentos de levantamento do comportamento do usuário em países em que a pesquisa sobre o tema ainda está em fase inicial.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220 Desempenho térmico de edificações – Parte 1, 2 e 3**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ATLAS.TI SCIENTIFIC SOFTWARE DEVELOPMENT GMBH. **Atlas.ti**: qualitative data analysis. 2020.

Disponível em: <<https://atlasti.com/>>.

BALVEDI, B. F. et al. Identificação de perfis de comportamento do usuário para edificações residenciais multifamiliares e naturalmente ventiladas em Florianópolis. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 149–160, 2018.

BALVEDI, B. F.; GHISI, E.; LAMBERTS, R. A review of occupant behaviour in residential buildings. **Energy and Buildings**, v. 174, p. 495–505, 2018.

BARTHELMES, V. M. et al. Occupant behaviour lifestyles and effects on building energy use: Investigation on high and low performing building features. **Energy Procedia**, v. 140, p. 93–101, 2017.

ENGVALL, K. et al. Interaction between building design, management, household and individual factors in relation to energy use for space heating in apartment buildings. **Energy and Buildings**, v. 81, p. 457–465, 2014.

GHISI, E.; BALVEDI, B. F. Monitoring occupant behaviour in multifamily residential buildings. In: PLEA 2017 PROCEEDINGS, 33., 2017, Edimburgo. **Anais [...]**. Edimburgo: NCEUB, 2017.

GUERRA-SANTIN, O.; ITARD, L.; VISSCHER, H. The effect of occupancy and building characteristics on energy use for space and water heating in Dutch residential stock. **Energy and Buildings**, v. 41, n. 11, p. 1223–1232, 2009.

HONG, T. et al. Advances in research and applications of energy-related occupant behavior in buildings. **Energy and Buildings**, v. 116, p. 694–702, 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tabela 3502: Domicílios particulares permanentes, por tipo de material das paredes externas, segundo o tipo de domicílio, a condição de ocupação do domicílio, o número de cômodos, o número de dormitórios e a existência de banheiro ou sanitário e esgotamen. In: **Censo Demográfico 2010: Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Final Report Annex 53. Total energy use in buildings Analysis and evaluation methods**. Hertfordshire, UK: International Energy Agency Programme on Energy in Buildings and Communities, 2016.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estação**: Santa Maria (83936). Santa Maria: INMET, 2020. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/83936#>. Acesso em 04 set. 2020.

PROJETEEE – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes. **Dados climáticos**: Santa Maria/RS. 2020. Disponível em: http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=RS++Santa+Maria&id_cidade=bra_rs_santa.maria.839360_inmet. Acesso em: 04 set. 2020.

RAMOS, G. et al. Adaptive behaviour and air conditioning use in Brazilian residential buildings. **Building Research & Information**, v. 0, n. 0, p. 1–16, 2020.

SORGATO, M. J. **A influência do comportamento do usuário no desempenho térmico e energético de edificações residenciais**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

TAM, V. W. Y.; ALMEIDA, L.; LE, K. Energy-related occupant behaviour and its implications in energy use: A chronological review. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 8, p. 1–20, 2018.

WAGNER, A.; O'BRIEN, W. **Exploring Occupant Behavior in Buildings: Methods and Challenges**. Cham: Springer International Publishing, 2018.