

# RESILIÊNCIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO EM HABITAÇÃO SOCIAL: MÉTODOS DIGITAIS DE AVALIAÇÃO PÓS- OCUPAÇÃO

---

RESILIENCE IN THE BUILT ENVIRONMENT OF  
SOCIAL HOUSING: DIGITAL POST-OCCUPANCY  
EVALUATION METHODS

---

RESILIENCIA EN EL AMBIENTE CONSTRUIDO EN  
LA VIVIENDA DEL INTERÉS SOCIAL: MÉTODOS  
DIGITALES DE EVALUACIÓN POST-OCUPACIÓN

EIXO TEMÁTICO: PROJETO, TECNOLOGIA, INFRAESTRUTURA E QUESTÕES  
SOCIOAMBIENTAIS

**VILLA, Simone B.**

Doutorado; PPGAU/FAUeD/UFU  
simonevilla@ufu.br

**BORTOLI, Karen C. R.**

Mestrado; PPGAU/PPGEO/UFU  
karencrbortoli@gmail.com

# OLIVEIRA, Natália F. G.

Graduação; FAUeD/UFU

nfleuryg@gmail.com

## RESUMO

*O presente trabalho tem como objetivo apresentar a fundamentação teórica, delineamento metodológico e resultados preliminares da pesquisa institucional em andamento intitulada “[BER\_HOME] Resiliência no ambiente construído em habitação de interesse social: métodos de avaliação tecnologicamente avançados”. Essa pesquisa tem como objetivo principal avaliar os fatores que constituem a resiliência no ambiente construído em habitações de interesse social (HIS) brasileiras, com foco na unidade habitacional, identificando seus principais atributos projetuais. Como piloto, a pesquisa centra-se na avaliação e análise comparativa de dois empreendimentos de habitação social localizados em Uberlândia, MG. São descritos os procedimentos metodológicos desenvolvidos para avaliação de desempenho e pós-ocupação (APO) no estudo de caso elencado, bem como apresentadas as ferramentas digitais especialmente desenvolvidas para coleta e tabulação dos dados e visualização dos resultados. Com os resultados obtidos, pretende-se fornecer informações projetuais aos usuários e prestadores de serviço de habitação social no Brasil, a fim de fomentar estratégias de intervenção (retrofit) efetivas para promoção de moradias mais resilientes.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *resiliência no ambiente construído. habitação de interesse social. avaliação pós-ocupação. orientação técnica. ferramentas digitais.*

## ABSTRACT

*This work aims to present the theoretical foundation, methodological design and preliminary results of the ongoing institutional research entitled “[BER\_HOME] Resilience in the environment built in social housing: technologically advanced assessment methods”. This research has as main objective to evaluate the factors that constitute the resilience in the environment built in Brazilian social housing, focusing on the housing unit, identifying its main design attributes. As a pilot, the research focuses on the evaluation and comparative analysis of two social housing developments located in the city of Uberlândia, MG. The methodological procedures developed for performance and post-occupancy evaluation (POE) are described in the case studies listed, as well as the digital tools specially developed for data collection, tabulation and results visualization. With the results obtained, it is intended to provide design information to service providers and users of social housing in Brazil, in order to foster effective intervention strategies (retrofit) to promote more resilient housing.*

**KEYWORDS:** *resilience. social housing. post-occupancy evaluation. technical guiding. digital tools.*

## RESUMEN

*Este trabajo tiene como objetivo presentar los fundamentos teóricos, el diseño metodológico y los resultados preliminares de la investigación institucional en curso titulada "[BER\_HOME] Resiliencia en el ambiente construido en viviendas sociales: métodos de evaluación tecnológicamente avanzados". Esta investigación tiene como objetivo principal evaluar los factores que constituyen la resiliencia en el ambiente construido en la vivienda social brasileña, centrándose en la unidad de vivienda, identificando sus principales atributos de diseño. Como piloto, la investigación se centra en la evaluación y el análisis comparativo de dos desarrollos de viviendas sociales ubicados en la ciudad de Uberlândia, MG. Los procedimientos metodológicos desarrollados para la evaluación del desempeño y la posocupación se describen en los estudios de casos enumerados, así como las herramientas digitales especialmente desarrolladas para la recopilación de datos y la tabulación y visualización de resultados. Con los resultados obtenidos, se pretende proporcionar información del proyecto a prestadores de servicios y usuarios de viviendas sociales en Brasil, con el fin de fomentar estrategias de intervención (retrofit) efectivas para promover viviendas más resilientes.*

**PALABRAS-CLAVE:** *resiliencia. vivienda social. evaluación del posocupación. orientación técnica. herramientas digitales.*

## INTRODUÇÃO

A resiliência é definida como a capacidade do ambiente construído em resistir, se adaptar e se transformar para lidar com impactos impostos ao longo do tempo (PICKETT *et al.*, 2014; HASSLER e KOHLER, 2014; GARCIA & VALE, 2017). Esses impactos são ameaças potenciais que aparecem tanto como interrupções (em horizontes de tempo curtos) quanto como ameaças difusas e lentas (por períodos mais longos). Essas crises afetam a capacidade de resiliência do ambiente construído porque estão ligadas à vida cotidiana, que é a escala de foco para qualquer projetista.

Agendas urbanas internacionais colocam a resiliência como estratégia para combater a vulnerabilidade nos grandes centros urbanos (UN, 2017), essa última sendo observada nas periferias brasileiras que vêm se tornando *habitat* precário para um grande contingente populacional. Dentre os agentes responsáveis por essa forma de urbanização, figuram as prefeituras com a concessão de solos urbanos financeira-

mente acessíveis para efetivação do programa governamental Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), que desde 2009 garantiu moradia para milhões de famílias. Relevantes estudos apontaram, porém, que a implantação desses conjuntos habitacionais e a qualidade e características construtivas das unidades habitacionais estão aquém das necessidades e expectativas dos moradores.

Após alguns anos de inauguração, é possível ver uma mudança completa na paisagem dos conjuntos. Como exemplo, o estudo de Bortoli (2018) mostra que 87,5% dos moradores reformaram suas casas no Residencial Sucesso Brasil, loteamento do CHIS Shopping Park, localizado na cidade de Uberlândia (MG). Desses, 87,5% ergueram muros, 80% pavimentaram o terreno, 77,5% criaram novos telhados, 32,5% ampliaram ou criaram novos cômodos, e muitas outras casas sofreram extensas intervenções em acabamentos e serviços. Desse montante, significativos 62,5% executaram as reformas contando apenas com a ajuda de amigos e familiares.

De maneira geral, tem-se que os projetos, tal como concebidos, demonstram uma baixa capacidade de resposta aos impactos e transformações esperados durante o seu ciclo de vida. Também em função da insuficiente prestação de serviços de orientação técnica junto a essa população quando da realização de intervenções nas moradias derivam consequências frequentemente imprevistas (IPEA, 2014; AMORE, SHIMBO & RUFINO, 2015; VILLA *et al.*, 2017; KOWALTOWSKI *et al.*, 2018; BORTOLI, 2018, entre outras).

São mais de 4,4 milhões as famílias beneficiadas pelo programa com o “sonho” da casa própria, que têm convivido com instabilidade estrutural, ausência de estanqueidade a chuvas e ventos, altas amplitudes térmicas internas, privacidade precária, insalubridade pós-reformas, entre outros impactos. Vislumbrando esses números, a pesquisa aqui apresentada se propõe a delinear métodos de avaliação das moradias do PMCMV visando a identificação dos atributos necessários para torná-las mais resilientes e a disponibilização de orientação técnica aos moradores para realização de intervenções durante o uso. Para isso, debruçou-se sobre o estudo das tipologias horizontal e vertical oferecidas pelo programa em estudo de caso situados em Uberlândia (MG), o Residencial Sucesso Brasil e o Residencial Córrego do Óleo.

Uma matriz de avaliação<sup>[1]</sup> incluindo sete atributos foi desenvolvida, sendo eles: conforto ambiental, adequação ambiental, flexibilidade, acessibilidade, resistência,

---

[1] O referido projeto de pesquisa surgiu de uma pesquisa de pós-doc realizada na *University of Cambridge – Department of Architecture – The Martin Centre for Architectural and Urban Studies, UK*, intitulada [BER\_HOME] *Assessing the built environment resilience in brazilian social housing*, durante os anos de 2017 e 2018 em parceria com o professor Koen Steemers.

bem-estar e engajamento. Para cada atributo, pesquisas direcionadas foram conduzidas a fim de eleger subcategorias de análise, ora denominadas indicadores e sub-indicadores. Com base nisso, foram estruturados instrumentos de APO, enquanto metodologia de análise de desempenho que permite observação do ambiente construído mediante estabelecimento de certos valores (ONO *et al.*, 2018), no presente caso, visando identificação dos impactos, vulnerabilidades e capacidades adaptativas incidentes sobre o estudo de caso, relativamente a cada atributo. Foram desenvolvidos procedimentos metodológicos de APO que prevêem a utilização de ferramentas digitais especialmente desenvolvidas para coleta e tabulação de dados e visualização de resultados em bases comparativas por meio da modelagem paramétrica.

Afinal, a pesquisa intitulada “[BER\_HOME] Resiliência no ambiente construído em habitação social: métodos de avaliação tecnologicamente avançados<sup>[2]</sup>”, adotou como metodologia: (i) pesquisa bibliográfica - revisão da literatura que conceitua criticamente a resiliência no ambiente construído em habitação social; (ii) pesquisa referencial - análise dos resultados de pesquisas anteriores, análise dos elementos que compõem os sistemas de avaliação da resiliência na área de arquitetura e urbanismo, e definição da matriz de avaliação de resiliência do sistema; (iii) pesquisa conceitual-abstrata - a partir dos achados da pesquisa bibliográfica e referencial, apresenta os conceitos e teorias pretendidos e define um conjunto de métodos de avaliação de resiliência; (iv) pesquisa empírica - avaliação e análise comparativa em estudo de caso.

Considerando o exposto, o presente artigo dedica-se a descrever os aspectos conceituais relativos à resiliência, à vulnerabilidade, às capacidades adaptativas e aos impactos no contexto de HIS brasileiras, em seu primeiro tópico, referente à pesquisa bibliográfica. Em um segundo momento, são apresentados os atributos de resiliência elencados para estudo e seus indicadores, detalhados no escopo de pesquisas conduzidas por alunos de pós-graduação, compondo a pesquisa referencial. Na sequência, é descrita a forma comum de elaboração de instrumentos de análise utilizados nas pesquisas, sua estruturação e operacionalização, enquanto foco da pesquisa conceitual-abstrata. Afinal, é apresentado o estudo de caso, onde foram aplicados os instrumentos elaborados, bem como alguns dos resultados obtidos até então, a título de ilustração, demonstrando o

---

Parte da fundamentação teórica e o desenvolvimento da matriz de avaliação inicial foram frutos de tal pesquisa.

[2] O projeto de pesquisa desenvolvido pelo grupo [MORA] Pesquisa em habitação, do PPGAU/FAUeD/UFU é financiado pelo CNPq – PQ, FAPEMIG, CAPES e UFU. Maiores informações ver em <https://morahabitacao.com>.

potencial da metodologia desenvolvida para verificação e promoção da resiliência em HIS brasileiras, especialmente através de serviços de orientação técnica.

## A RELEVÂNCIA DO ESTUDO DA RESILIÊNCIA NA HABITAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DO PMCMV

O estudo da resiliência em HIS do PMCMV é foco do presente tópico, contemplando etapa referente à pesquisa bibliográfica. A pesquisa apresentada tem como foco o usuário morador de habitação de interesse social (HIS), distinguindo-se de outras pesquisas em sua busca por compreender os principais impactos, vulnerabilidades e capacidades adaptativas sob a ótica do morador, pretendendo ofertar em ambientes *web*/aplicativos informações e estratégias orientadas capazes de ampliar de forma prática, definitiva e direta, a resiliência no ambiente construído. Tais encaminhamentos se baseiam principalmente na constatação de quatro dados centrais: (i) a grande maioria das pesquisas realizadas na área de HIS são de natureza predominantemente descritiva e, apesar de seu número, relevância e expressividade, têm contribuído muito pouco para uma mudança da qualidade dos projetos de tais empreendimentos, notadamente do PMCMV; (ii) o número de unidades habitacionais produzidas pelo PMCMV até o momento são expressivos, alcançando atualmente a marca de aproximadamente 5 milhões — universo esse que precisa ser enfrentado e qualificado; (iii) atualmente o número de aparelhos celulares é maior que o número de habitantes no Brasil, significando que a grande totalidade da população tem acesso a internet e, portanto, que podem se beneficiar de conteúdos orientados nesse ambiente; (iv) há uma carência grande de dados, estratégias e informações que possam assistir tecnicamente os usuários nas intervenções realizadas nas moradias.

No âmbito global, a resiliência recebe destaque. Com base em agendas urbanas relevantes, como a Nova Agenda Urbana - Habitat III (UN, 2017) e Sustainable Development Goals - AGENDA 2030 (Sustainable Development Goals, 2015), a resiliência é definida como uma força motriz no combate ao estado vulnerável proporcionado pelo rápido crescimento da população urbana e outros problemas causados pela urbanização inadequada. Na escala local e municipal, o governo brasileiro (Ministério das Cidades - Departamento de Habitação -, e da Secretaria de Habitação do Município de Uberlândia) têm tentado melhorar práticas de habitação social de algumas maneiras, ainda que de forma muito pontual e tímida. Por um lado, têm promovido a prática de avaliar a habitação social no “Programa Minha Casa Minha Vida”, através do Plano de Trabalho Técnico Social<sup>[3]</sup>

---

[3] O Plano de Trabalho Técnico Social (PTTS) compreende um conjunto de estratégias, processos e ações, baseado em estudos diagnósticos integrados e participativos do território,

(PTTS), regido por direito federal. Por outro lado, têm estimulado o desenvolvimento de manuais de projetos e recomendações de melhores práticas, vide o trabalho recente em parceria com a BRE-UK<sup>[4]</sup> e a Caixa Econômica Federal. Nesse cenário tem-se também o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), que promove ações de financiamento de assistência técnica em habitação de interesse social, com base no princípio essencial desse tipo de programa: universalização do acesso aos serviços de Arquitetura e Urbanismo, direcionando as ações em prol da melhoria da qualidade de vida das famílias com renda inferior a três salários mínimos.

Finalmente identifica-se que há uma ausência de pesquisas focadas na resiliência do ambiente construído, notadamente no caso de habitações sociais. Hoje, as principais instituições que promovem o estudo e a análise da resiliência na área de arquitetura e do urbanismo no mundo tratam da resiliência urbana, com foco nas questões das políticas públicas e gestão do território. Nesse cenário destacam-se o Stockholm Resilience Center<sup>[5]</sup>, o Rockefeller Foundation<sup>[6]</sup>, o ARUP<sup>[7]</sup> e a WRI, Brasil<sup>[8]</sup>.

O “edifício resiliente” é aquele capaz de resistir, se adaptar ou transformar a partir de diferentes impactos (naturais, sociais, físicos) impostos no decorrer do tempo (PICKETT *et al.*, 2014; HASSLER e KOHLER, 2014; GARCIA & VALE, 2017). Tal significado foi adaptado para aplicação na área de arquitetura, sendo que seu conceito tradicional está associado à capacidade de um sistema em absorver distúrbios e reorganizar-se quando sujeito a alterações e ao mesmo tempo ser capaz de manter as suas funções essenciais, estrutura, identidade e mecanismos (WALKER *et al.*, 2004; THACKARA, 2008), conforme exemplifica a figura 1.

---

compreendendo as dimensões institucionais social, econômica, produtiva, ambiental e política do território e da população beneficiária. Objetiva também avaliar as características da intervenção, visando promover o exercício da participação e a inserção social dessas famílias, em articulação com outras políticas públicas, contribuindo para a melhoria de sua qualidade de vida e para a sustentabilidade dos ativos, equipamentos e serviços implementados.

[4] <http://brebuzz.net/2017/12/18/building-better-homes-in-brazil/>

[5] <http://www.stockholmresilience.org/>. Acesso em 10 Junho 2018.

[6] <https://www.rockefellerfoundation.org/>. Acesso em 10 Junho 2018.

[7] <https://www.arup.com/>. Acesso em 10 Junho 2018.

[8] <http://wricidades.org/noticia/construindo-para-resili%C3%Aancia>. Acesso em 10 Junho 2018.

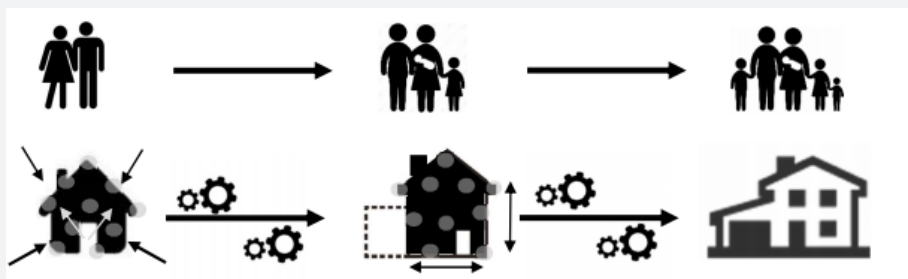


Figura 1: Resiliência no ambiente construído. Fonte: Parreira (2019, p. 32).

Segundo Garcia e Vale, 2017, a resiliência está ligada a uma estratégia para aumentar a robustez de um sistema e, consequentemente, sua capacidade de adaptação, visando à redução de vulnerabilidades e ampliação de seu potencial para lidar com impactos e manifestar capacidades adaptativas. Isso está associado à resiliência geral do sistema e implicará a tomada de decisões para reformar esse sistema e, ainda, perseguir determinados objetivos desejados, aqui identificados como atributos, que constituem o “sistema imunológico” da edificação. Tais vulnerabilidades, impactos, capacidades adaptativas e atributos interferem sobre e relacionam-se às ordens de análise: (i) natural climática - ambiente natural; (ii) físico-arquitetônica - edifícios (habitação ou apartamentos); (iii) físico-urbanística - infraestruturas e instalações, segurança; e (iv) socioeconômica - residentes, gestores e agentes sociais. (VILLA *et al.*, 2017)

São atributos facilitadores da resiliência propostos: conforto ambiental, adequação ambiental, flexibilidade, acessibilidade, resistência, bem-estar e engajamento. São qualidades genéricas de que notadamente carecem as unidades habitacionais no estudo de caso até então avaliado pelo grupo, que comprometem sua capacidade de resistir, adaptar-se e transformar-se em defesa aos impactos experimentados. No contexto das HIS brasileiras, o bem-estar refere-se à força dos relacionamentos e a maneira como funcionam dentro da comunidade e do ambiente construído; o engajamento é entendido como a participação ativa em assuntos e circunstâncias, que tem impacto direto e demonstrável na produtividade e performance de sistemas, que se traduz em resultados favoráveis; a flexibilidade, como a habilidade do ambiente construído em se adaptar e transformar para comportar as necessidades evolutivas de seus ocupantes; a acessibilidade como a disponibilidade equipamentos urbanos e adequação dos meios para acessá-los em termos de mobilidade e design universal; o conforto ambiental como a coerência do projeto às demandas somáticas dos usuários em relação ao clima local; a adequação ambiental como a coerência do projeto às demandas do sítio (solos, fauna e flora, águas,



energia, alimentos, destinação de resíduos, etc); e a resistência enquanto a capacidade física do ambiente construído em perdurar oferecendo segurança e funcionalidade, apresentando estanqueidade, estabilidade e durabilidade.

A vulnerabilidade em HIS refere-se ao seu estado de sensibilidade/susceptibilidade à determinados impactos, derivando, principalmente, de características inerentes ao projeto entregue e da situação da edificação no momento da incidência desses impactos, que comprometem sua capacidade de resistir, adaptar-se e transformar-se. A partir desse entendimento, importa salientar que características construtivas não são impactos mas sim, vulnerabilidades (VILLA *et al.*, 2017).

O termo impacto refere-se ao conjunto de choques agudos e/ou estresses crônicos que ameaçam às vidas, meios de subsistência, saúde, ecossistemas, economias, culturas, serviços e infraestrutura de uma sociedade e ambiente construídos expostos, gerando efeitos negativos proporcionais ao seu estado de vulnerabilidade em um dado momento. Os impactos incidentes sobre o urbano e suas ordens são causados, *a priori*, por grandes eventos ou desafios globais, com os quais os governos e a sociedade como um todo têm se deparado contemporaneamente, chamando para si grande atenção (quadro 1).

Concomitantemente, a capacidade adaptativa está intimamente ligada aos conceitos de resiliência e vulnerabilidade (MAGUIRE, CARTWRIGHT, 2008). Entende-se por adaptação ajustes no comportamento e características de um sistema para melhor lidar com tensões externas, podendo resultar em ações para reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência (BROOKS, 2003; SMIT, WANDEL, 2006). Deste modo, capacidade adaptativa refere-se aos recursos e a adaptabilidade de que uma comunidade se utiliza para superar esses impactos, lidando de forma positiva com tensões reais ou previstas (BROOKS, 2003). O comportamento dos elementos que compõem o sistema resiliente são ilustrados por meio o infográfico da figura 2.

O IMPACTO SOBRE O AMBIENTE CONSTRUÍDO DERIVA DE...			
Que ocasionam	CAUSAS (Grandes Eventos)	Origem, motivo ou razão para que algo aconteça (Dicionário). Refere-se a grandes eventos decorridos no tempo e no espaço que fazem parte da vida no planeta Terra (GARCIA & VALE, 2018). Podem ser de ordem climática, ambiental, social, econômica e/ou política.	Ex.: mudanças climáticas, crescimento populacional, esgotamento de recursos naturais, crises energéticas, crises econômicas e políticas, etc.
	AMEAÇAS	<p>Que ocasionam</p> <p>CHOQUES AGUDOS</p> <p>ESTRESSORES CRÔNICOS</p>	<p>Ameaças referem-se aos fenômenos climáticos, ambientais, sociais, econômicos e/ou políticos incidentes sobre o urbano capazes de gerar efeitos sensíveis sobre o ambiente construído das unidades habitacionais, na medida de sua vulnerabilidade. Podem classificar-se como:</p> <p>Ex.: terremotos, chuvas fortes, enchentes, alagamentos, ondas de calor, ventos fortes, inundações, surtos de doenças, ataques terroristas, etc.</p> <p>Ex.: déficit habitacional, evasão escolar, altas taxas de desemprego, sistema de transporte público sobrecarregado ou ineficiente, violência endêmica, falta crônica de alimentos e água, ausência de políticas públicas, etc.</p>
	EFEITOS NEGATIVOS	Prejuízos sofridos ou causados por algo ou alguém (ex.: danos físicos, morais, patrimoniais) (Dicionário). Mais especificamente, referem-se às consequências negativas das ameaças incidentes sobre bens e pessoas, que geram patologias no ambiente construído e enfraquecem laços sociais e afetivos entre moradores e entre estes e o ambiente construído que ocupam. No contexto do ambiente construído de unidades habitacionais de interesse social, podem ser percebidos nas escalas do terreno, da estrutura, das vedações verticais e horizontais, das infraestruturas, dos ambientes e mobiliários (BRAND, 1994). Sua extensão deriva da e amplifica a sensibilidade/susceptibilidade do ambiente construído às ameaças, ou seja, sua vulnerabilidade.	Ex.: desabamentos, destelhamentos, desgaste de materiais construtivos, desperdícios, elevada produção de lixo, poluição do ar, água e solos, elevado consumo de recursos, elevada oneração da renda familiar, depressão, dificuldades de relacionamento, etc.

Quadro 1: Definição de impacto. Fonte: ARUP & THE ROCKEFELLER FOUNDATION (2015); GARCIA & VALE (2018); ELIAS-TROSTMANN et al. (2018). Organizado pelas autoras (2019).

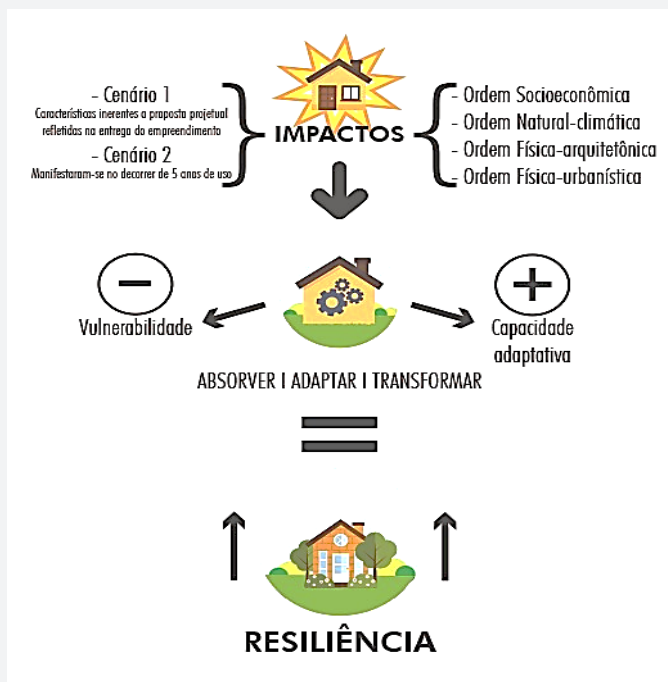


Figura 2: Infográfico resiliência. Fonte: Araujo (2019, p. 44).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tomando como referência o trabalho da ARUP<sup>[9]</sup>, que desenvolveu uma metodologia de análise da resiliência urbana nomeada City Resilience Framework (CRI)[10], foi idealizada a matriz de avaliação da casa resiliente, adaptada ao contexto das HIS brasileiras (figura 3). As pesquisas para elaboração da matriz compuseram a etapa de pesquisa referencial do trabalho descrito, culminando na elaboração do conjunto de métodos de avaliação de resiliência que compõem, por sua vez, a etapa de pesquisa conceitual-abstrata.

A matriz estrutura-se em atributos e indicadores, sendo que os atributos são os objetivos/qualidades que o ambiente construído deve perseguir a fim de alcançar a resiliência; enquanto os indicadores referem-se aos elementos, as características ou práticas consideradas importantes para habilitar comunidades urbanas a se defenderem de choques e estresses, são “aquilo que falta considerar” para obtenção de casas resilientes (podendo existir sub-indicadores que melhor descrevam cada atributo).

---

[9] A ARUP é uma empresa britânica multinacional que fornece serviços profissionais nas áreas de engenharia, design, planejamento, gerenciamento de projetos e serviços de consultoria para todos os aspectos do ambiente construído desde 1946 (Fonte: <https://www.arup.com/expertise>. Acesso em jun. 2018).

[10] O CRI foi criado após três anos e em consultas com um conjunto de cidades globalmente. É planejado com rigor e de uma forma que cidades em qualquer lugar poderão se beneficiar de seu uso como uma ferramenta de planejamento e de tomada de decisões, que pode ajudá-las a realizar o dividendo da resiliência entre investimentos em crescimento e bem-estar de seus cidadãos (Fonte: website da ARUP, acesso em jun. 2018).



Figura 3: Matriz de Avaliação da Resiliência do Sistema “casa”: atributos e indicadores. Fonte: Autoras (2019).

Foi elaborado instrumento de APO designado por “Questionário de Impacto”<sup>[11]</sup>, estruturado a fim de verificar o grau de incômodo ocasionado pelos efeitos dos impactos. As causas, ameaças e efeitos negativos dos impactos estão relacionados às ordens de análise anteriormente citadas, vinculando-se diretamente aos atributos da resiliência e seus indicadores.

Uma vez conhecidos os impactos incidentes sobre o ambiente construído das HIS e o nível de incômodo ocasionado por seus efeitos (se é muito, pouco ou se não há), surgem indícios sobre as vulnerabilidades em questão no estudo de caso. A partir disso, interessa ainda identificar seus pontos fortes, analisando o desempenho do atributo no conjunto tendo em vista uma situação de configuração ideal. Metodologicamente falando, é necessário que sejam elencados “casos controle”, representativos do desempenho ótimo para cada atributo e seus indicadores/sub-indicadores analisados, que fornecerão parâmetros e categorias para analisar o estudo de caso, e, com base nisso, afirmar se ele é mais ou menos resiliente sob cada aspecto analisado.

[11] Ressalta-se que o desenvolvimento, aplicação e análise dos resultados desse instrumento não serão relatados nesse artigo.



Nesse contexto, o grupo de pesquisa desenvolveu o instrumento de APO designado como “Régua da Resiliência”, que se propõe a responder à pergunta “O quão longe estão as condições atuais de uma configuração capaz de trazer resiliência (a referida configuração ideal)?”, para cada um dos atributos da matriz de avaliação propostos e seus indicadores/sub-indicadores, através de um sistema de pontuações padronizado em escala de 1 a 5, sendo 1 para “não resiliente” e 5 para “muito resiliente” (ELIAS-TROSTMANN *et al.*, 2018).

De posse dessas informações, pode-se obter o panorama geral da resiliência no conjunto, bem como, finalmente, responder com precisão, “O que pode ser feito para viabilizar a obtenção de uma configuração mais resiliente, considerando a realidade socioeconômica e cultural dos moradores de HIS no Brasil?”. Afinal, importa salientar que o estudo apresentado pretende avançar na área de pesquisa sobre resiliência no ambiente construído em HIS especialmente desenvolvendo orientações aos usuários para o intervenções mais resilientes.

Figuras 4, 5 e 6: Telas de aplicativo para aplicação do Questionário de Impacto. Arte de Elisa Alvares Guimarães (2020).

A proximidade com as necessidades dos usuários é perseguida desde o método selecionado para aplicação de questionários, através de aplicativo para dispositivos móveis (figuras 4 a 6), chegando à metodologia de disseminação de resultados, através de plataforma de *web* acessível a toda a comunidade acadêmica e não acadêmica. Tratam-se de meios de comunicação especialmente desenvolvidos considerando a proposta da presente pesquisa, incluindo questões como facilidade de acesso e interface amigável em sua concepção. O Quadro 2 traz, em suma, a descrição de cada instrumento desen-

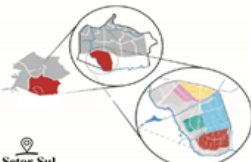
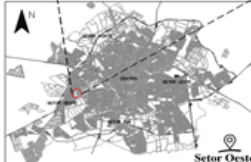








volvido, seus objetivos, planos de amostragem, meios de aplicação e critérios de seleção de sujeitos de pesquisa.

 <p><b>QUESTIONÁRIO DE IMPACTO</b></p> <p><b>Descrição:</b> Método quantitativo que busca coletar dados por meio de perguntas fechadas ou discursivas. Recomendado quando há um número variado de pessoas envolvidas em um processo de avaliação.</p> <p><b>Objetivo:</b> Coletar informações referentes ao grau de incômodo ocasionado por efeitos de impactos incidentes sobre as habitações, derivados de eventos nas ordens natural-climática, socioeconômica, físico-arquitetônica e físico-urbanística. Revelar vulnerabilidades no contexto estudado.</p> <p><b>Amostragem:</b> Para índice de erro admissível em pesquisas desse gênero, de até 10%, aproximadamente 45% do universo deve compor a amostra de pesquisa.</p> <p><b>Meios de Aplicação:</b> Aplicativo em <i>tablet</i> e plataforma da web.</p> <p><b>Críticos de Seleção:</b> Variabilidade em termos de orientação solar e grau aparente de modificação das casas. Além disso, deve-se contemplar homogeneamente todas as vias de acesso que contemplam o recorte.</p>	 <p><b>RÉGUA DE AVALIAÇÃO DA RESILIÊNCIA</b></p> <p><b>Descrição:</b> Método quanti-qualitativo que visa analisar o desempenho de cada atributo no ambiente construído em questão quando comparado a uma configuração entendida como resiliente, dada por parâmetros extraídos de casos controle representativos de cada atributo. É composta por diversos instrumentos, como questionários, coletas de dados, análises técnicas, coproduções, etc. A definição de quais e quantos desses instrumentos serão necessários dependerá das categorias de análise elencadas para cada atributo, de acordo com suas peculiaridades e limitações.</p> <p><b>Objetivo:</b> Verificar o quão longe/perto estão as condições atuais do estudo de caso elencado de uma configuração ideal, capaz de trazer resiliência. Revelar possíveis estratégias para orientação técnica visando a obtenção de resiliência no contexto estudado.</p> <p><b>Amostragem:</b> Para índice de erro admissível em pesquisas desse gênero, de até 10%, aproximadamente 45% do universo deve compor a amostra de pesquisa.</p> <p><b>Meios de Aplicação:</b> Aplicativo em <i>tablet</i> e plataforma da web.</p> <p><b>Críticos de Seleção:</b> Variáveis.</p>
--	---

Quadro 2: Instrumentos de APO desenvolvidos para avaliação da resiliência no ambiente construído em HIS. Fonte: Autoras (2019).

## ESTUDO DE CASO: RESIDENCIAIS SUCESSO BRASIL E CÔRREGO DO ÓLEO

Localizada na mesoregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Uberlândia está no estado de Minas Gerais. O loteamento intitulado Residencial Sucesso Brasil, situado no Setor Sul da cidade, é uma unidade de análise selecionada, implantado no Conjunto Habitacional de Interesse Social do bairro Shopping Park. O loteamento 01 do Residencial Oliva, situado no Setor Oeste da cidade de Uberlândia, foi escolhido como segunda unidade de análise. Tratam-se de cenários que apresentam pontos comuns e contrastantes, destacando-se o fato de o primeiro tratar-se de empreendimento horizontal e o segundo, vertical, entre outros detalhes sintetizados no Quadro 3.

	RES. SUCESSO BRASIL	RESIDENCIAL OLIVA
LOCALIZAÇÃO		
LOTEAMENTO		
TIPOLOGIA		
TIPOLOGIA ACESSÍVEL		
ASPECTOS DA TIPOLOGIA	<p>175 unidades habitacionais horizontais</p> <p>2 quartos, 1 banheiro, 1 sala, 1 cozinha, 1 lavanderia externa</p> <p>infraestrutura social <b>insuficiente</b> para a demanda da população</p> <p>tipologia geminada 33.4 m<sup>2</sup></p> 	<p>192 unidades habitacionais verticais</p> <p>2 quartos, 1 banheiro, 1 sala, 1 cozinha/lavanderia</p> <p>infraestrutura social <b>suficiente</b> para a demanda da população</p> <p>tipologia vertical tipo 40 m<sup>2</sup></p> 

Quadro 3: Estudo comparativo. Fonte: Autoras (2019).

## ATRIBUTOS FACILITADORES DA RESILIÊNCIA E SEUS INDICADORES

Conforme citado anteriormente, a investigação dos atributos facilitadores da resiliência é objetivo de pesquisas de pós-graduação em andamento conduzidas pelo grupo [MORA] Pesquisa em habitação<sup>[12]</sup>, constituindo a etapa empírica da pesquisa

[12] Coordenadas/orientadas pela Arq. Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Barbosa Villa, no escopo de projetos

A pesquisa de mestrado de Bortoli (2018) se propôs a investigar os atributos conforto ambiental e adequação ambiental, por meio de uma versão preliminar do Questionário de Impacto, enfocando a identificação de impactos, vulnerabilidades e capacidades adaptativas relacionadas a esses atributos nas HIS do Residencial Sucesso Brasil. Ao todo, foram 11 os sub-indicadores investigados, sendo 7 relativos ao atributo adequação ambiental e 4 relativos ao atributo conforto ambiental.

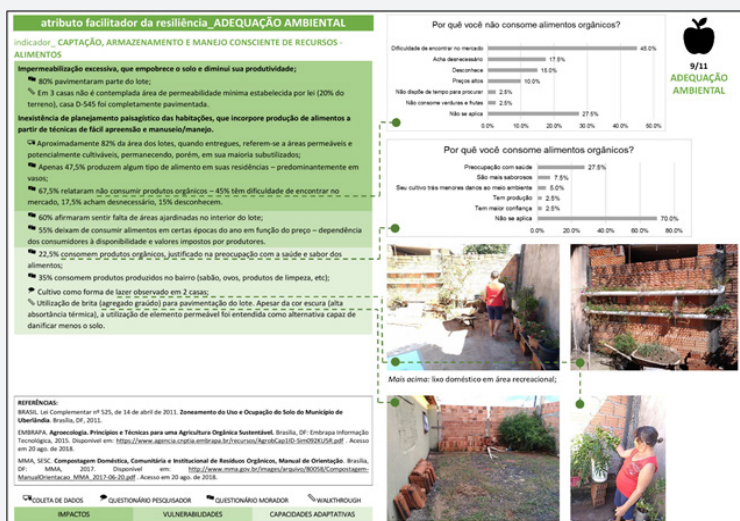


Figura 7: Mapa de diagnósticos do indicador “Captação, Armazenamento e Manejo Consciente de Recursos – Alimentos”. Fonte: BORTOLI, 2018.

As informações obtidas foram organizadas através de Mapas de Diagnósticos, enquanto forma de apresentação sistemática capaz de contribuir para tornar mais prática e objetiva a incorporação de resultados de APO ao processo de projeto (FRANÇA, ORNSTEIN & ONO, 2011; VILLA *et al.*, 2017; ONO *et al.*, 2018), conforme ilustra a figura 7 para

de parceria internacional entre as Faculdades de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia, *The University of Sheffield* e *University of Cambridge*.

[13] O presente artigo não se propõe a apresentar em profundidade os resultados das referidas pesquisas, que já encontram-se publicados em outros periódicos.



o atributo adequação ambiental. A partir dessa análise, foram identificadas possíveis recomendações de projeto para tornar as residências em uso mais resilientes, apresentadas sob o formato de quadros.

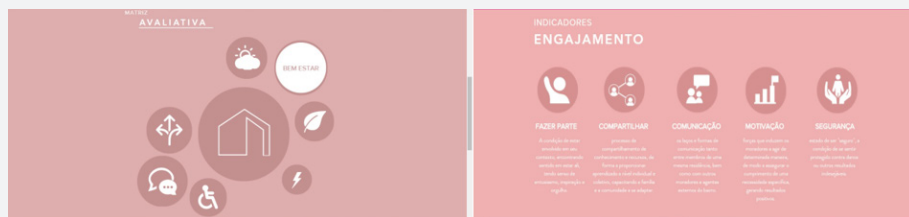
Já a pesquisa de mestrado de Vasconcellos (2019), deu mais um passo rumo ao aprimoramento da metodologia ao avaliar o desempenho do atributo engajamento e seus indicadores por meio da aplicação do Questionário de Impacto associado à Régua de Avaliação da Resiliência. A autora elencou 5 indicadores e 30 sub-indicadores de engajamento, definindo parâmetros para sua análise e ranqueamento.

A figura 8 ilustra o aspecto da Régua de Avaliação da Resiliência para o indicador “Fazer Parte” e seus sub-indicadores. A autora desenvolveu ainda o protótipo da plataforma *web* destinada a receber os resultados obtidos com as pesquisas do grupo, traduzidos em termos de orientações técnicas para os moradores de conjuntos habitacionais de interesse social brasileiros, conforme ilustram as figuras 9 e 10.

Atualmente, estão em fase pós-qualificação as pesquisas de Vilela (2019) e Araújo (2019), que versam sobre a flexibilidade e o bem-estar como atributos facilitadores da resiliência, respectivamente. O objetivo das pesquisas de pós-graduação em andamento é o de promover estratégias de flexibilidade/bem-estar orientadas ao usuário como facilitador da Resiliência em Habitação de Interesse Social por meio de aplicativo e/ou páginas *web*.

RÉGUA DE AVALIAÇÃO DO ENGAJAMENTO PARA RESILIÊNCIA								
FAZER PARTE	SUB-INDICADOR	DEFINIÇÃO	1 Não Resiliente	2 Pouco Resiliente	3 Moderadamente Resiliente	4 Resiliente	5 Muito Resiliente	PARÂMETROS
	Pertencimento no bairro	Número de moradores que indicaram que pretendem morar no bairro pelos próximos cinco anos	Não sabe/ Não	–	–	–	Sim	WRI Brasil
	Pertencimento na comunidade	Número de moradores que se sentem parte da comunidade local	Não sabe/ Não	–	–	–	Sim	WRI Brasil
	Pertencimento na Unidade Habitacional	Número de moradores que se identificam com sua casa	Não sabe/ Não	–	–	–	Sim	WRI Brasil
	Apropriação da residência	Realização de reformas/alterações na residência com objetivo de melhorar conforto da família	Não realizou mudanças	–	Mudanças devido à má adaptação dos moradores e/ou problemas construtivos	–	Mudanças para ampliação do conforto existente	RES_APO
	Adaptação à residência	Facilidade em adaptação dos móveis da residência anterior à residência atual	Não conseguiu adaptar nenhum móvel	–	Adaptou parte dos móveis com dificuldade	–	Adaptou todos os móveis com facilidade	RES_APO
	Compartimentação do Layout Arquitetônico	Apresentar espaços na habitação compatíveis às nove necessidades humanas individuais e do grupo familiar	Espaços Insuficientes	–	–	–	Espaços Suficientes	Funcionalidade e Qualidade Dimensional na Habitação – Contribuição à NBR 15575/2013 – (PEREIRA, 2015)

Figura 8: Régua de Avaliação da Resiliência para o indicador “Fazer Parte” e seus subindicadores. Fonte: VASCONCELLOS, 2019.



Figuras 9 e 10: Telas da plataforma web (em desenvolvimento). Acesso em fev. 2020.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de pesquisa BER\_HOME, aqui relatado de forma parcial, atualmente conta com uma rede ampla de professores (3), alunos de graduação (2) e alunos de pós-graduação (5) que têm desenvolvido seus objetivos de forma coletiva e articulada por um período previsto de 3 anos (2019, 2020, 2021). Os resultados parciais aqui relatados contribuirão de forma efetiva a continuidade das etapas de trabalho da pesquisa, tanto no projeto mais amplo, como nos projetos individuais de pesquisa de mestrado e de doutorado em curso. Nesse sentido, desenvolveu-se a fundamentação teórica sobre o termo “resiliência no ambiente construído” e sua relação com a habitação social, identificou-se os principais impactos e demandas durante o uso inicial das casas avaliadas (primeiros 5 anos), identificou-se os principais atributos projetuais que conferem resiliência ao ambiente construído avaliado e desenvolveu-se um conjunto de métodos tecnologicamente avançados, utilizando ferramentas digitais especialmente desenvolvidas para coleta e tabulação de dados. Ressalta-se que os resultados parciais da pesquisa também irão fornecer informações projetuais aos agentes envolvidos na produção de habitação social no Brasil, notadamente usuários e prestadores de serviços, a fim de fomentar estratégias efetivas para promover as intervenções nas moradias mais resilientes e sustentáveis. Também pretende-se contribuir para as recomendações globais da *New Urban Agenda - Habitat III* - e *Sustainable Development Goals - AGENDA 2030* -, assim como contribuir para as recomendações locais do Ministério das Cidades - Departamento de Habitação -, e da Secretaria de Habitação do Município de Uberlândia, fornecendo orientações técnicas aos moradores, assim como ferramentas mais eficientes de avaliação de desempenho e de pós-ocupação da resiliência do ambiente construído em habitação social.

## REFERÊNCIAS

AMORE, C. S.; SHIMBO, L. Z.; RUFINO, M. B. C. (Org.) **Minha Casa... e a Cidade?** 1. Ed., Rio de Janeiro: Letra Capital, 11-28, 2015.

ARAÚJO, G. M. **Bem-estar e resiliência em habitação social: Uma relação necessária – estratégias para sua obtenção orientadas aos usuários –** Uberlândia. 2019. 84 f. Memorial de Qualificação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

ARUP; THE ROCKEFELLER FOUNDATION. **City Resilience Index**, 2015, 16 p. Disponível em: <<https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/cityresilience-index>> Acesso em 01 fev. 2020.

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)** - Uberlândia. 2018. 281 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.1370>.

BROOKS, N. Vulnerability, risk and adaptation: a conceptual framework. **Tyndall Centre Working Paper No. 38**. University of East Anglia, 2003.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL 2013. **Caderno de Orientação Técnico Social**. Brasília, 2013. Disponível em: [http://www.urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/caderno\\_de\\_orientacao.pdf](http://www.urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/caderno_de_orientacao.pdf) Acesso em fev. 2020.

ELIAS-TROSTMANN, K.; CASSEL, D.; BURKE, L.; RANGWALA, L. Mais forte do que a tempestade: aplicando a avaliação de resiliência comunitária urbana aos eventos climáticos extremos. Documento de Trabalho. Washington, DC: World Resources Institute. Disponível online em <<https://www.wri.org/publication/stronger-than-the-storm>>. Acesso em fev. 2020.

FENETON, M., Kelly, G., Vella, K., & Innes, J. Climate change and the Great Barrier Reef: industries and communities. In: Johnson, JE & PA Marshall (Eds.) **Climate Change and the Great Barrier Reef: A Vulnerability Assessment**. Australia. Great Barrier Reef Marine Park Authority and Australian Greenhouse Office, 2007.

GARCIA, J.E. & VALE, B. **Unravelling Sustainability and Resilience in the Built Environment**. Routledge, Londres, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315629087>.

HASSLER, U. & KOHLER, N. Resilience in the built environment, **Building Research & Information**, 42:2, 119-129, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.873593>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA, Ministério das Cidades. **Pesquisa de satisfação dos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida**. Relatório Técnico. Brasília, 2014.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MUIANGA, E. A. D; GRANJA, D. C. M.; BERNARDINI, S. P; CASTRO, M. R. **A critical analysis of research of a mass-housing programme**. *Building Research & Information*, 2018, 19 p. DOI: <https://doi.org/10.1080/09613218.2018.1458551>.

LEMONS, M. F. Sustentabilidade e Resiliência. In: **III ENANPARQ. Arquitetura, Cidade e Projeto: uma construção coletiva**, 2014, São Paulo. Anais do III ENANPARQ. Arquitetura, Cidade e Projeto: uma construção coletiva. São Paulo: ANPARQ. p. 1-14. 2014.

MAGUIRE, B. E CARTWRIGHT, S. **Assessing a community's capacity to manage change: A resilience approach to social assessment**. Canberra: Australian Government Bureau of Rural Sciences. 2008.

ONO, R.; ORNSTEIN, S. W. ; VILLA, S. B. ; FRANCA, A. J. G. L. . **Avaliação Pós-Ocupação: na Arquitetura, No Urbanismo e no Design**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. v. 1. 312p .

PARREIRA, F. V. M. **Estratégias de flexibilidade orientadas ao usuário como fator facilitador da Resiliência em Habitação de Interesse Social**. – Uberlândia. 2019. 104 f. Memorial de Qualificação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

PICKETT, S.T.A., McGRATH, B., CADENASSO, M.L. & FELSON, A.J. Ecological resilience and resilient cities, **Building Research & Information**, 42:2, 143-157, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.850600>.

SENADO NOTÍCIAS. **As novas possibilidades para o programa Minha Casa, Minha Vida**. 05 maio 2018. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/as-novas-possibilidades-para-o-programa-minha-casa-minha-vida>. Acesso em: 15 set. 2018

SMIT, B. E WANDEL, J. **Adaptation, adaptive capacity and vulnerability.** Global Environmental Change, 16: 282-92, 2006.

VASCONCELLOS, P. B. **Co-produzindo resiliência em habitação de interesse social: como ampliar a resiliência através do engajamento?** - Uberlândia. 2018. 281 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Uberlândia, 2019. 136 p.

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 FINAL DE PESQUISA: Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; Universidade de Sheffield, 2017, 393 p.

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R. C. P. ; GARCIA, L. C. **Avaliação Pós-Ocupação no Programa Minha Casa Minha Vida: uma experiência metodológica.** 1. ed. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2015. v. 1. 152p.