

RODRIGO ARAUJO MORAES E SIMONE BARBOSA VILLA

Ampliação e gasto energético em habitações de interesse social: instrumentos de avaliação de impacto em estudo de caso

Expansion and energy expenditure in social housing: impact assessment instruments in a case study

Ampliación y gasto energético en vivienda social: instrumentos de evaluación de impacto en un estudio de caso

Rodrigo Araujo Moraes

Engenheiro Civil e Arquiteto e Urbanista pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), mestre em Arquitetura e Urbanismo pelo Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e pesquisador do [MORA] Pesquisa em Habitação (PPGAU/UFU). Atuou como pesquisador bolsista (PIBIC) na área de energia fotovoltaica, tecnologia BIM e realidade virtual, possui experiência em projetos arquitetônicos e paisagísticos. Atualmente atua como Arquiteto e Professor no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Interessa-se pelos temas: arquitetura, avaliação pós-ocupação, habitação de interesse social, eficiência energética, flexibilidade e desenho assistido por computador.

Civil Engineer and Architect and Urbanist from the Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), master in Architecture and Urbanism from the Graduate Program of the Faculty of Architecture, Urbanism and Design of the Universidade Federal de Uberlândia (UFU) and researcher at [MORA] Housing Research (PPGAU/UFU). He worked as a research fellow (PIBIC) in the area of photovoltaics, BIM technology and virtual reality, has experience in architectural and landscape projects. He currently works as an Architect and Professor at the Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). He is interested in the themes: architecture, post-occupancy evaluation, social housing, energy efficiency, flexibility and computer-aided design.

Ingeniero Civil y Arquitecto y Urbanista del Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), magister en Arquitectura y Urbanismo del Programa de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e investigador del [MORA] Investigación de Vivienda (PPGAU/UFU). Trabajó como investigador becario (PIBIC) en el área de fotovoltaica, tecnología BIM y realidad virtual, tiene experiencia en proyectos de arquitectura y paisajismo. Actualmente se desempeña como Arquitecto y Docente en el Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Se interesa por los temas: arquitectura, evaluación post-ocupación, vivienda social, eficiencia energética, flexibilidad y diseño asistido por computadora.

rodrigoaraujomoraes@gmail.com

Simone Barbosa Villa

Arquiteta e Urbanista, Prof. Associada, Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design, Universidade Federal de Uberlândia. Pós-doutora, University of Cambridge, Department of Architecture. Doutora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Coordenadora, [MORA] Pesquisa em Habitação. Editora, área da Arquitetura e Urbanismo - Revista Ambiente Construído (2017-2021). Bolsista produtividade PQ2/CNPq. Membro, Comitê de Assessoramento da FAPEMIG - Câmara Arquitetura e Engenharias. Autora de "Qualidade Ambiental na Habitação: avaliação pós-ocupação", "Avaliação pós-ocupação na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática" e "Morar em Apartamentos". Área: Habitação, Avaliação Pós-Ocupação, Resiliência, Desempenho do Ambiente Construído, Processo de Projeto.

Architect and urban planner, Professor at the Faculty of Architecture, Urbanism and Design, Federal University of Uberlândia. Postdoc at University of Cambridge, Department of Architecture. PhD at Faculty of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo. Coordinator at [MORA] Housing Research. Publisher, Architecture and Urbanism area - Ambiente Construído magazine (2017-2021). Productivity scholarship holder PQ2/CNPq. Member, Advisory Committee of FAPEMIG - Câmara Arquitetura e Engenharias. Author of "Environmental Quality in Housing: Post-Occupancy Assessment", "Post-Occupancy Assessment in Architecture, Urban Planning and Design: From Theory to Practice" and "Living in Apartments". Area: Housing, Post-Occupancy Assessment, Resilience, Built Environment Performance, Design Process.

Arquiteto y Urbanista, Profesor Asociado, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Federal de Uberlândia. Postdoctorado, Universidad de Cambridge, Departamento de Arquitectura. PhD, Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo. Coordinador, [MORA] Investigación de Vivienda. Editor, Área de Arquitectura y Urbanismo - Revista Ambiente Construído (2017-2021). Becario de productividad PQ2/CNPq. Miembro del Comité Asesor de FAPEMIG - Câmara Arquitetura e Engenharias. Autor de "Calidad Ambiental en Vivienda: Evaluación Post-Ocupación", "Evaluación Post-Ocupación en Arquitectura, Urbanismo y Diseño: De la Teoría a la Práctica" y "Vivir en Departamentos". Área: Vivienda, Evaluación Post-Ocupación, Resiliencia, Desempeño del Entorno Construido, Proceso de Diseño.

simonevilla@ufu.br

Resumo

As unidades habitacionais oferecidas pelo Programa Minha Casa Minha Vida pouco atendem às necessidades dos seus usuários, deste modo, os moradores são condicionados a fazer intervenções para amenizar tais insatisfações. Essas intervenções geralmente versam sobre a ampliação das unidades habitacionais, que, em sua maioria, não são acompanhadas por assessoria técnica qualificada, podendo comprometer ainda mais a qualidade arquitetônica e acarretar problemas maiores. Essas ampliações podem ocasionar a vedação de aberturas, comprometendo a iluminação e ventilação natural dos ambientes, causando desconforto térmico e lumínico aos moradores. Como medida paliativa, os usuários tendem a utilizar equipamentos de ventilação, condicionamento de ar e até mesmo iluminação artificial durante o dia, ações sinalizadoras de um maior gasto energético. A resiliência no ambiente construído, no contexto das habitações de interesse social, pode ser entendida como a capacidade física e social de adaptação a impactos e a vulnerabilidades incidentes, ou seja, a capacidade do edifício e das pessoas que vivem nele de se transformarem positivamente diante de impactos. Esse artigo é parte de uma pesquisa exploratória com base empírica em estudo de caso, fruto de um trabalho de mestrado. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os instrumentos de avaliação de impacto que relacionam as ampliações ao maior gasto energético e seus respectivos resultados. Tais instrumentos foram construídos a partir de procedimentos metodológicos de avaliação pós-ocupação, análises morfológicas e análise de gasto energético. O objetivo geral é avaliar os impactos incidentes nas habitações e o nível de incômodo por parte do morador nas unidades ampliadas, além de investigar questões que podem influenciar em um maior gasto energético nessas habitações. A partir dos resultados, foi observado que unidades nas quais as ampliações comprometiam de forma significativa as aberturas, desenvolviam um maior consumo energético em decorrência da ampliação não qualificada. Desse modo, após o desenvolvimento e a aplicação dos instrumentos de avaliação, considerando as variáveis aqui examinadas e diante deste recorte, podemos concluir que existem fortes indícios da relação entre as ampliações não orientadas por profissionais e um maior consumo energético. Espera-se, com esse trabalho, contribuir para moradias mais qualificadas e eficientes, indicando em um segundo momento, possíveis soluções para ampliações, em busca de um despertar de consciência para a importância de intervenções de qualidade, promovendo, assim, a resiliência.

Palavras-chave: Ampliabilidade. Gasto energético. Resiliência no ambiente construído. Habitação de interesse social. Instrumentos de avaliação pós-ocupação.

Abstract

The housing units offered by the Minha Casa Minha Vida Program do little to meet the needs of its users, thus, residents are conditioned to make interventions to alleviate such dissatisfaction. These interventions usually deal with the expansion of housing units, which, for the most part, are not accompanied by qualified technical assistance, which may further compromise the architectural quality and lead to greater problems. These expansions can lead to the sealing of openings, compromising the natural lighting and ventilation of the environments, causing thermal and light

discomfort to the residents. As a palliative measure, users tend to use ventilation equipment, air conditioning and even artificial lighting during the day, actions that signal greater energy expenditure. Resilience in the built environment, in the context of social housing, can be understood as the physical and social capacity to adapt to impacts and incident vulnerabilities, that is, the ability of the building and the people who live in it to transform themselves positively in the face of impacts. This article is part of an exploratory research based on an empirical case study, the result of a master's thesis. In this context, the present work aims to present the impact assessment instruments that relate the expansions to the higher energy expenditure and their respective results. Such instruments were built from methodological procedures of post-occupation evaluation, morphological analyzes and analysis of energy expenditure. The overall objective is to assess the impacts on housing and the level of discomfort experienced by residents in the expanded units, in addition to investigating issues that may influence higher energy expenditure in these housing units. From the results, it was observed that units in which the expansions significantly compromised the openings, developed a higher energy consumption as a result of the non-qualified expansion. Thus, after the development and application of the evaluation instruments, considering the variables examined here and in view of this cut, we can conclude that there are strong indications of the relationship between expansions not guided by professionals and greater energy consumption. It is hoped, with this work, to contribute to more qualified and efficient housing, indicating in a second moment, possible solutions for expansions, in search of an awakening of conscience for the importance of quality interventions, thus promoting resilience.

Keywords: Expandability. Energy consumption. Resilience in the built environment. Social housing. Post-occupancy assessment instruments.

Resumen

Las unidades de vivienda ofrecidas por el Programa Minha Casa Minha Vida hacen poco para satisfacer las necesidades de sus usuarios, por lo que los residentes están condicionados a realizar intervenciones para aliviar tal insatisfacción. Estas intervenciones generalmente se refieren a la ampliación de unidades habitacionales que, en su mayoría, no son acompañadas de asistencia técnica calificada, lo que puede comprometer aún más la calidad arquitectónica y generar mayores problemas. Estas ampliaciones pueden llevar al sellado de aberturas, comprometiendo la iluminación y ventilación natural de los ambientes, provocando molestias térmicas y lumínicas a los residentes. Como medida paliativa, los usuarios suelen utilizar equipos de ventilación, aire acondicionado e incluso iluminación artificial durante el día, acciones que indican un mayor gasto energético. La resiliencia en el entorno construido, en el contexto de la vivienda social, puede entenderse como la capacidad física y social para adaptarse a los impactos y vulnerabilidades incidentes, es decir, la capacidad del edificio y de las personas que lo habitan para transformarse positivamente en frente a los impactos. Este artículo es parte de una investigación exploratoria basada en un estudio de caso empírico, resultado de una tesis de maestría. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo presentar los instrumentos de evaluación de impacto que relacionan las expansiones con el mayor gasto energético y sus respectivos resultados. Dichos instrumentos fueron construidos a partir de procedimientos metodológicos de evaluación post-ocupación, análisis morfológicos y análisis del gasto energético. El objetivo general es evaluar los impactos en la vivienda y el nivel de malestar experimentado por los residentes en las unidades

ampliadas, además de investigar los aspectos que pueden influir en un mayor gasto de energía en estas unidades de vivienda. A partir de los resultados, se observó que las unidades en las que las ampliaciones comprometieron significativamente las aberturas, desarrollaron un mayor consumo de energía como consecuencia de la ampliación no calificada. Así, luego del desarrollo y aplicación de los instrumentos de evaluación, considerando las variables aquí examinadas y frente a este corte, podemos concluir que existen fuertes indicios de la relación entre expansiones no guiadas por profesionales y mayor consumo de energía. Se espera, con este trabajo, contribuir a viviendas más calificadas y eficientes, indicando en un segundo momento, posibles soluciones para ampliaciones, en busca de un despertar de conciencia sobre la importancia de intervenciones de calidad, promoviendo así la resiliencia.

Palabras clave: Expansibilidad. Consumo de energía. Resiliencia en el entorno construido. Vivienda social. Instrumentos de evaluación posterior a la ocupación.

Introdução

Políticas de habitação de interesse social (HIS) são de extrema importância, tanto para regulamentar diretrizes normativas básicas como para garantir o cumprimento da Constituição Federal de 1988, a qual define que o direito à moradia é uma competência da União no caso de famílias que não dispõem de meios próprios para esse acesso. Na prática, vimos programas habitacionais que atendem, de forma mínima, ou mesmo não atendem questões referentes à qualidade das moradias ofertadas. Ao longo dos tempos, observamos programas que não respondem minimamente às necessidades básicas dos moradores, e que talvez atendam, a princípio, a questão do direito de morar, se preocupando unicamente com a quantidade de unidades ofertadas e abrindo mão da qualidade das edificações.

Nessa perspectiva, o programa Minha Casa Minha Vida¹ (PMCMV) entregou milhões de unidades desde sua criação em 2009. Segundo Amore (2015), o programa foi criado inicialmente com um objetivo econômico e a necessidade de moradias para a população, para o enfrentamento da crise econômica mundial que ameaçava o país em 2009, repetindo os mesmos erros cometidos por programas de habitacionais antecessores, destacando, aqui, unidades ofertadas pelo Banco Nacional da Habitação (BNH), que, durante a sua vigência (1964-1986), entregou mais de 4 milhões de unidades (MARICATO, 2011; BENETTI, PECLY e ANDREOLI, 2017; LOGSDON, 2019), com inúmeras críticas quanto a qualidade dos produtos entregues (BONDUKI, 2014).

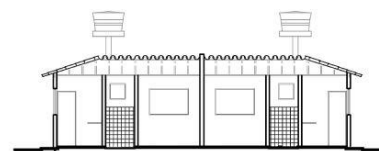
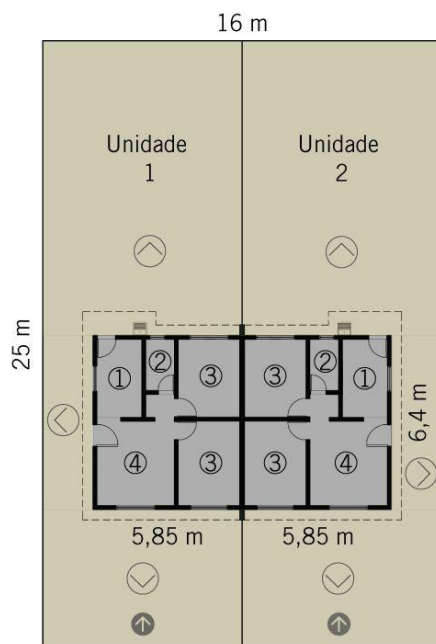
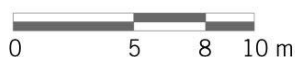
Nesse sentido, a baixa qualidade das unidades horizontais térreas faz com que os moradores realizem intervenções na estrutura para amenizar as suas insatisfações, reformas estas que geralmente incluem a ampliação das moradias. Apesar do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU/BR) promover nos últimos anos movimentos de assistência técnica para habitação de interesse social (ATHIS) pela lei 11888, que garante esse direito para famílias de baixa renda (BRASIL 2008), tal ação não atinge a maior parte das intervenções realizadas que, em sua maioria, não são acompanhadas por profissionais da área, o que pode comprometer a qualidade das unidades e causar problemas maiores (NUNES, KUTAS, SARMENTO, 2020). Também, reconhecemos que a promoção feita pelo CAU, apesar de ser muito relevante, está, de certa forma, longe de atingir o volume do que seria a demanda pela ATHIS no nosso país. Precisaríamos de uma atuação articulada nas três esferas de governo e não limitada a uma ação pontual do CAU. Mas acreditamos que esse trabalho possa auxiliar em parte nessa contribuição.

Essas ampliações (Figura 01), quando não orientadas e acompanhadas por profissionais da área, como Arquitetos e Urbanistas e/ou Engenheiros Cívicos, podem acarretar na vedação de aberturas (portas e janelas), criando alcovas totais ou parciais, o que compromete a iluminação e a ventilação natural dos ambientes internos de forma efetiva, causando, assim, o desconforto térmico e lumínico dos moradores (VILLA et al., 2017; MORAES e VILLA, 2020).

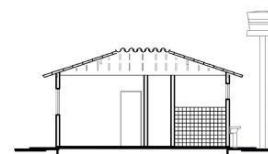
1 O Programa Minha Casa Minha Vida foi substituído pelo programa Casa Verde e Amarela no final de 2020 no governo Bolsonaro e retomado no início de 2023 pelo presidente Lula.

LEGENDA:

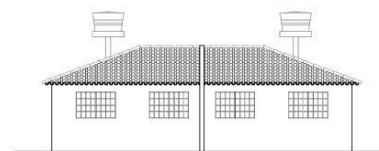
- Unidade Embrião
- ⤴ Sentido das Ampliações
- ⬆ Acesso
- ① Cozinha
- ② Banheiro
- ③ Quarto
- ④ Sala

PLANTA BAIXA
ESCALA

CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL



FACHADA FRONTAL

FIGURA 1 – Sentidos de Ampliações em unidade habitacional térrea padrão do estudo de caso.

FONTE: Autores, 2022.

Como medida paliativa, os usuários tendem a utilizar equipamentos de ventilação artificial, condicionamento de ar, e até mesmo o uso de iluminação artificial durante o dia, ação sinalizadora de um maior gasto energético nas moradias.

Como já mencionado, este artigo é fruto de uma pesquisa de mestrado intitulada: “Avaliação da relação entre ampliabilidade e consumo energético em habitação de interesse social: atributos facilitadores da resiliência²”, desenvolvida no PPGAU/UFU³, que objetiva elaborar um conjunto de procedimentos metodológicos de avaliação de resiliência, identificando, dessa forma, os impactos incidentes no ambiente construído.

A saber, a pesquisa de mestrado se insere em uma pesquisa maior, intitulada “[CASA RESILIENTE] Estratégias projetuais para a promoção da resiliência em habitação social a partir de métodos de avaliação pós-ocupação⁴”, desenvolvida pelo grupo [MORA]⁵ Pesquisa em Habitação, que teve como objetivo principal avaliar os fatores que constituem a resiliência no ambiente construído em HIS com foco em sua unidade habitacional, identificando os principais atributos projetuais que lhe conferem resiliência, através da matriz a seguir (Figura 2).

É possível observar, então, que a resiliência é tratada como pano de fundo na pesquisa maior. Para isso, foi idealizada uma matriz com uma série de atributos e indicadores (Figura 2), entendidos como facilitadores da resiliência no ambiente construído em

2 MORAES, Rodrigo Araujo. Avaliação da relação entre ampliabilidade e consumo energético em habitação de interesse social: atributos facilitadores da resiliência. 2021. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

3 Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia.

4 Financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Bolsa Produtividade PQ 311624/2021/9.

5 Website do grupo de pesquisa [MORA]: <https://morahabitacao.com>.

HIS. A **Matriz⁶ de Avaliação da Casa Resiliente** é composta pelos atributos e seus respectivos indicadores de resiliência, a saber: Conforto Ambiental; Engajamento; Bem-estar; Flexibilidade; Ampliabilidade e Gasto Energético e Acessibilidade para Idosos. Esse artigo traz o recorte da pesquisa de mestrado (MORAES, 2021), que teve como objetivo desenvolver o atributo “Ampliabilidade e Gasto Energético”.



FIGURA 2 – Matriz de Avaliação da Casa Resiliente – Atributos e indicadores de resiliência no ambiente construído.

FONTE: Adaptado de VILLA et al, 2022.

Verifica-se que há uma carência de métodos de avaliação da resiliência no ambiente construído para HIS no Brasil. A avaliação pós-ocupação do ambiente construído é de suma importância para identificação de impactos, problemas e questões que podem servir de insumo para novos projetos, diretrizes e até mesmo otimizar os espaços já consolidados. A partir dessa verificação, pode-se mensurar o nível da qualidade de vida dos moradores, bem como seus impactos sociais e ambientais (VILLA, et al, 2017; ONO, et al, 2018; STEVENSON, 2019). Pode-se ainda identificar os impactos incidentes nas habitações e o nível de incômodo por parte do morador, avaliando quantitativamente unidades ampliadas e investigando questões que podem influenciar em um maior gasto energético nessas habitações.

Portanto, o presente artigo tem como objetivo apresentar parte do desenvolvimento dos instrumentos de avaliação de impacto e análises dos resultados que, a partir do levantamento realizado na pesquisa, demonstraram a relação direta entre as ampliações não orientadas e um maior consumo energético. Partindo-se do

⁶ O nome “Matriz” foi adotado na pesquisa para designar o diagrama apresentado seguindo seu significado figurado: “o que pode ser usado como fundamento, fonte, princípio; manancial”.

pressuposto que a ampliabilidade e o consumo energético são temas bastante pesquisados, o trabalho avança no conhecimento quando propõe estudar a correlação entre os itens, progredindo também de forma metodológica, com a criação de instrumentos de avaliação.

Resiliência, ampliabilidade e gasto energético em HIS

A resiliência é pauta de diversas agendas internacionais, como a New Urban Agenda (NOVA AGENDA URBANA, 2017) e a Sustainable Development Goals, por meio dos objetivos de desenvolvimento sustentável de número 9 (Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação) e objetivo de número 11 (Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis) (OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2015).

A saber, a resiliência é entendida aqui como a capacidade física e social de absorver e adaptar-se a impactos e vulnerabilidades incidentes no ambiente construído (HASSLER e KOHLER, 2014; VILLA et al., 2017; GARCIA e VALE, 2017; PICKETT et al, 2014). Já o impacto é entendido como o conjunto de choques agudos e/ou estresses crônicos que incidem sobre o ambiente construído (GARCIA E VALE, 2017; VILLA et al., 2017). Dessa forma, para podermos quantificar a ocorrência e grau de incômodo desses impactos, foram utilizadas ferramentas de avaliação pós-ocupação.

Nesse trabalho, a resiliência no ambiente construído, em específico a resiliência da unidade habitacional ofertada pelo Programa Minha Casa Minha Vida, é a capacidade de ação e reação, diante dos impactos e vulnerabilidades das moradias. Já a ampliabilidade é entendida como um facilitador da flexibilidade e da resiliência, fatores que podem otimizar a eficiência energética das unidades habitacionais, através do melhor aproveitamento de recursos naturais como ventilação e iluminação natural.

Posto isso, a ampliabilidade é a forma de atender as exigências de polivalência, às quais recorrem especialmente os usuários das faixas menos favorecidas. Dito isso, a casa mínima, ou a habitação-embrião deveria apresentar, inexoravelmente, opções de ampliabilidade. Isso se deve às restrições de ocupação do solo e, à adição de um ou mais cômodos, que implica o estudo de uma disposição inicial que permita uma integração razoável no projeto final (ROSSO, 1980; SCHNEIDER, TILL, 2016; LOGSDON, 2019). No contexto do PMCMV, a casa embrião deveria ser uma forma de oferecer uma casa mínima, em função de restrições orçamentárias para o investimento na HIS, devendo ser projetada considerando sua condição de ampliabilidade para dar conta de sua adaptação às necessidades da família ao longo do tempo. Entretanto não é isso que observamos.

Já a eficiência energética na arquitetura pode ser entendida como um atributo inerente à edificação representante de seu potencial em possibilitar conforto térmico, visual e acústico aos usuários com baixo consumo de energia (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 2014). Segundo Hansen (2000), gasto energético é a força despendida para funcionamento e/ou operação de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Portanto, **acredita-se** que fatores como a resiliência e a capacidade de ampliação do ambiente construído são qualidades que, quando considerados desde a fase inicial de projeto, podem otimizar a qualidade arquitetônica ao longo dos anos, contribuindo significativamente na eficiência energética das habitações e no bem-estar das pessoas, objetivo maior quando se fala em qualidade arquitetônica residencial.

Metodologia

A pesquisa é estruturada através do método Hipotético-Dedutivo do Design Science Research: que tem como princípio a criação de artefatos como resultado de pesquisa, criando soluções para sistemas existentes (DRESCH, LACERDA, ANTUNES JÚNIOR, 2015). Assim, na pesquisa de mestrado foram desenvolvidos dois artefatos:

- Possibilidade de obter uma quantidade maior de pontos de monitoramento, com reduzido número de aparelhos. O que é importante para a caracterização do campo térmico, devido a variação climática ocasionada pela heterogeneidade do meio urbano;
- **Instrumentos de Avaliação** de impactos e da resiliência, para a avaliação da relação das ampliações (não orientadas) com um maior gasto energético em estudo de caso (VILLA et al, 2022).
- **Orientações Para Ampliações Eficientes**, trazendo possíveis indicações de ampliações e técnicas para otimizar a qualidade arquitetônica e ambiental.

Neste artigo, apresentaremos um recorte da pesquisa maior, o artefato referente aos instrumentos de avaliação de impacto, sendo eles: 1 – Questionário de Impacto; 2 – Análise Morfológica; 3 – Questionário Complementar e *Walkthrough*.

O estudo de caso selecionado é localizado na cidade de Uberlândia, município brasileiro do estado de Minas Gerais, na região Sudeste do país. Em específico, o Residencial Sucesso Brasil (RSB) e parte do Residencial Vitória Brasil (RVB), localizado no bairro de Shopping Park, que fazem parte da primeira fase do PMCMV na cidade, abrigando cerca de 3632 unidades habitacionais horizontais geminadas, implantado no período de 2010-2013 (BATISTA, RAMIRES, 2017; BORTOLI, 2018).

Como recorte, o universo amostral foi composto pelos loteamentos: RSB e RVB (Figura 8). São 211 unidades habitacionais, sendo 141 no RSB e 70 RVB. Este último tem 500 unidades habitacionais, no entanto apenas 70 dessas são contíguas ao RSB e compõem a amostra. Foram selecionados esses loteamentos em função de sua representatividade das condições gerais observadas no CHIS-SP: proximidade com o CEU (Centro de Artes e Esporte Unificados), proximidade com a APP (Área de Proteção Permanente), (VILLA, et al, 2017).

As unidades em estudo contam com aproximadamente 37 m², sendo duas unidades por terrenos de 200 m² (16x25m), do tipo geminada. Cada unidade residencial conta com dois quartos, sala, banheiro, cozinha e área de serviço descoberta. Para a pesquisa aqui apresentada, foram utilizados instrumentos aprovados pelo Conselho de Ética em Pesquisa - CEP, protocolo de nº 20239019.5.0000.5152.

	Instrumento Avaliação de Impacto	Análise Morfológica	Questionário Complementar e Walkthrough
Período de aplicação	Período 1: maio a junho, Período 2: agosto a setembro (2019)	Maio de 2020 (período pandêmico)	Outubro de 2020 (período pandêmico)
Método de pesquisa	Quali-quantitativa	Quantitativa	Quali-quantitativa
Objetivo	Identificar impactos percebidos pelos moradores	Identificar quais foram as unidades que passaram por ampliações, bem como identificar o tipo dessa ampliação de acordo com padrões aqui preestabelecidos	Identificar e quantificar questões que podem ser causadoras de um maior gasto e fazer o levantamento arquitetônico das áreas ampliadas
Amostragem	79 unidades (37,44% da amostra total)	211 unidades (100% da amostra total)	10 unidades (4,73% da amostra total)
Quem responde	Morador	-	Morador- Pesquisador
Quem aplica	Pesquisador	Pesquisador	Pesquisador
Principais tópicos avaliados	Foram analisadas-perguntadas questões referentes ao modelo oferecido pelo PMCMV, clima urbano, crise energética e urbanização acelerada	Foram avaliados quantitativamente as unidades ampliadas e grau de ampliação.	Questões relativas aos seguintes indicadores: Configuração Familiar, Presença de Ampliações, Qualidade Arquitetônica, Satisfação Quanto à Área Construída, Satisfação Quanto à Ampliação, Satisfação Térmica, Satisfação Lumínica, Equipamentos e Padrões de Consumo
Principais Referências	ONO, et al, 2018. STEVENSON, 2019. VILLA, et al, 2017.	OLIVEIRA, e al, 2016.	ONO, et al, 2018. MALLORY-HILL; PREISER e WATSON, 2012. LAMBERTS, DUTRA E PEREIRA, 2014.

FIGURA 3 – Instrumentos de Avaliação.

FONTE: Autores, 2022.

A figura 3 foi feita com o intuito de sintetizar os principais dados de cada instrumento, bem como os objetivos e métodos de pesquisa. Os instrumentos foram construídos de forma complementar, de tal forma que, à medida que obtínhamos os primeiros resultados, pudemos perceber outras questões que ainda deveriam ser investigadas. A seguir, apresentamos a metodologia utilizada para o desenvolvimento e a aplicação de cada instrumento. É importante destacar que tais metodologias foram desenvolvidas e testadas com o intuito de serem aplicadas em outros estudos de caso e pesquisas futuras. Para isso, foram elaborados esquemas e roteiros para sua adequada aplicação que estão dispostas em Moraes, 2021.

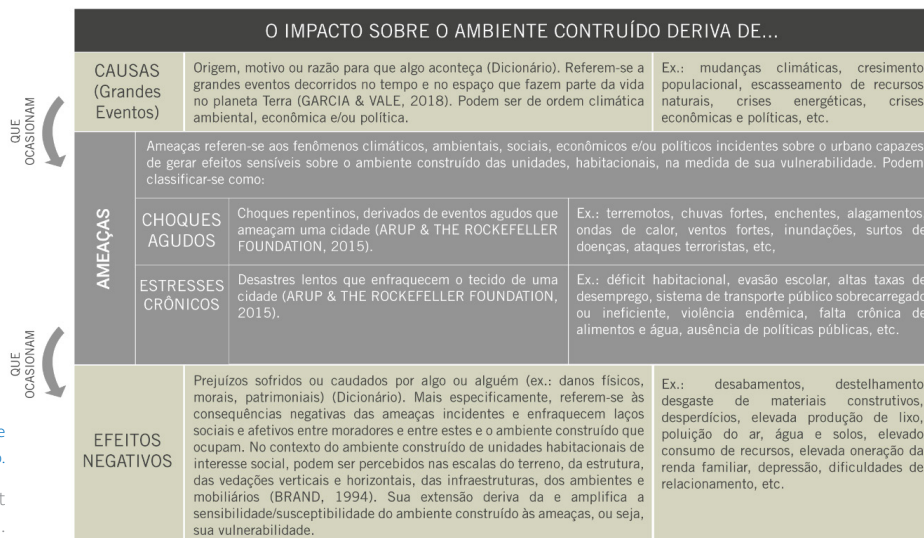


FIGURA 4 – Definição de impacto.

FONTE: Adaptado de Villa et al, 2022.

INSTRUMENTO 01 - QUESTIONÁRIO DE IMPACTO

O impacto é entendido nesta pesquisa como um conjunto de choques agudos e/ou estresses crônicos que acometem o ambiente construído (VILLA et al., 2017). Neste sentido, o presente instrumento foi desenvolvido para identificar a presença de tais impactos e qual o nível de incômodo sentido pelos moradores de HIS.

As questões foram distribuídas em grandes causas, uma vez que, segundo Garcia e Vale (2017), o impacto é considerado como uma derivação de uma grande causa, sendo elas de ordem socioeconômica, natural-climática, física-arquitetônica e física-urbanística, que ocasionam ameaças (choques agudos e estresses crônicos), e, conseqüentemente efeitos negativos no ambiente construído conforme Figura 4.

O quadro traz um exemplo de como os “impactos” foram entendidos e estruturados na pesquisa maior, que trata de forma mais ampla sobre questões climáticas, consumo energético, etc. O questionário de impacto aplicado no estudo de caso foi abrangente, contemplando todos os atributos de matriz de resiliência a saber: Conforto Ambiental; Engajamento; Bem-estar; Flexibilidade; Ampliabilidade e Gasto Energético e Acessibilidade para Idosos.

Vale ressaltar que a fundamentação teórica do mestrado, apresentada nesse artigo, contou com uma aproximação dos conceitos relativos aos impactos referente aos problemas encontrados no contexto da pesquisa (cidade de Uberlândia).

Neste instrumento, foram analisados conteúdos que versam sobre o próprio modelo oferecido pelo PMCMV, investigando questões que são relacionadas ao modelo arquitetônico e urbanístico, clima urbano; relacionadas ao conforto ambiental, crise energética; relacionadas ao fornecimento de energia elétrica; e, por fim, relacionadas à arborização urbana, a urbanização acelerada (VILLA et al, 2022).

O cálculo da amostra para aplicação dos instrumentos de coleta de dados da avaliação pós-ocupação das unidades de análise (RSB e RVB), para uma população de 211 unidades habitacionais, considerando um erro amostral de 7%, um nível de confiança de 95% e uma distribuição mais homogênea da população (80/20), foi de 79 unidades habitacionais.

Os resultados dos instrumentos são divididos e apresentados aqui em duas categorias: impacta (i), quando o impacto é percebido pelo usuário e gera incômodo a ele, podendo variar em pouco e muito; e não impacta (ii): quando o impacto não acontece na unidade, ou não é percebido pelo usuário, ou é percebido, porém não gera nenhum tipo de incômodo (MORAES e VILLA, 2020).

A aplicação deste instrumento ocorreu no período de maio a setembro de 2019, consistindo a seleção das unidades por conveniência, sendo apontadas, de forma aleatória, residências onde havia moradores, no momento da aplicação, que apresentaram disponibilidade e interesse em participar da pesquisa.

INSTRUMENTO 02 – ANÁLISE MORFOLÓGICA

Na sequência, foi feita uma análise morfológica do conjunto, através de imagens de satélite (Google Earth Pro) com alta definição, em que o objetivo foi identificar quais unidades sofreram ampliações e o tipo da intervenção. Esse instrumento foi aplicado em todo o recorte amostral (211 unidades).

Com base em estudo de Kevin Lynch, precursor de metodologias de mapeamento exploratório, este instrumento foi elaborado a partir de imagens de satélite, nas quais podemos observar pontualmente cada unidade habitacional, visualizando a área construída (coberta) e área não edificada (descoberta).

Assim, as unidades foram distribuídas em grupos levando em consideração o nível de ampliação realizada na unidade: Grupo A: Unidades em que não ocorreram ampliações; Grupo B: Unidades em que ocorreram ampliações em apenas um dos lados da edificação original; Grupo C: Unidades que ocorreram ampliações em dois lados da edificação original; Grupo D: Unidades que ocorreram ampliações em três lados da edificação original.

INSTRUMENTO 03 - QUESTIONÁRIO COMPLEMENTAR E WALKTHROUGH

Após a aplicação dos instrumentos de avaliação descritos anteriormente, ainda não havia ficado clara a relação das ampliações com o maior gasto energético. Assim, outras questões que, segundo a literatura poderiam influenciar no consumo energético residencial, precisavam ser verificadas. Para isso, foi desenvolvida uma Matriz de Avaliação específica da pesquisa, considerando os atributos, seus indicadores e subindicadores da resiliência (figura 5). A matriz fundamentou o desenvolvimento de mais dois instrumentos complementares à pesquisa maior: um questionário complementar e um roteiro de *walkthrough*, que tem como objetivo investigar questões relativas aos seguintes indicadores: Configuração Familiar; Presença de Ampliações; Qualidade Arquitetônica; Satisfação Quanto à Área Construída; Satisfação Quanto à Ampliação; Satisfação Térmica; Satisfação Lumínica; Equipamentos e Padrões de Consumo e Materialidade (Figura 5). Além do relatório fotográfico e levantamento arquitetônico da unidade.

A aplicação do instrumento aconteceu entre os dias 09/10/2020 a 12/10/2020. Em função da pandemia (COVID 19) vivenciada na data, o recorte amostral foi de 10 unidades. Para a aplicação, foram adotadas diversas medidas de biossegurança, tanto



FIGURA 5 – Matriz de Avaliação
– Recorte.

FONTE: Moraes, 2021.

para proteção do pesquisador como do pesquisado, sendo a utilização de máscaras e uso de álcool gel, exemplos das medidas básicas adotadas para realização da coleta. A seleção das unidades foi feita por conveniência, sendo unidades onde havia presença de ampliações e cuja família residia desde 2012 (data de entrega do conjunto pelo PMCMV), podendo assim traçar o padrão de consumo da família ao longo dos anos, relacionando com as ampliações realizadas. Os resultados foram compilados de forma gráfica através de Mapas de Diagnóstico e Gráficos.

Análise dos Resultados

Instrumento 01 - Questionário de Impacto

Avaliando as respostas que dizem respeito aos itens que versam sobre as unidades oferecidas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, percebemos grande insatisfação dos moradores em relação ao dimensionamento da unidade embrião, sendo que: 73,75% nos relataram que os quartos são pequenos, 71,50% que a sala é pequena e 88,75% que a cozinha é pequena. Em seguida, investigamos a insatisfação dos moradores em relação à falta de espaço para lazer dentro das unidades, sendo 38,75% dos moradores insatisfeitos com essa limitação, nesse sentido, 40% relataram a falta de espaço para reunir com a família. Nessa continuidade, pesquisamos o impacto quanto ao número de cômodos, em que 73,75% dos moradores nos relataram insatisfação em relação a quantidade de quartos e 66,25% afirmaram que um único banheiro na unidade é insuficiente (Figura 6).

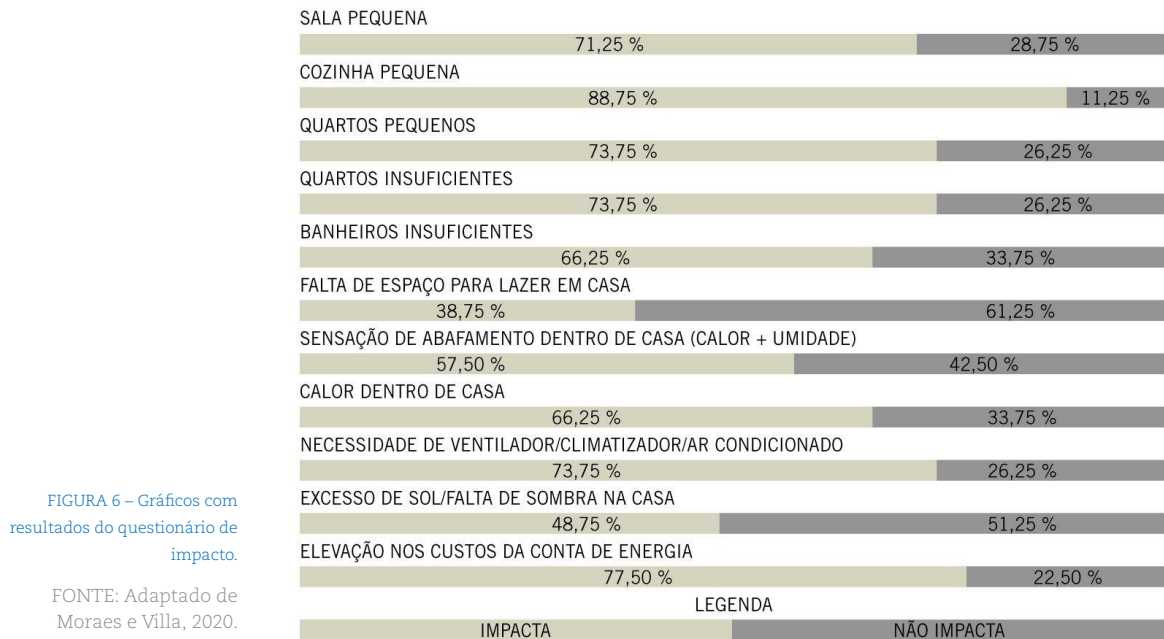


FIGURA 6 – Gráficos com resultados do questionário de impacto.

FONTE: Adaptado de Moraes e Villa, 2020.

A insatisfação dos moradores com o dimensionamento dos ambientes, a ausência de espaço para atividades recreativas e até mesmo confraternização familiar, sinaliza a demanda das ampliações. Dessa forma, vimos um grande percentual de unidades ampliadas/reformadas que, ainda assim, apresentam problemas sistemáticos em relação à qualidade do ambiente construído. Infelizmente, a prática da autoconstrução é comum, a maioria das intervenções sequer contam com uma assessoria técnica qualificada, tanto para projetos como execução. Martins (2022), em consonância com o presente trabalho, indica que uma parcela significativa das moradias são adaptadas para a realização de alguma forma de trabalho em casa (11,43%). A figura abaixo (Figura 7) apresenta imagens internas de algumas dessas unidades habitacionais e suas ampliações.



FIGURA 7 – Unidades Habitacionais, estudo de caso.

FONTE: Adaptado de Moraes e Villa, 2020.

Na sequência, foram investigadas questões sobre o consumo energético, clima urbano e a urbanização acelerada do bairro. Nesse sentido, 66,25% relataram o desconforto por calor dentro das unidades, 57,50% apontaram a sensação de “abafamento” como um grande problema e 48,75% queixaram-se da falta de sombreamento, além da exorbitância de incidência solar na residência. Desta maneira, o uso exacerbado de ferramentas para amenizar o desconforto era esperado. Constatamos que o uso de equipamentos (ar condicionado e/ou ventilador) estava presente em 73,75% das residências e que foi adotado principalmente com o intuito de reparar as deficiências das reformas executadas, como por exemplo, cômodos sem janelas.

Posto isso, foi questionado aos moradores se eles haviam percebido um aumento (em kWh) do consumo energético nos últimos tempos, assim, em 77,5% das unidades esse aumento foi relatado (Figura 6).

Portanto, com esse diagnóstico podemos inferir que à baixa qualidade arquitetônica, é um fator que impulsiona a necessidade de modificações e/ou ampliações nas residências, que, em boa parte, não dotam a unidade de uma melhor qualidade em função da ausência de assessoria técnica qualificada. Assim, o uso de equipamentos para amenizar a insatisfação com o calor dentro das unidades pode ser uma peça chave para o comprometimento da eficiência energética.

Instrumento 02 - Análise morfológica

Esse instrumento foi construído para que possamos avaliar numericamente os dados e caracterização das ampliações. Nesse sentido, observamos que 92% das unidades habitacionais passaram por alguma ampliação, enquanto apenas 8% continuavam sem adições de área construída. Desse montante de ampliações (92%), caracterizamos qual nível da ampliação, assim, 22% das unidades foram ampliadas nos três lados possíveis, 35% foram ampliadas em dois lados e 35% passaram por ampliação em apenas um dos lados da edificação embrião. Nesse sentido, com o alto índice de ampliações, podemos conjecturar que tais intervenções corroboram com os dados de insatisfação com a unidade oferecida pelo programa.

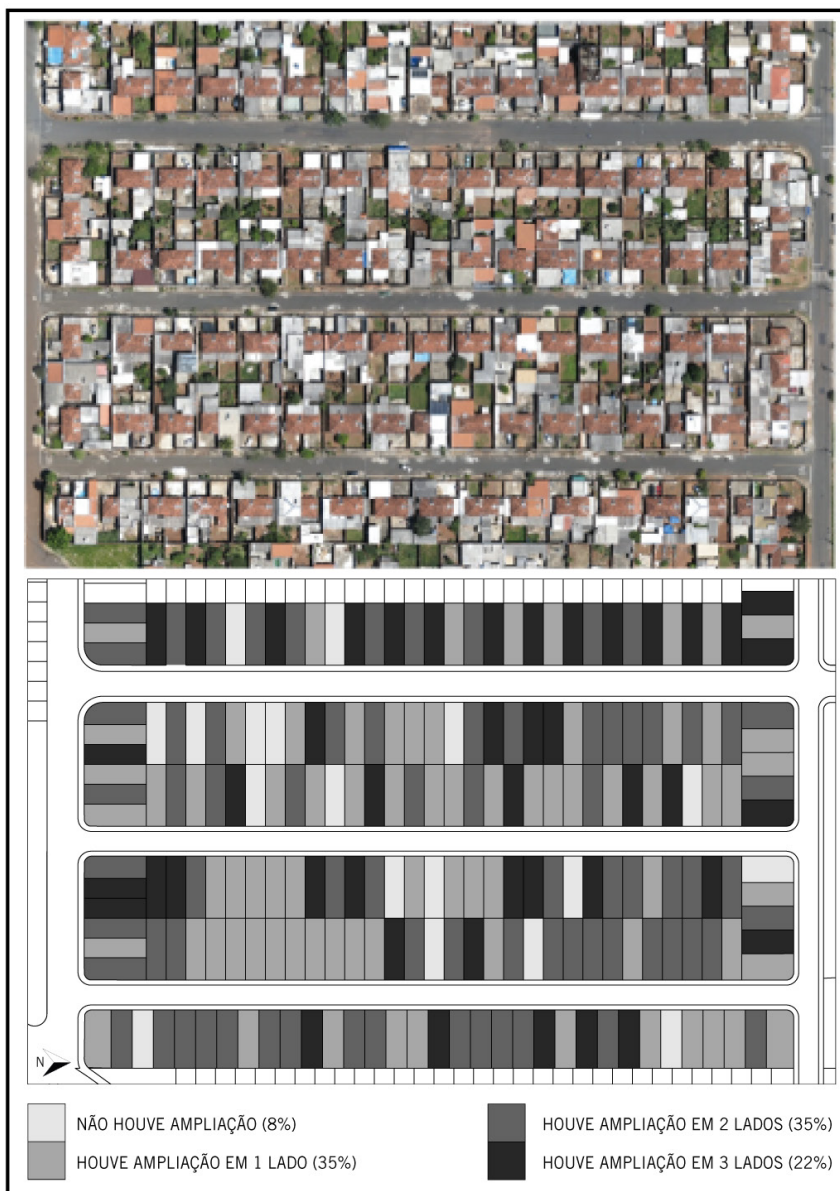


FIGURA 8 – Mapa de Ampliações / Recorte Amostral.

FONTE: Google Earth Pro, 2020 / Moraes, 2021 (adaptado pelos autores).

As ampliações raramente são acompanhadas por profissionais da área, o que pode comprometer ainda mais a qualidade dessas unidades habitacionais, sugerindo a formação de ambientes com pouca iluminação e ventilação natural, em função da formação de alcovas.

Instrumento 03 - Questionário complementar e *walkthrough*

A renda familiar foi um dos tópicos investigados neste instrumento. Verificamos que 4 unidades tinham renda mensal (somatório de todos os membros da família) de até 1 salário mínimo e 6 unidades contavam com renda de 1 a 3 salários. Investigamos também a variação salarial nos últimos anos, concluindo que 7 unidades contavam com a renda estável, sem alterações significativas nos últimos anos, e outras 3 unidades contaram com um aumento na renda familiar.

A configuração familiar também foi investigada. Verificamos que o número de moradores por unidade varia de 1 a 6 pessoas, sendo que na maioria das unidades o número de moradores era de 3 pessoas. Frente a isso, questionamos qual a relação de moradores ao longo do tempo e, como resposta, obtivemos a informação de que em 2 unidades houve uma diminuição e em outras 3 unidades houve um aumento.

Em seguida, a satisfação dos moradores em relação ao tamanho das unidades (unidade embrião) também foi pesquisada, e tivemos como resposta que apenas 1 unidade atribuiu nota 5 (nota máxima) para o tamanho das unidades entregues pelo programa. Investigamos também o nível de satisfação em relação a unidade pós ampliação. Em uma escala de nota de 1 a 5, moradores de 3 unidades ainda contam com algum tipo de insatisfação (nota 4), e em outras 7 unidades os moradores disseram estar plenamente insatisfeitos (nota 5).

Verificamos itens que dizem respeito à qualidade arquitetônica das unidades. Como resultado, pudemos verificar que metade das unidades pesquisadas (5 unidades) contavam com algum nível de comprometimento das aberturas, ou até mesmo a ausência dessas, além de um número expressivo de alcovas parciais e totais, que tem um reflexo direto no conforto ambiental das unidades.

Nessa continuidade, concluímos que todas as unidades pesquisadas passaram por ampliações e moradores de apenas 1 unidade pretendem ampliar ainda mais. Diante disso, entendemos que esses números acontecem devido ao tempo decorrido desde a entrega das unidades. Sabemos ainda que as intervenções mais significativas acontecem logo nos cinco primeiros anos após a ocupação. Ademais, em relação à assistência técnica para tais intervenções, somente 1 unidade foi ampliada seguindo orientações de um profissional da área, resultado considerado aqui como insatisfatório.

Em relação ao conforto térmico, foi questionado aos moradores sobre o nível de satisfação (escala de 1 a 5) em relação ao calor e “abafamento” dentro da unidade. Diante disso, moradores de 4 unidades responderam que estão plenamente satisfeitos (nota 5); moradores de 2 unidades atribuíram nota 4; 3 unidades atribuíram nota 2; e 1 unidade atribuiu nota mínima (nota 1).

Nesse sentido, observamos que maior satisfação ocorria nas unidades que não sofreram ampliações, isto é, que não comprometiam de forma efetiva as aberturas (portas e janelas), ou em unidades em que grande parte dos moradores são idosos.

Além disso, foi constatado que, devido à insatisfação quanto ao calor dentro de casa, 9 unidades afirmaram sentir a necessidade do uso de ventilador como medida paliativa para o desconforto. Nesse sentido, 6 residências tinham 1 aparelho de ventilação, 2 residências tinham 2 aparelhos e 2 residências não tinham nenhum aparelho. Nesse sentido, a frequência de uso dos aparelhos de ventilação variou entre INTENSA (6 a 7 vezes por semana) a NÃO UTILIZA (fica desligado). Frente a isso, quando questionados sobre a alteração no uso dos aparelhos ao longo dos anos, todos afirmaram que não tiveram alterações significativas.

Ainda sobre a satisfação quanto a esse conforto térmico, 6 unidades demonstraram necessidade do uso de aparelhos condicionadores de ar para amenizar o calor, ou seja, o desconforto térmico, entretanto apenas 1 residência contava com a presença de condicionadores de ar. Esta unidade residencial conta com 2 aparelhos de ar condicionado, ocasionando aumento no consumo energético, entretanto esse fator não é atribuído às ampliações realizadas pelos moradores, e sim pela ascensão social e desejo por níveis de conforto maiores. Ademais, as ampliações desta unidade em particular são classificadas como satisfatórias e foram orientadas por um Engenheiro Civil.

Ao abordar a satisfação dos moradores em relação à iluminação natural dentro das residências, verificou-se que metade desses estão insatisfeitos com a condição atual da unidade. Metade dos moradores utiliza a iluminação artificial durante o dia. Tais respostas negativas são recebidas em unidades com cômodos que prejudicaram, de forma integral ou parcial, a iluminação natural do ambiente.

Por fim, abordamos questões que envolviam os equipamentos eletrônicos/elétricos presentes na residência, abordando os tipos, a quantidade, a data de aquisição, e os padrões de uso ao longo dos anos, para, assim, relacionar o consumo energético às ampliações em uma linha do tempo. Dessa forma, foi verificado que em apenas 2 residências houve um aumento significativo no número de equipamentos.

Após a análise dos resultados apresentados acima, foi desenvolvida de forma gráfica a ferramenta Mapas de Diagnóstico, com a qual apresentamos de forma qualitativa e pontual análises para cada unidade pesquisada. Através dessa ferramenta foi possível apresentar a planta baixa da unidade, distinguindo, por meio de cores e hachuras, a unidade embrião (residência entregue pelo PMCMV sem ampliações), a área ampliada total, a área não construída descoberta e a área padrão (área total subtraindo área de varandas e garagens cobertas).

Ademais, é apresentado um diagnóstico em forma textual da unidade, compilando os resultados do questionário e walkthrough, e a percepção do usuário e do pesquisador. Por fim, foi estabelecido um paralelo que relaciona as ampliações ao consumo energético da unidade e à área construída padrão, apresentado em KW/m² nos períodos avaliados ao longo dos anos. Entendemos que uma ampliação por si só ocasionaria em um maior consumo energético, nesse sentido, para melhor diagnóstico, avaliamos o consumo ao longo dos anos em paralelo a metragem quadrada das unidades (unidade não ampliada – unidade ampliada).

Assim, percebemos que nas ampliações do tipo varanda (sem vedação lateral e/ou frontal), a iluminação e ventilação natural não são comprometidas de forma significativa, e maior consumo energético em função da ampliação (através do desconforto térmico e lumínico) não foi diagnosticado. Pelo contrário, em alguns casos, dependendo da implantação, as ampliações do tipo varanda podem amenizar a incidência solar sem comprometer a ventilação e iluminação natural nos ambientes de longa permanência (casa embrião), diminuindo, dessa forma, o desconforto térmico.

Ainda sobre a situação térmica, em algumas unidades, foram verificadas ampliações que ocasionaram o comprometimento de aberturas de forma significativa, entretanto não foi verificado o aumento no consumo energético, resultados esses que se justificam pela não utilização de alguns cômodos, e até mesmo pela satisfação térmica de moradores idosos.

Logo abaixo, apresentamos os resultados (mapa de diagnóstico) de uma unidade (amostra M4) que possui ampliações causadoras de maior consumo energético. Nas Figuras 9 e 10, são apresentadas informações gráficas como fotos da unidade, gráfico de consumo energético e um diagnóstico de forma textual da amostra.

Após a análise dos resultados gerais apresentados e dos resultados dispostos nos Mapas de Diagnósticos, fruto do *walkthrough*, foram detectadas 4 residências que tiveram maior consumo energético em função das ampliações não orientadas por profissionais.



FIGURA 9 – Mapa de Diagnóstico (parte 1).

FONTE: Adaptado de Moraes, 2021.

MAPA DE DIAGNÓSTICO - M04 (CONTINUAÇÃO)

- Tipo de Ampliação: Grupo B (um lado);
- Período da amostragem de gasto energético: OUT-2014 à OUT-2020;

- CONFIGURAÇÃO FAMILIAR:

2012 a 2016: 5 moradores; 2016 a 2020: 6 moradores; Mesma renda ao longo dos anos: 1 a 3 salários mínimos.

- EVOLUÇÃO DE AMPLIAÇÕES:

Em 2014 ampliou uma cozinha; em 2016 a edícula posterior; Ambas ampliações com cobertura em fibrocimento e vedação e alvenaria; Ampliação sem orientação técnica; Tem o desejo de ampliar mais (garagem-varanda frontal);

-QUALIDADE ARQUITETÔNICA:

O ambiente apresenta cômodos sem iluminação e ventilação natural (edícula posterior e embrião) com má distribuição dos cômodos e circulação;

- SATISFAÇÃO QUANTO À ÁREA CONSTRUÍDA (CASA ORIGINAL) E AMPLIAÇÃO (CASA MODIFICADA):

Em uma escala de 1 a 5 (opinião do morador), foi atribuído 3 para casa original e 4 para casa modificada;

- SATISFAÇÃO TÉRMICA:

Em uma escala de 1 a 5 (opinião do morador), foi atribuído 2 para a satisfação em relação ao conforto térmico;

Família sente a necessidade do uso de ar condicionado e ventilador, entretanto possuem somente um ventilador adquirido em 2015, utilizado principalmente na sala; não houve alteração na cor das paredes externas;

- SATISFAÇÃO LUMÍNICA:

Em uma escala de 1 a 5 (opinião do morador), foi atribuído 2, sendo a necessidade de iluminação artificial durante o dia no quarto 02 e na edícula em função das alcovas criadas. A utilização de iluminação sempre aconteceu com luminárias do tipo LED, tendo alteração nos padrões de consumo também em função das alcovas;

-EQUIPAMENTOS:

A partir de 2016 houve o acréscimo de alguns equipamentos, mas com baixo uso e consumo;

- MATERIALIDADE:

Área ampliada em tijolo cerâmico aparente (sem reboco) e cobertura em fibrocimento;

-SATISFAÇÃO-PERCEPÇÃO DO USUÁRIO:

A moradora afirma que está satisfeita com as ampliações, uma das queixas dos usuários versa sobre o "abafamento" dos cômodos (edícula) e quarto 2;

-PERCEPÇÃO DO PESQUISADOR:

Foi percebido no histórico de gasto energético um aumento considerável em 2017, apesar da oscilação acredita-se que o maior valor é decorrente da necessidade do uso de iluminação artificial durante o dia na edícula construída em 2016 e no quarto 02 em função da ampliação da varanda em 2014. Verificado também um aumento considerável no consumo (kW) por metro quadrado.

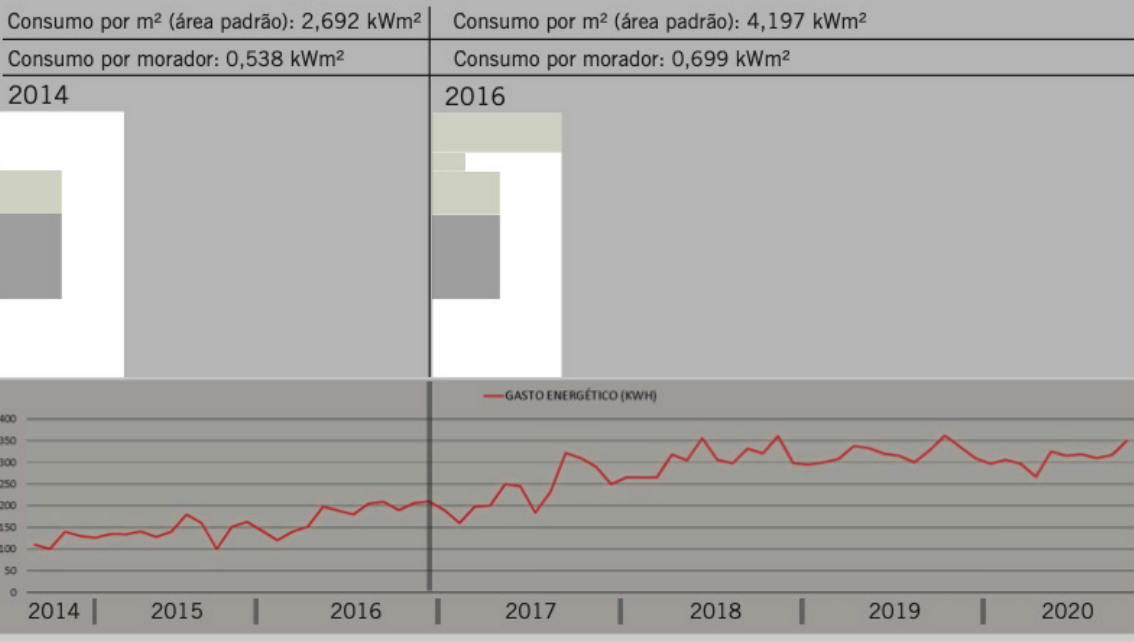


FIGURA 10 – Mapa de Diagnóstico (parte 2).

FONTE: Adaptado de Moraes, 2021.

A identificação desses impactos e a leitura deste diagnóstico possibilitou a montagem de uma régua de aferição da resiliência, na qual foram indicados os principais atributos e indicadores que qualificam a resiliência no ambiente construído, parametrizando a resiliência em uma escala numérica, régua essa que será apresentada no futuro, em outro artigo científico.

Considerações finais

Com base nos estudos realizados, é possível perceber que as ampliações em HIS, em sua maioria, não recebem a orientação de um profissional da área, o que pode comprometer ainda mais a qualidade arquitetônica, ao construir ambientes que podem fazer o bloqueio parcial ou total de iluminação e ventilação natural. Essa situação ocasiona, então, uma necessidade do uso de iluminação artificial durante o dia e o uso de aparelhos de condicionamento de ar artificial, gerando, assim, maior gasto energético.

A saber, ampliabilidade e o gasto energético são temas bastante estudados. Nesse princípio, a presente pesquisa contribui com esse estudo ao propor o entendimento da correlação entre os itens, e ao progredir de forma metodológica, com a criação de ferramentas e instrumentos de avaliação.

Diante de milhões de usuários de HIS necessitados de moradia de qualidade, otimização da eficiência energética, e utilizando-se de intervenções sem acompanhamento técnico, pretende-se contribuir para a melhoria da qualidade arquitetônica, social e ambiental, das habitações de interesse social.

Sabe-se que algumas outras variáveis poderiam ser investigadas para alicerçar a relação entre as ampliações não orientadas com o maior gasto energético em HIS. Nesse princípio, com as ferramentas, os resultados e as variáveis aqui pesquisados, podemos inferir que existem fortes indícios da relação entre as ampliações não orientadas em HIS por profissionais e um maior consumo energético.

Tal informação pode ser observada através da presença de medidas paliativas para amenizar o desconforto térmico (por calor) e lumínico, em decorrência de problemas envolvendo as ampliações sem orientações profissionais, em paralelo à análise do consumo energético das unidades. Ademais, é possível perceber que, em um cenário futuro, a situação do consumo energético pode se agravar, uma vez que grande parte dos moradores tem a intenção de instalar aparelhos condicionadores de ar, caso ocorra uma melhora na renda familiar.

A saber, as ferramentas de avaliação aqui apresentadas podem também ser aplicadas em outros contextos (Moraes, 2021), trazendo informações para o conhecimento na área de assessoria técnica em habitações de interesse social, possibilitando fomentar diretrizes projetuais para entidades governamentais, e, ainda, otimizando a qualidade arquitetônica das unidades ofertadas, tão como a eficiência energética das habitações de interesse social no Brasil.

Por fim, foram apresentados aqui instrumentos de avaliação que possibilitaram validar a hipótese da pesquisa, isto é, de que existe correlação entre as ampliações não orientadas profissionalmente com um maior gasto energético. Os resultados obtidos, diante das variáveis analisadas, confirmam a existência da correlação supracitada e contribuem para uma pesquisa maior, de forma conceitual e qualitativa.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia. E ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq (Bolsa Produtividade em Pesquisa - Nº. 311624/2021-9), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Referências

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

ARUP; THE ROCKEFELLER FOUNDATION. **City Resilience Index**, 2015, p. 16. Disponível em: <<https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/cityresilience-index>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

BATISTA, I. T.; RAMIRES, J. C. L. Grandes Empreendimentos Habitacionais na Cidade de Uberlândia–MG. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, v. 3, n. 9, p. 195-214, 2017.

BENETTI, P. C.; PECLY, M. L.; ANDREOLI, M. C. (orgs) **Qualidade da habitação de interesse social em três escalas: análise do Programa Minha Casa Minha Vida no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Rio Brooks. UFRJ. PROURB, 2017.

BONDUKI, N. Urban and housing policy from Lula to Dilma: Social inclusion with territorial segregation. In: **Brazil under the Workers' party**. Palgrave Macmillan, London, 2014. p. 176-198.

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

Brand, S. **How buildings learn: What happens after they're built**. Penguin, 1994.

BRASIL. **Lei 11888 de 24 de dezembro de 2008**. Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005. DF, 2008.

DRESCH, A; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Bookman Editora, 2015.

GARCIA, E. J.; VALE, B. **Unravelling Sustainability and Resilience in the Built Environment**. Routledge, 2017.

GOOGLE EARTH PRO. Website. <http://earth.google.com/>, 2020.

HANSEN, A. M. D. **Padrões de consumo de energia elétrica em diferentes tipologias de edificações residenciais, em Porto Alegre**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

HASSLER, U; KOHLER, N. **Resilience in the built environment, Building Research & Information**, 42:2, 119-129, 2014. DOI:10.1080/09613218.2014.873593

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. Rio de Janeiro: Eletrobras, 2014. 366 p.

LOGSDON, L. **QUALIDADE HABITACIONAL: Instrumental de apoio ao projeto de moradias sociais**. 2019. 565 f. Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

MALLORY-HILL, S.; PREISER, W. F. E.; WATSON, C. (edits). **Enhancing Building Performance**. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 330p, 2012.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. São Paulo, Vozes, 2011.

MARTINS, B. C. **Adaptação da habitação social para renda: análise proposições para intervenções mais resilientes**. 2022. 134 f, Exame de Qualificação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

MORAES, Rodrigo Araujo. **Avaliação da relação entre ampliabilidade e consumo energético em habitação de interesse social: atributos facilitadores da resiliência**. 2021. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

MORAES, Rodrigo Araujo; VILLA, Simone Barbosa. Ampliabilidade e gasto energético em HIS: estratégias orientadas ao usuário para moradias mais resilientes. In: **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 18., 2020, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2020. Nova Agenda Urbana. Habitat III, United Nations, 2017. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2021.

NUNES, A. C.; KUTAS, É. R.; SARMENTO, D. P. G. O papel do conselho de arquitetura e urbanismo na promoção da política da athis–o caso de Santa Catarina. In: **VI Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo**. 2020.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. General Assembly: **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. United Nations, 2015.

OLIVEIRA, V. M. A. et al. Morfologia urbana: diferentes abordagens. **Revista de Morfologia Urbana**, v. 4, n. 2, p. 65-84, 2016.

ONO, R. et al. Avaliação pós-ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design. **Oficina de Textos**, 2018.

PARREIRA, F. V. M.; VILLA, S. B. Resiliência na habitação social: avaliação pós-ocupação da flexibilidade. Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. **Anais... Uberlândia -MG: SBQP**, 2019. <https://doi.org/10.14393/sbqp19124>

PICKETT, S. T. A. et al. **Ecological resilience and resilient cities**. **Building Research & Information**, 42:2, 143-157, 2014. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.850600>

ROSSO, T. **Racionalização da construção**. 1.ed. São Paulo: USP/FAU, 1980.

SCHNEIDER, T; TILL, **Jeremy**. **Flexible housing**. Routledge, 2016.

STEVENSON, F. **Housing fit for purpose: performance, feedback and learning**. London: RIBA, 2019.

VILLA, S. B.; GARREFA, F., STEVENSON, F., SOUZA, A. R., BORTOLI, K. C. R., ARANTES, J. S., VASCONCELLOS, P. B., CAMPELO, V. A. **Método de análise da resiliência e adaptabilidade em conjuntos habitacionais sociais através da avaliação pós-ocupação e coprodução**. RELATÓRIO DE PESQUISA: Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; Universidade de Sheffield, 2017, 393 p.

VILLA, S. B.; BORTOLI, K. C. R.; VASCONCELLOS, P. B.; PARREIRA, F. V. M., ARAÚJO, G. M.; BRAGA, T. H. C.; MORAES, R. A.; OLIVEIRA, M. N.; OLIVEIRA, N. F. G.; BARBOSA, M. C. R.; FILHO, M. O. C.; PENA, I. C.; FARIA, J. G. BER HOME - **Resiliência no ambiente construído em habitação social: métodos de avaliação tecnologicamente avançados**. RELATÓRIO FINAL: Uberlândia, Minas Gerais: PPGAU, FAUED, Universidade Federal de Uberlândia, março de 2022.

VILLA, S. B.; VASCONCELLOS, P. B.; DE BORTOLI, K. C. R.; DE ARAUJO, L. B. Lack of adaptability in Brazilian social housing: impacts on residents. **Buildings and Cities**, v. 3, p. 376-397, 2022. DOI: <http://doi.org/10.5334/bc.180>

RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E DIREITOS AUTORAIS

A responsabilidade da correção normativa e gramatical do texto é de inteira responsabilidade do autor. As opiniões pessoais emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade, tendo cabido aos pareceristas julgar o mérito das temáticas abordadas. Todos os artigos possuem imagens cujos direitos de publicidade e veiculação estão sob responsabilidade de gerência do autor, salvaguardado o direito de veiculação de imagens públicas com mais de 70 anos de divulgação, isentas de reivindicação de direitos de acordo com art. 44 da Lei do Direito Autoral/1998: “O prazo de proteção aos direitos patrimoniais sobre obras audiovisuais e fotográficas será de setenta anos, a contar de 1º de janeiro do ano subsequente ao de sua divulgação”.

O CADERNOS PROARQ (ISSN 2675-0392) é um periódico científico sem fins lucrativos que tem o objetivo de contribuir com a construção do conhecimento nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e afins, constituindo-se uma fonte de pesquisa acadêmica. Por não serem vendidos e permanecerem disponíveis de forma *online* a todos os pesquisadores interessados, os artigos devem ser sempre referenciados adequadamente, de modo a não infringir com a Lei de Direitos Autorais.

Submetido em 04/10/2022

Aprovado em 03/04/2023