



foto: João Roberto Bassul

IMPLEMENTAÇÃO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA MELHORIAS HABITACIONAIS NO LOTEAMENTO ANGLO (PELOTAS/RS).

IMPLEMENTATION OF TECHNICAL ASSISTANCE FOR HOUSING IMPROVEMENTS IN ANGLO AREA (PELOTAS/RS)

IMPLEMENTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA MEJORAS DE VIVIENDA EN EL ÁREA DE ANGLO (PELOTAS / RS).

EIXO TEMÁTICO: PROJETO, TECNOLOGIA, INFRAESTRUTURA E QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS

PARLATO, Sara

Doutora; Universidade Federal de Pelotas
saraparlato@gmail.com

DOS SANTOS, Luana Helena

Graduanda; Universidade Federal de Pelotas
lualoureiroo@gmail.com

MEDVEDOVSKI, Nirce

Professora, Doutora; Universidade Federal de Pelotas
nirce.sul@gmail.com

RESUMO

O trabalho aqui apresentado relata uma atividade de pesquisa e extensão, ainda em andamento, relativa a área do loteamento Anglo, no bairro da Balsa, localizada na região Leste da cidade de Pelotas/RS, Zona Bioclimática 2, Sul do Brasil. A pesquisa avalia a qualidade térmico-energética das unidades habitacionais do loteamento, a maioria delas sendo habitações de interesse social (HIS), através da coleta de dados de campo, e propõe soluções para mitigar os problemas detectados. A proposta é usar a *estratégia de adição* - uma intervenção que prevê o enxerto de volumes em arquiteturas já existentes - como uma ferramenta para transformar as casas: elementos autoconstruídos podem ser adicionados às habitações podendo melhorar o microclima, o espaço e a percepção estética. O trabalho será focado em uma listagem de elementos para anexar às casas: ampliando os espaços, protegendo da radiação, captando a luz e o ar. Eles devem ser fáceis de construir, replicáveis e adaptáveis às diferentes situações e modos de vida. A intenção é definir um método de projeto que forneça modelos funcionais, visíveis, fáceis e baratos de implementar. Uma das finalidades desse trabalho é esclarecer para a comunidade de moradores a validade dessas intervenções, tornando-as visíveis para que outros moradores as tomem como exemplo. **PALAVRAS-CHAVE:** assentamentos informais. HIS. autoconstrução. conforto térmico. estratégia de adição.

ABSTRACT

The work presented here reports a research and extension activity, still in progress, which affects the area of the Anglo subdivision, in the Balsa neighborhood, located in the eastern region of the city of Pelotas / RS, Bioclimatic Zone 2, Southern Brazil. The research evaluates the dwellings thermal-energy quality in the area, in which most of the houses are social ones, through the collection of real data, and proposes solutions to mitigate the problems detected. The proposal is to use the addition strategy - an intervention that provides for grafting volumes into existing architectures - as a tool to transform houses: self-built elements can be added to houses and can improve the microclimate, space and the aesthetic perception. The work will focus on a list of elements to attach to houses: expanding spaces, protecting from radiation, capturing light and air. They must be easy to build, replicable and adaptable to different situations and types of life. The intention is to define a design method that provides functional, visible, easy and inexpensive models to implement. One of the purposes of this work is to clarify to the community of residents the validity of these interventions, making them visible for other residents to take as an example. **KEYWORDS:** informal settlements. social housing. self-construction. thermal comfort. addition strategy.

RESUMEN

El trabajo presentado aquí informa una actividad de investigación y extensión, todavía en progreso, que afecta el área de la subdivisión Anglo, en el barrio de Balsa, ubicado en la región oriental de la ciudad de Pelotas / RS, Zona bioclimática 2, Sur de Brasil. La investigación evalúa la calidad de la energía térmica de las viviendas en el área, la mayoría de ellas siendo viviendas sociales, mediante la recopilación de datos reales, y propone soluciones para mitigar los problemas detectados.

La propuesta es utilizar la estrategia de adición, una intervención que proporciona volúmenes de injerto en arquitecturas existentes, como una herramienta para transformar casas: se pueden agregar elementos auto-construidos a las casas que pueden mejorar el microclima, el espacio y la percepción estética. El trabajo se centrará en una lista de elementos: para expandir espacios, para proteger contra la radiación, para capturar luz y aire. Deben ser fáciles de construir, replicables y adaptables a diferentes situaciones y tipos de vida. La intención es definir un método de diseño que proporcione modelos funcionales, visibles, fáciles y económicos de implementar. Uno de los propósitos de este trabajo es aclarar a la comunidad de residentes la validez de estas intervenciones, haciéndolas visibles para que otros residentes las tomen como ejemplo.

PALABRAS-CLAVE: asentamientos informales. vivienda de interés social. autoconstrucción. confort térmico. estrategia de adición.

INTRODUÇÃO

O contexto da pesquisa é a cidade. Os assentamentos urbanos estão crescendo constantemente. Em 2018, cerca de 55,3% da população mundial vivia em assentamentos urbanos. Até 2030, áreas urbanas são projetadas para abrigar 60% de pessoas globalmente e uma em cada três pessoas morará em cidades com pelo menos meio milhão de habitantes¹ (ONU, 2018). Como pode ser lido no relatório de 2003, feito pelo programa de assentamentos humanos da ONU (UN-Habitat)², *The challenge of slums*, o maior aumento da população urbana será nas cidades dos países em desenvolvimento, residindo em *slums* - assentamentos subnormais - lugares onde cerca de um terço da população urbana do mundo vive (ONU, 2003). Grandes espaços de habitação informal continuam a ser uma característica importante da estrutura das áreas urbanas nos países em desenvolvimento. No Brasil, o fenômeno se mostra principalmente com o crescimento das favelas, ou também denominados assentamentos precários ou cidade informal. As favelas têm sido a única solução em larga escala para fornecer moradia para pessoas de baixa renda. É o único tipo de moradia que é acessível aos pobres nas cidades onde a competição por terras e lucros é intensa e o local onde eles podem morar se tiverem pouca renda ou nenhuma outra opção (ONU, 2003). Nesse cenário, a população que não pode acessar o mercado imobiliário constrói sua própria casa sem assistência técnica (CARDOSO, SANTO AMORE, 2018), sendo que os moradores são obrigados a dedicar seu tempo livre à autoconstrução (MARICATO, 2015), numa realidade em que o direito a uma moradia digna e acesso a cidade não faz parte da remuneração da grande maioria da força de trabalho do país. Como Bonduki (2017) descreve bem, essas casas são construídas pelo mesmo habitante que, antes de tudo, compra ou ocupa o terreno, desenha um esquema de construção, sem o auxílio de pessoal especializado, obtém o material, busca mão-de-obra, gratuita ou remunerada de maneira informal e, finalmente, constrói a casa. Nas favelas, as casas são estruturadas de maneira precária, muitas vezes criadas com materiais e componentes de baixa qualidade. O edifício final, muitas vezes ocupa todo o lote causando um crescimento compacto, em que as casas são próximas umas das outras, sem qualquer espaço aberto entre elas. A situação é agravada quando as casas crescem verticalmente, bloqueando as aberturas das edificações adjacentes. As condições climáticas internas pioram consideravelmente, ainda que já fossem precárias, devido também a uma distribuição espacial irregular. A falta de aberturas suficientes também afeta a relação das casas com o espaço exterior, muitas vezes percebido como um lugar hostil e inseguro. Esta sobreposição sufocante dos edifícios, juntamente com a ausência de regras e hierarquias espaciais e volumétricas, reduz o espaço externo. As comunidades só têm vias e espaços residuais pequenos e insalubres como áreas coletivas. O Observatório de Favelas³ considera a favela como “território constituinte da cidade” (2009), reconhecível pelas seguintes características, presentes as vezes só em parte:

Insuficiência histórica de investimentos do Estado e do mercado formal, principalmente o imobiliário, financeiro e de serviços; forte estigmatização sócio-espacial, especialmente inferida por moradores de outras áreas da

¹ Dados de ONU, no relatório *The World's Cities in 2018*, disponível em:

https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf

² Disponível em: <https://www.un.org/ruleoflaw/files/Challenge%20of%20Slums.pdf>

³ O Observatório de Favelas é uma organização da sociedade civil de pesquisa, consultoria e ação pública dedicada à produção do conhecimento e de proposições políticas sobre as favelas e fenômenos urbanos. (<https://www.observatoriodefavelas.org.br/>)

cidade; edificações predominantemente caracterizadas pela autoconstrução, que não se orientam pelos parâmetros definidos pelo Estado; apropriação social do território com uso predominante para fins de moradia; ocupação marcada pela alta densidade de habitações; indicadores educacionais, econômicos e ambientais abaixo da média do conjunto da cidade; níveis elevados de subemprego e informalidade nas relações de trabalho; taxa de densidade demográfica acima da média do conjunto da cidade; ocupação de sítios urbanos marcados por um alto grau de vulnerabilidade ambiental; alta concentração de negros e descendentes de indígenas, de acordo com a região brasileira; grau de soberania por parte do Estado inferior à média do conjunto da cidade; alta incidência de situações de violência, sobretudo a letal, acima da média da cidade; relações de vizinhança marcadas por intensa sociabilidade, com forte valorização dos espaços comuns como lugar de convivência.(DE SOUZA E SILVA, 2009)

A Lei de Assistência Técnica⁴, que garante o direito das famílias de baixa renda à assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social (BRASIL, 2008), raramente foi aplicada (CARDOSO, SANTO AMORE, 2018). De acordo com a Lei de ATHIS (Assistência Técnica de Habitação de Interesse Social) a assistência técnica deve cobrir todos os aspectos do projeto, acompanhamento e execução da obra, tarefas dos profissionais do setor, nas áreas de arquitetura, urbanismo e engenharia. O § 1º do art. 2º⁵ afirma que a assistência técnica deve estar relacionada tanto para à construção como à reforma, ampliação ou regularização fundiária da habitação, beneficiando não apenas os habitantes que recebem apoio, mas também os profissionais que ampliam seu campo de ação (DOS SANTOS, 2020). A lei apóia a importância do direito a uma moradia de qualidade, dirigido a todos os cidadãos e não apenas àqueles com renda mais alta, assim como se pode ler no art. 25, da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) da ONU⁶, e no Estatuto da Cidade, do Brasil, de 2001⁷. Outro aspecto importante para a aplicação da ATHIS é a atenção necessária à qualidade das intervenções. A casa e o ambiente em que está localizada afetam a saúde e a qualidade de vida dos habitantes. Ambientes adequados, que satisfazem plenamente as necessidades da população, facilitam a realização de atividades diárias, impedindo também a entrada de doenças físicas ou mentais (DOS SANTOS, 2020).

O trabalho aqui apresentado relata a atividade de pesquisa e extensão que busca levar a Assistência Técnica para melhorias habitacionais em residências localizadas em assentamentos precários. É realizada com o suporte do Núcleo de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo – NAURB - e do Laboratório de Conforto e Eficiência Energética – LABCEE - da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal de Pelotas. O estudo quer dar continuidade às pesquisas

⁴ Brasil, Lei Federal 11.888/2008

⁵ “O direito à assistência técnica previsto no caput deste artigo abrange todos os trabalhos de projeto, acompanhamento e execução da obra a cargo dos profissionais das áreas de arquitetura, urbanismo e engenharia necessários para a edificação, reforma, ampliação ou regularização fundiária da habitação.” (BRASIL, 2008)

⁶ “Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários, e tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na velhice ou noutros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade.” (ONU, 1948) disponível em: https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/por.pdf

⁷ “garantia do direito à cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações” disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm

anteriores⁸, efetuadas na mesma área: o loteamento Anglo, na área da Balsa, região Leste da cidade Pelotas/RS (Figura 1).



Figura 1: Localização do loteamento Anglo. Fonte: Autores (2020).

O PAC EM PELOTAS

A ocupação em larga escala da área do Anglo se deu a partir do final da década de 90, sendo os moradores inicialmente filhos e netos dos antigos funcionários do Frigorífico Anglo. Em janeiro de 2007 Governo Lula lançou um ambicioso programa de investimentos em infraestrutura – o Programa de Aceleração do Crescimento – querendo promover o desenvolvimento econômico, dando poder aos investimentos públicos e encorajando um ambiente favorável aos investimentos privados (CARDOSO, DENALDI 2018). O Programa foi dividido em duas fases: o PAC1 (2007-2010) e o PAC2 (2011-2014). Foi organizado em eixos de investimento. No PAC1 é encontrada a Modalidade Urbanização de Assentamentos Precários (PAC-UAP), incluída no Eixo denominado Infraestrutura Social e Urbana.

Vale destacar que os Programas e Ações incluídos no PAC-UAP não se destinam apenas à execução de obras de urbanização de favelas, englobando investimentos em elaboração de projetos e planos de habitação, construção de unidades habitacionais, assessoria técnica, desenvolvimento institucional, requalificação de imóveis e construção de lotes urbanizados; e que existem outros Programas e Ações que destinam recursos para urbanização de favelas no âmbito do PAC que não estão incluídos no PAC-UAP (CARDOSO, DENALDI 2018).

O programa conseguiu ampliar a escala de intervenção nas favelas, favorecendo uma urbanização integrada dos assentamentos precários, tratando a dimensão social, urbana-ambiental e fundiária. No município de Pelotas o programa PAC-UAP - destinado a famílias de renda entre 0 e 3 salários mínimos, foi executado através do Programa Farroupilha PAC, em 2007. Conhecido como PAC Anglo, o projeto para este bairro, comprometeu-se a requalificar a área por meio de melhorias na infraestrutura urbana e provisão de habitação para a realocação

⁸ Uma das pesquisas analisadas é "Habitação evolutiva: estratégias de flexibilidade na habitação social", realizada pela professora Liziane de Oliveira Jorge, efetuada no local em análise. Este trabalho identificou os processos evolutivos das casas do programa PAC.

de 90 famílias em risco e 20 moradias para reversão de precariedade. (DUTRA, 2017). A permanência da população na localidade e a supressão dos domicílios rústicos e localizados nas margens do canal foram priorizadas (MEDVEDOVSKI, 2015). Em 2013, durante a 5ª Conferência Municipal da Cidade, promovida pela Secretaria de Gestão da Cidade e Mobilidade Urbana (SGCMU), dados sobre a problemática habitacional da cidade de Pelotas foram discutidos (PLHIS PELOTAS, 2013). Resultou que o déficit habitacional de Pelotas contava com 13.598 unidades habitacionais. A cidade possui 113 mil residências cadastradas no IPTU e seu déficit habitacional é de 11,93%, índice considerado alto em comparação às cidades do mesmo porte e que apresentam em média 6% de carência. A assessoria técnica do PLHIS identificou que Pelotas, ao invés de construir novas casas, precisa melhorar as já existentes. Isto pode ser deduzido pelo índice alto de moradias consideradas inadequadas, seja pela falta de regularização fundiária ou pelas precárias condições de infraestrutura (DUTRA, 2017). No loteamento em estudo foram construídas pelo programa PAC casas padrões com cerca de 36 m², constituídas por dois dormitórios, sala com cozinha, um banheiro e um pátio (Figura 2).

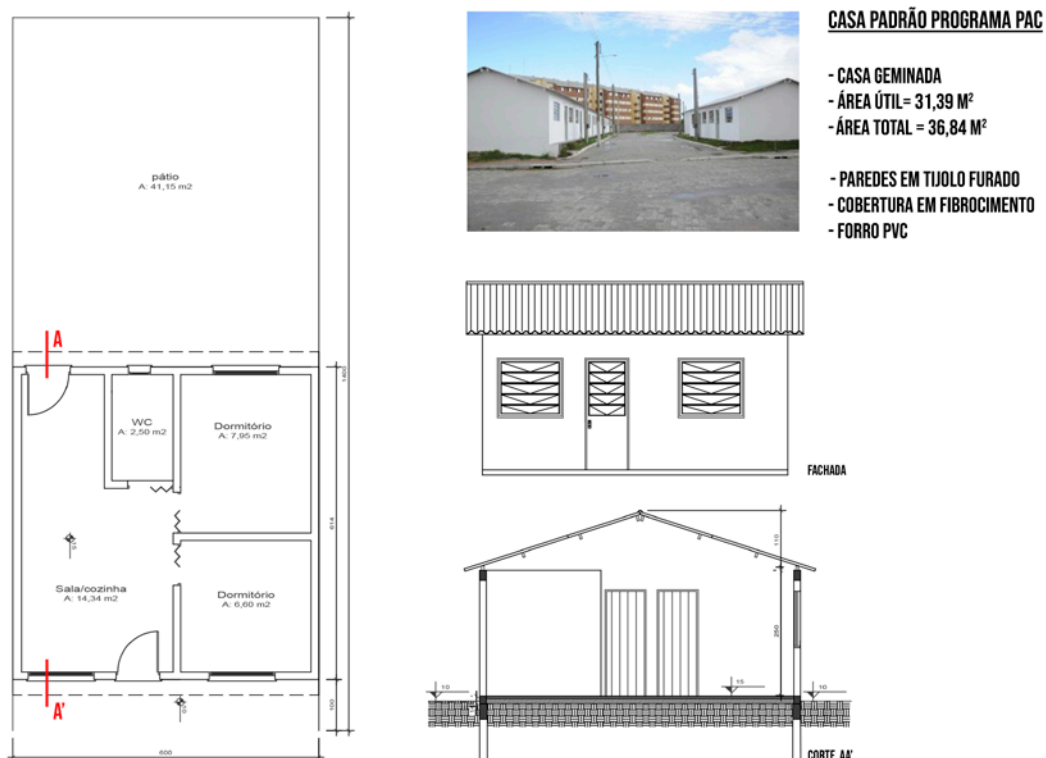


Figura 2: Casa padrão do programa PAC. Fonte: Autores (2020).

Na maioria dos casos, os moradores reformaram em auto-construção a casa original ocupando o espaço do pátio para acrescentar cômodos e aumentar os espaços de serviço (JORGE, L. O. et al., 2017) (Figura 3).

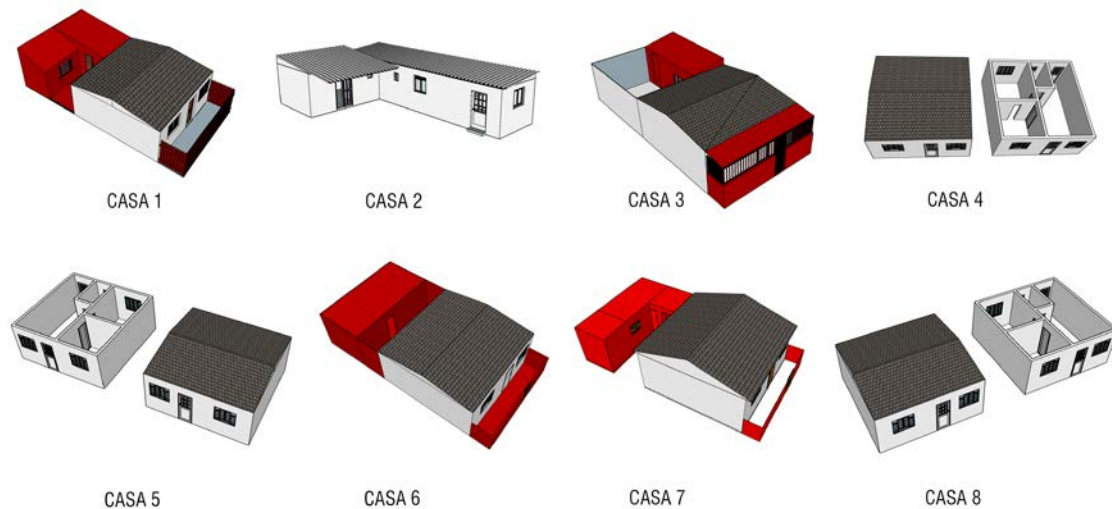


Figura 3: Esquemas das reformas das unidades habitacionais. Fonte: Autores (2020).

O TEMA

O trabalho quer demonstrar como soluções simples poderiam melhorar o desempenho térmico e o espaço interno das unidades habitacionais. O objetivo desta proposta é melhorar a qualidade de vida das comunidades: mitigando os problemas climáticos das unidades habitacionais, melhorando as condições espaciais das casas. A intenção é definir um método de projeto que permita atuar simultaneamente em dois níveis diferentes: o privado e o coletivo, fornecendo modelos funcionais, visíveis, fáceis e baratos de implementar. A proposta da pesquisa é usar a estratégia de adição - uma intervenção que prevê o enxerto de volumes em arquiteturas já existentes (GASPARI, 2012) - como uma ferramenta para transformar os edifícios e obter melhorias significativas, sobretudo no conforto climático. O trabalho será focado no projeto de itens que podem ser anexados às casas, aumentando o desempenho do interior: ampliando os espaços, protegendo da radiação solar e captando a luz e o ar. Eles devem ser fáceis de construir, repetíveis e adaptáveis a diferentes situações e modos de vida. É finalidade desse trabalho esclarecer para a comunidade de moradores da validade dessas intervenções, tornando-as visíveis para que outros moradores as tomem como exemplo, bem como apoiar os habitantes a construir esses elementos. Este tipo de visibilidade é uma característica fundamental do projeto: facilita a sua aprovação pelo habitante e também ajuda a reconexão entre estes lugares marginalizados e a cidade formal. Os tipos de itens podem ser agrupados nas seguintes categorias: elementos de captura solar (como chaminé solar e janelas orientadas); elementos para auxiliar a ventilação (como fachadas ventiladas, aberturas flexíveis e respiráveis); elementos para proteger do sol (como dispositivos de sombreamento); elementos para expandir o espaço (como bow-windows e pequenas salas) (Figura 4).



Figura 4: Esquema das tipologia dos dispositivos. Fonte: Autores (2020).

METODOLOGIA

O trabalho visa desenvolver, considerando seu objetivo básico, uma proposta de intervenção adequada a partir do estudo das peculiaridades do bairro escolhido e da criação de um elo com seus habitantes. O método de pesquisa utilizado, baseia-se nas normas NBR 15220 e considera a opinião e hábitos dos usuários como um fator importante. Das oito casas analisadas, apenas uma não pertence ao programa PAC. Neste caso a unidade habitacional, construída em autoconstrução, foi regularizada pelo programa PAC. As habitações são unifamiliares e térreas com diferentes orientações e se localizam na Zona Bioclimática 2. A ação inicial foi promovida através do estudo da história do bairro, com intuito de entender as evoluções e transformações que ocorreram na área, para isso, foram examinados outros trabalhos realizados no mesmo local (JORGE, L. O. et al., 2017; KERKHOFF, 2017; DUTRA, 2017). Em seguida, através de uma ação de extensão realizada no bairro em maio de 2019, foram definidos os participantes do projeto: oito famílias dispostas a reformar suas casas. Na etapa posterior, a prioridade foi detectar quais das casas precisavam ser reformadas e quais efetivamente passariam por este processo. Esta avaliação aconteceu por meio de entrevistas com os moradores e levantamentos. As entrevistas foram aplicadas para identificar as características sociais, econômicas, usos dos espaços e a percepção do ambiente pelo próprio habitante. A partir da conclusão do levantamento geométrico e fotográfico das casas, foram desenvolvidas fichas com estes dados e uma modelagem 3D, que foram entregues aos habitantes (Figura 5).

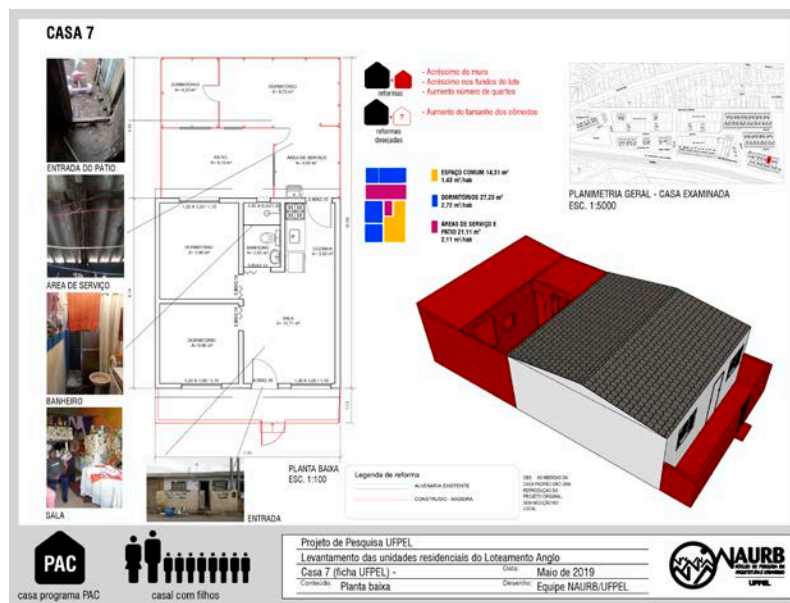


Figura 5: Ficha do levantamento da casa 7. Fonte: Autores (2020).

Estas fichas visam estabelecer uma relação de confiança entre o usuário e o pesquisador: colocando o habitante a par das etapas da investigação, aumentando o interesse e as chances de realizar o trabalho com êxito. A fase seguinte consistiu na verificação das questões críticas climáticas e espaciais dessas moradias, através da simulação computacional. A variável de saída nas análises de conforto térmico é a temperatura externa e a temperatura operativa de cada umas das zonas térmicas. Como índice térmico para a definição da zona de conforto térmico foi utilizado o Conforto Adaptativo da ASHRAE 55 de 2017. O software utilizado foi o EnergyPlus, versão 8.7 (Figura 6, 7).

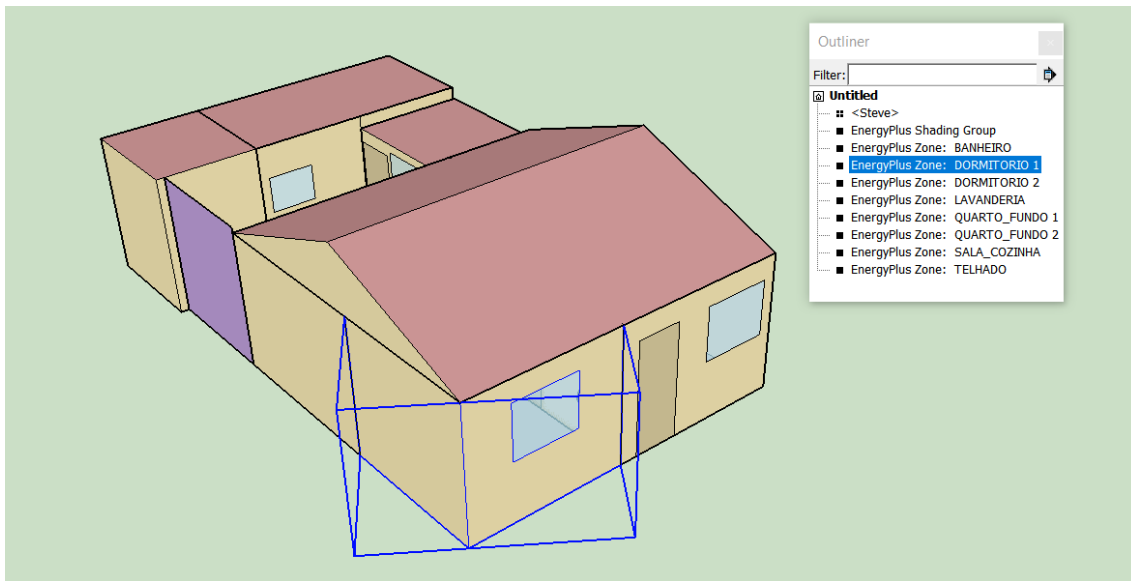


Figura 6: Modelagem das zonas térmicas da casa 7. Fonte: Autores (2020).

Field	Units	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	Obj13	Obj14	Obj15	
Name		agenda_occupacao_sala	agenda_occupacao_dorm	agenda_occupacao	agenda_occupacao	agenda_uminacao	agenda_uminacao	agenda_uminacao	agenda_uminacao	agenda_uminacao	agenda_equipamen	agenda_verificao	agenda_usc_ventil
Schedule Type Link Name	Fraction	Fraction	Fraction	Fraction	Fraction	Fraction	Fraction	Fraction	Fraction	Fraction	Temperature	Fraction	
Field 1	varies	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	Through: 12/31	
Field 2	varies	For: WeekDays	For: WeekDays	For: WeekDays	For: WeekDays	For: AllDays	For: AllDays	For: AllDays	For: AllDays	For: AllDays	For: WeekDays	For: AllDays	
Field 3	varies	Unit: 07:00	Unit: 07:00	Unit: 07:00	Unit: 07:00	Unit: 17:00	Unit: 16:00	Unit: 16:00	Unit: 16:00	Unit: 16:00	Unit: 07:00	Unit: 06:00	
Field 4	varies	0	1	1	1	0	0	0	0	0	25	0	
Field 5	varies	Unit: 08:00	Unit: 16:00	Unit: 22:00	Unit: 22:00	Unit: 22:00	Unit: 18:00	Unit: 18:00	Unit: 18:00	Unit: 18:00	Unit: 06:00	Unit: 18:00	
Field 6	varies	1	0	0	0	1	1	1	1	1	50	1	
Field 7	varies	Unit: 17:00	Unit: 18:00	Unit: 24:00	Unit: 24:00	Unit: 24:00	Unit: 22:00	Unit: 22:00	Unit: 22:00	Unit: 22:00	Unit: 12:00	Unit: 24:00	
Field 8	varies	11	20	1	1	0	0	0	0	0	40	0	
Field 9	varies	Unit: 22:00	Unit: 22:00	For: AllTheDays	For: AllTheDays		Unit: 23:00	Unit: 23:00	Unit: 23:00	Unit: 23:00	Unit: 13:00		
Field 10	varies	1	0	Unit: 09:00	Unit: 09:00		1	1	1	1	30		
Field 11	varies	Unit: 24:00	Unit: 24:00	1	1		Unit: 24:00	Unit: 24:00	Unit: 24:00	Unit: 24:00	Unit: 19:00		
Field 12	varies	0	1	Unit: 16:00	Unit: 16:00		0	0	0	0	40		
Field 13	varies	For: AllTheDays	For: AllTheDays	0	0						Unit: 20:00		
Field 14	varies	Unit: 09:00	Unit: 09:00	Unit: 18:00	Unit: 18:00						50		
Field 15	varies	0	1	50	50						Unit: 22:00		
Field 16	varies	Unit: 12:00	Unit: 16:00	Unit: 22:00	Unit: 22:00						40		
Field 17	varies	23	0	0	0						Unit: 24:00		
Field 18	varies	Unit: 13:00	Unit: 18:00	Unit: 24:00	Unit: 24:00						Unit: 24:00		
Field 19	varies	1	20	1	1						For: AllTheDays		
Field 20	varies	Unit: 19:00	Unit: 22:00								Unit: 05:00		
Field 21	varies	23	0								Unit: 10:00		
Field 22	varies	Unit: 22:00	Unit: 24:00								50		
Field 23	varies	1	1								Unit: 12:00		
Field 24	varies	Unit: 24:00											

Figura 7: Interface do Energy plus 8.7: estudo da casa 7. Fonte: Autores (2020).

Atualmente já foram pensados alguns elementos de adição para melhorar as condições climáticas e sanar as problemáticas identificadas em uma das residências, estes terão sua pertinência verificada através de uma nova simulação computacional. A intenção é que as pessoas saibam como melhorar suas casas e conscientizá-las das questões climáticas e espaciais dentro da habitação, para que possam repetir esse tipo de ação no futuro.

RESULTADOS

Os resultados foram obtidos seja através da simulação computacional, seja através da opinião dos usuários. Entretanto a pesquisa revelou péssimas condições térmicas nas casas entregues pelo PAC e não somente nas partes autoconstruídas. A partir das simulações do nível de conforto térmico das unidades habitacionais, a temperatura interna das zonas térmicas resultou estar bem longe do limite de conforto térmico. Nas entrevistas foi constatado que o período menos tolerado, em termos de clima, é o inverno, porque as casas são percebidas como frias e úmidas. A simulação do nível de conforto térmico das zonas térmicas, contidas nas habitações, foi realizada com base em dados reais coletados de uso, ocupação e operação de janelas, por meio de entrevistas e levantamentos (localização, orientação, número de pessoas, uso dos espaços, iluminação artificial, e eletrodomésticos, materiais, componentes) (Figura 8).

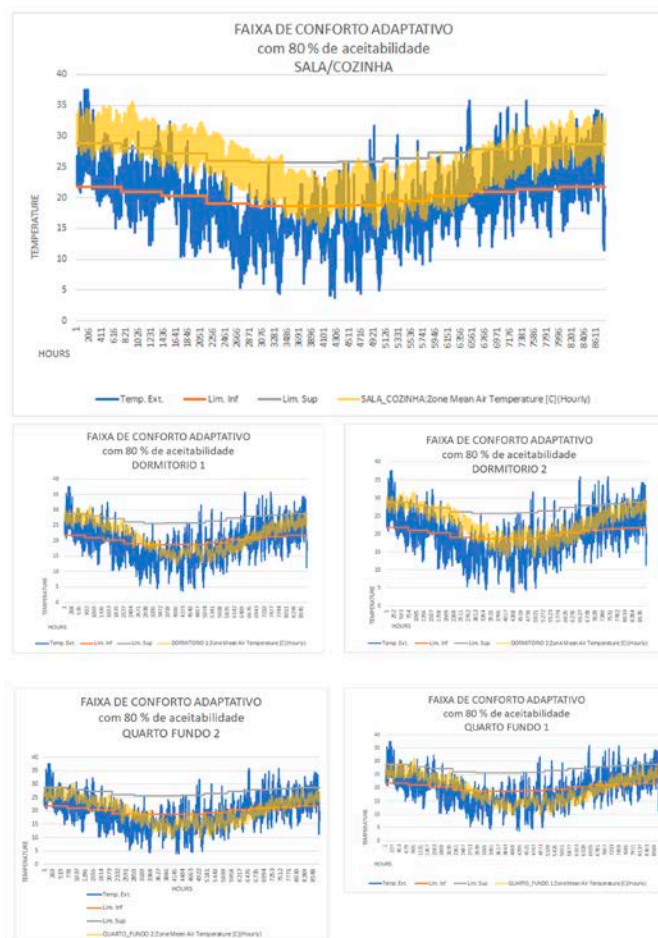


Figura 8: Graficos da temperature avaliada na casa 7. Fonte: Autores (2020).

As outras principais problemáticas identificadas são: as relações entre número de moradores e espaço disponível na residência, a privacidade e a segurança, confirmando o trabalho anterior de pesquisa realizada por Kerkhoff (2017). Durante as visitas e por meio das entrevistas, foi possível identificar que os hábitos dos usuários influenciam o conforto térmico, assim como foi constatado por López et al. (2012). Os habitantes tendem, dentro de suas possibilidades econômicas, a resolver os problemas climáticos abrindo as janelas para ventilação, usando cortinas para se proteger do frio. Outros hábitos detectados nas visitas e entrevistas pioram as condições internas da casa: em particular, a tendência de acumular objetos e roupas, ocupando

todo o espaço livre, aumentando a percepção de calor durante o verão e limitando a passagem de ar. (Figura 9).



Figura 9: Algumas fotos do interior das casas examinadas. Fonte: Autores (2020).

Na etapa atual foi iniciado o projeto arquitetônico de uma das casas, a casa nº2. Esta residência não faz parte das casas padrão do programa PAC UAP. Localizada no loteamento Anglo, foi inteiramente feita por um pedreiro contratado pela família. Na casa, com um tamanho de cerca de 48 m², residem três habitantes: um casal com seu filho. Antes de construir esta residência, a família morava em uma casa de madeira no mesmo bairro.

A unidade habitacional, com um pátio de aproximadamente 58 m², é cercada por um muro alto que delimita o lote, construído por razões de segurança e privacidade.

Algumas questões relacionadas ao edifício emergem da entrevista. Primeiramente, do ponto de vista microclimático, a casa é muito fria e úmida no inverno e quente no verão. A dona da casa também não avalia positivamente a privacidade de seu dormitório, que pode ser facilmente observado pelas janelas do vizinho, e a privacidade do dormitório de seu filho, que se torna um local de passagem, visto que há conexão entre os dois dormitórios. Além disso, a partir da entrevista, surge o desejo da família de aumentar o tamanho da casa, principalmente dos quartos, através da construção de um nível superior.

A intenção do nosso projeto é demonstrar que estes problemas podem ser resolvidos intervindo de maneira diferente, sem a necessidade de adicionar outro pavimento, economizando recursos e evitando sobrecarregar a estrutura.

A partir da análise do caso, surgiram outros problemas que tentamos resolver. A casa tem aberturas em todas as áreas de estadia prolongada, exceto em um dos quartos, que possui apenas uma porta de entrada deslizante com vista para o pátio.

A casa está localizada ao longo do eixo nordeste - sudoeste. Os ventos predominantes em Pelotas provêm: no verão do leste, no outono do sudoeste, no inverno e na primavera do

nordeste (Embrapa, 2019). Os ventos não conseguem penetrar no lote devido ao muro de alvenaria muito alto (cerca de 2,95 m). Sendo assim, uma das propostas é facilitar a entrada dos ventos através da criação de uma parede perimetral mais permeável, feita com tijolos perfurados, dispostos de modo a criar pequenas fendas para a passagem do vento.

A partir de uma simulação realizada com o programa Sketch-up, a casa não demonstra ser ensolarada adequadamente, também devido à presença de prédios altos nos lotes adjacentes e ao muro. A fachada de um dos quartos fica sempre à sombra no inverno e com pouca radiação solar direta durante o verão (a radiação solar direta chega a essa parte da casa por volta das 16h00min). A partir da simulação computacional, realizada com EnergyPlus versão 8.7, baseando-se em dados reais coletados na entrevista (tais como: uso de ambientes, eletrodomésticos, iluminação artificial, materiais), obteve-se gráficos (temperatura interna, temperatura externa e temperatura da zona de conforto térmico) que nos alertam que a casa n°2 está bem abaixo da zona de conforto térmico, principalmente em relação a um dos quartos. Até agora, para esta habitação, apenas um projeto de espaço interior foi desenvolvido. No projeto arquitetônico, propõe-se mover a área do quarto, colocá-la no lugar da cozinha e sala de estar atuais, em uma área mais quente da casa. As janelas são projetadas para permitir uma boa ventilação cruzada. A nova cozinha tem aberturas de um lado, mas também um pequeno jardim de inverno na parte de trás, que permite a ventilação do espaço. A nova localização dos quartos e a criação de um corredor permitem resolver tanto o problema da passagem quanto o da privacidade do quarto de casal. O projeto foi proposto aos habitantes que entenderam as proposições básicas dos espaços e aceitaram a nova solução com satisfação (Figura 10). Agora, estamos trabalhando no desenho dos dispositivos para anexar à casa para melhorar ainda mais o nível de conforto térmico. Espera-se como resultado final, para cada unidade habitacional examinada, um projeto que melhore o conforto, estética e o bem-estar relacionado ao indivíduo. A criação de uma série de elementos de adição, pode ativar processos regenerativos do território, incluindo: a redefinição da imagem dos lugares, a adaptação tecnológica dos componentes do edifício, também de acordo com um melhor comportamento térmico.



Figura 10: Planta da casa original e do projeto da casa 2. Fonte: Autores (2020).

CONCLUSÕES

As principais dificuldades deste trabalho dizem respeito à relação de confiança com o usuário. Inicialmente foi difícil encontrar pessoas que se declarassem disponíveis. Decidimos desistir de um dos casos de estudo, durante a fase de trabalho, porque a dona da casa se mudou subitamente e não estava mais a disposição. Outro aspecto que dificultou o trabalho de pesquisa foram as dinâmicas familiares nas casas: muitas vezes a família aumenta repentinamente, ou sai um membro da família e, portanto, mudam as condições para avaliar os hábitos de vida dos habitantes, dados fundamentais para a simulação computacional. Também é difícil não decepcionar as expectativas dos usuários. Frequentemente, as intervenções solicitadas por eles, embora decorrentes de necessidades urgentes e reais, não são realmente funcionais ou podem até ser inseguras. Além disso, os usuários desejam resultados rápidos, contrastando com os tempos acadêmicos da universidade. Conclui-se que as casas avaliadas, e suas expansões, apresentam um déficit acentuado em sua qualidade térmica, o que força o usuário a viver em condições precárias e privado da possibilidade de um adequado conforto térmico, com consequências negativas sobre o seu consumo energético. Reconhecendo que o processo de autoconstrução do espaço privado tem sido a principal estratégia da população de menor renda no Brasil, o trabalho tem como proposta dar assistência técnica e conscientizar os moradores do Loteamento PAC/Anglo que o conforto térmico e bem-estar espacial devem ser levados em consideração nesse processo. Os dispositivos propostos, realizáveis em autoconstrução em próximas etapas da pesquisa, com o objetivo de melhorar as moradias existentes, deverão transmitir exemplos de construção adequada que possam ser facilmente replicados pela comunidade do bairro.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220**: desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, 2005.

BONDUKI, Nabil. **Origens da habitação social no Brasil**. Arquitetura Moderna,. Lei Do Inquilinato e Difusão da Casa Própria. 7° ed. São Paulo: Editora Estação Liberdade, 2017.

BRASIL. **Lei Nº 11.888, de 24 de maio 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm>. Acesso em: 28 de nov. de 2016.

BRASIL. **Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/Leis_2001/l10257.htm>.

CARDOSO, Fernanda Simon, SANTO AMORE, Caio. Assessoria e Assistência Técnica para Habitação De Interesse Social no Brasil, **XV Coloquio Internacional de Geocrítica, Las ciencias sociales y la edificación de una sociedad post-capitalista** Barcelona, 7-12 de mayo de 2018.

CARDOSO, Adauto Lucio; DENALDI, Rosana. **Urbanização de favelas no Brasil**: um balanço preliminar do PAC. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018.

DE SOUZA E SILVA, Jailson; BARBOSA, Jorge Luiz; BITETI, Mariane de Oliveira; FERNANDES, Fernando Lannes. **O que é favela, afinal?** Rio de Janeiro: Observatório de Favelas do Rio de Janeiro, 2009.

DOS SANTOS, Luisa de Azevedo. **Aplicabilidades da assistência técnica:** um estudo das diferentes modalidades de aplicação da Lei 11.888/2008 no contexto atual (2017-2018). 2020. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 2020.

DUTRA, Janice Jara Conceição. **Construindo a cidade e a cidadania:** avaliação da implementação e da satisfação do usuário do PAC Urbanização de Assentamentos Precários no loteamento Anglo, Pelotas-RS. 2017. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas.

GASPARI, Jacopo. **Trasformare l'involucro. La strategia dell'addizione nel progetto di recupero.** Tecnologie per la riqualificazione sostenibile del costruito. Monfalcone: EdicomEdizioni, 2012.

JORGE, Liziane de Oliveira ; MEDVEDOVSKI, Nirce Saffer ; SANTOS, LOUREIRO, Cynthia Marconsini; JUNGES, Paula Zottis; SILVA, NUNES, Fabiola da Silva. "A transformação espontânea das unidades habitacionais do loteamento Anglo em Pelotas/RS: Reflexões sobre a urgência do conceito de Habitação Social Evolutiva". **Cadernos PROARQ 29**. Rio de Janeiro. p.122-153, 2017.

KERKHOFF, Hélen Vanessa. **Mobiliário para Habitação de Interesse Social:** conflitos, percepção e satisfação dos usuários. O caso PAC-Anglo, Pelotas, RS. 2017. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas.

LÓPEZ, Carlos Javier Esparza; LOMELÍ, Armando Alcántara; AMADOR, Adolfo Gómez; TREVIZO, Marcos Eduardo González. "Human Adaptative Ability in Social Welfare Housing in Response to Environmental Conditions of a Space." **Passive And Low Energy Architecture**. Lima: PLEA, 2012, N 28.

MARICATO, Erminia. Para entender a crise urbana. São Paulo, **Expressão Popular**, 2015

MEDVEDOVSKI, Nirce Saffer; DUTRA, Janice Jara Conceição. Loteamento Anglo/Pelotas -RS - uma avaliação do Programa de Aceleração do Crescimento - urbanização de assentamentos precários. In: 3° **CIHEL . Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono, 2015**, São Paulo. 3° CIHEL - Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono - Habitação, Cultura e Ecologia dos Lugares, 2015. p. 232-251

PLHIS PELOTAS. Blog participativo do Plano Local de Habitação de Interesse Social de Pelotas. Apresentação do PLHIS de Pelotas, **Etapa 3 - Estratégias de Ação**. 75 slides. 13 de julho de 2013. Disponível através do link: <http://plhispelotas.blogspot.com.br/search/label/PLHIS>.

UN-Habitat. **The Challenge of Slums:** 2003 Global Report on Human Settlements. London: Earthscan , 2003(a).

UN. Population Division. **The World's cities in 2018** : data booklet. New York: UN, 2018.

UN. General Assembly. "Declaração Universal dos Direitos Humanos". art. 1. Paris: 1948, Disponível em: <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>.