



VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

A inovação e o desafio do projeto na sociedade: A qualidade como alvo

Londrina, 17 a 19 de Novembro de 2021

FLEXIBILIDADE E SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DE RESÍDUOS ENTRE PROJETO FLEXÍVEIS E NÃO FLEXÍVEIS¹

FLEXIBILITY AND SUSTAINABILITY: WASTE ANALYSIS BETWEEN FLEXIBLE AND NON-FLEXIBLE PROJECT

COSTA, Heliara A. (1); LOGSDON, Louise (2); JESUS, Manoel H. (3); FABRICIO, Márcio Minto (4)

(1) Universidade Federal do Tocantins, heliara@usp.br

(2) Instituto Federal de Mato Grosso, louise.logsdon@cba.ifmt.edu.br

(3) Universidade Federal de Mato Grosso, jmhenriques1@gmail.com

(4) Universidade de São Paulo, marcio.m.fabricio@usp.br

RESUMO

A presente pesquisa relaciona flexibilidade e sustentabilidade, com ênfase nas reformas para ampliação em projetos de habitações de interesse social (HIS). O objetivo é demonstrar que um projeto flexível pode ser considerado mais sustentável porque gera menos resíduo no processo de personalização. Para cumprir esse objetivo, dois projetos com propostas e áreas semelhantes foram personalizados a fim de atender aos requisitos que, na literatura, são os mais solicitados pelos usuários. Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) foram quantificados com uso do programa Revit (Autodesk, 2021) e demonstrou-se, para o caso analisado, que o projeto flexível produziu uma quantidade de resíduos de aproximadamente 20% menor que a do projeto não flexível. O estudo reflete sobre a influência da flexibilidade na sustentabilidade em suas três dimensões – econômico, social e ambiental – e afirma a importância deste conceito na cadeia construtiva, em especial, na de HIS.

Palavras-chave: Flexibilidade, Sustentabilidade, Habitação de Interesse Social, BIM.

ABSTRACT

This research relates flexibility and sustainability, emphasizing reforms for expansion, in social housing designs. It aims to demonstrate flexible designs can be considered more sustainable, as it generates less waste in the customization process. Thus, two projects with proposals and similar areas were customized in order to meet requirements most requested by users, according to literature. Construction and demolition waste was quantified using Revit software (Autodesk, 2021) and we could assume that the flexible design produced an amount of waste of approximately 20% less than the non-flexible design. The study reflects on the influence of flexibility on

¹ COSTA, H. A. ; LOGSDON, Louise; JESUS, Manoel H.; FABRICIO, M. M.. Instruções para a preparação de artigo em versão final para o SBQP 2021. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, 7., 2021, Londrina. **Anais...** Londrina: PPU/UUEL/UEM, 2021. p. 1-10. DOI <https://doi.org/10.29327/sbqp2021.438068>

sustainability in its three bases - economic, social and environmental - and affirms the importance of this concept in the construction chain, especially at social housing.

Keywords: *Flexibility, Sustainability, Social Housing, BIM.*

1 INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade busca integrar aspectos econômicos, sociais e ambientais com a preocupação principal de preservar os recursos do planeta para e manter o ambiente sadio para as gerações futuras. "Aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável é buscar, em cada atividade, formas de diminuir o impacto ambiental e de aumentar a justiça social dentro do orçamento disponível." (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 20).

A construção civil é essencial ao atendimento das necessidades humanas, responsável pela transformação do ambiente natural construído, como a construção de edifícios, da infraestrutura das cidades e sua consequente reverberação em vários outros setores da economia. Isso a configura como uma das cadeias mais importantes na produção, mas com fortes impactos no tripé sustentável (AGOPYAN; JOHN, 2011; BITTENCOURT, 2012). O setor possui 3,3% do PIB brasileiro, já tendo alcançado até 7% no ano 2000. Por outro lado, os reflexos negativos relacionam-se ao alto consumo de recursos naturais, de água, energia, além de poluição resultantes da geração de resíduos (CBIC, 2021). Cerca de 75% dos recursos naturais extraídos são aplicados na construção e manutenção da infraestrutura do país; anualmente, gera 450 kg/hab ou 80 milhões ton/ano de resíduos de construção e demolição (RCD) (CBCS, 2007).

Esse impacto se deve à extensão da cadeia produtiva da construção, que inicia com a extração de recursos; passa pela produção e transporte de materiais e componentes; concepção de projetos; execução; manutenção; até chegar à demolição e desmontagem, somando-se ainda a geração dos resíduos ao longo do ciclo de vida de uma edificação. Todo esse processo é realizado com uso de normas técnicas, legislação, políticas públicas em suas várias etapas, com reflexos ambientais, econômicos e sociais, atingindo pessoas, empresas e órgãos do governo. Por isso, a sustentabilidade do setor necessita de soluções planejadas de forma sistêmica. Muitas dessas soluções nascem com decisões tomadas ainda na etapa de projeto, visto que a "definição do produto a ser construído, o partido arquitetônico e a especificação de materiais e componentes, afetam diretamente o consumo de recursos naturais e de energia, bem como a otimização ou não da execução e o efeito global no seu entorno, sem falar nos impactos estéticos e urbanísticos mais amplos." (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 15).

Tomando como exemplo as Habitações de Interesse Social (HIS) brasileiras, muitos dos impactos de sua construção e uso poderiam ser previstos e minimizados ainda na fase de projeto. Via de regra, essas habitações não atendem às necessidades dos seus usuários, levando-os a reformar o espaço em busca de mais qualidade e conforto, principalmente devido à pequena área construída. Como alternativa, vários estudos apontam o conceito de flexibilidade como uma potencial solução sustentável ao longo do ciclo útil das edificações e das dinâmicas de vida dos usuários (BRANDÃO, 2006; VILLA; VASCONCELOS, 2015).

Nesse sentido, este estudo busca analisar a aplicação do conceito de flexibilidade sob o ponto de vista da sustentabilidade. Para tanto, compara o potencial de resíduos gerados em dois projetos - um concebido para ser flexível e outro não - em decorrência das transformações pós ocupação, visando a ampliação da área para

atender aos requisitos mais comumente solicitados pelos usuários. Embora os autores concordem que a localização urbana e de acesso à cidade sejam igualmente importantes para a sustentabilidade, esta pesquisa se delimita a uma análise do volume RCD no processo de reforma.

2 FLEXIBILIDADE: CONCEITO E RAZÕES

A política habitacional do Brasil ao longo de mais de 50 anos busca combater o déficit associado à redução de custos, promovendo a construção de conjuntos residenciais, cujas habitações seguem a lógica da industrialização: massificada, em série e padronizada, a fim de otimizar tempo, recursos e obter lucros financeiros no processo. Essa constante tem como consequência histórica a má qualidade das HIS em vários aspectos.

Pela edificação ser um bem durável, é preciso que seu projeto seja resiliente. Porém, a forma tradicional de se elaborar projetos pelas políticas públicas do Brasil pressupõe que estes não sofrerão alterações ao longo do seu ciclo de vida, o que contradiz a realidade observada e pesquisada.

Os principais motivos das reformas se devem a uma funcionalidade insuficiente. Em grande parte, há ampliação da sala, cozinha e área de serviço, agregação de varandas, espaço para comércio e criação de garagens e de quartos extras; ambiente para estudos e hobbies, acréscimo de banheiros, sala de tv, construção de muro e grades (BRANDÃO, 2006, 2011; DIGIACOMO, 2004; MARROQUIM; BARBIRATO, 2007). Em média, 70% dessas modificações ocorrem nos três primeiros anos de ocupação ou até antes, passando a serem mais significativas ao longo do tempo (MARROQUIM; BARBIRATO, 2007).

A concepção de projetos que contemplem conceitos flexíveis possibilita ao usuário a personalização de forma facilitada e com menor custo (BRANDÃO, 2006). A ausência de flexibilidade é, via de regra, a causa de demolição, sendo responsável por uma grande quantidade de resíduos (PADUART et al., 2009).

Uma habitação flexível é aquela cuja concepção de projeto permite alterações no espaço físico durante sua vida útil (SCHNEIDER; TILL, 2005), proporcionando tanto a escolha de diferentes arranjos antes da ocupação, como a capacidade de se adaptar com facilidade às novas necessidades de seus usuários, incorporar novas tecnologias e sofrer ajustes ao longo do tempo (TILL; SCHNEIDER, 2005).

A flexibilidade é uma estratégia considerada nas políticas de maximização da vida útil dos edifícios (CBCS; MMA; ONU, 2014). Está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS de N. 11) da Agenda 2030 e da Nova Agenda Urbana - Habitat III, que visam tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes, sustentáveis, participativos e democráticos (ONU, 2015; 2017). Além disso, a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura menciona, em seu guia de sustentabilidade, que a "Flexibilidade de adaptação aos novos usos e às novas tecnologias, evitam a obsolescência, garantindo a longevidade do edifício, que é um aspecto essencial na visão da sustentabilidade" (ASBEA, 2012, p. 94). Desta forma, a flexibilidade se constitui como um instrumento importante no alcance dos preceitos sustentáveis, além de ser um gerador de qualidade de vida às pessoas.

3 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) são aqueles provenientes de construções,

reformas, reparos e demolições, incluídos os da preparação e escavação de terrenos (BRASIL, 2010). Portanto, são parte destes – em suas diferentes classes – os resíduos de construção e demolição (RCD), os agregados de pavimentação e infraestrutura, solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc), argamassa e concreto, blocos, meio-fios, plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso, tintas, solventes, óleos, entre outros (BRASIL, 2020). Tais elementos são difíceis de degradar e alguns não são degradáveis; seu volume tende a não diminuir com o tempo, ocupando grandes áreas, principalmente no meio urbano, de forma veloz, além de privar o uso do espaço após a deposição.

Anualmente, aproximadamente 84 milhões/m³ de RCC são produzidos no Brasil, sendo o maior percentual o de argamassa de concreto, devido ao padrão construtivo do país (BRASIL, 2020). Do total, 59% dos resíduos são provenientes de reformas, ampliações e demolições. Grande parte das deposições irregulares são realizadas pela população de baixa renda, por não possuírem condições de acesso aos coletores organizados (PINTO; GONZÁLEZ, 2005). Como exemplo, têm-se inúmeros depósitos em conjuntos habitacionais, como no Residencial Santa Terezinha em Cuiabá (MT), onde o poder público recorrentemente promove a remoção de resíduos provenientes, principalmente, das reformas das casas: "(...)Encontramos móveis, caixa d'água, pneu, restos de construções (...)" (VICENTE, 2020).

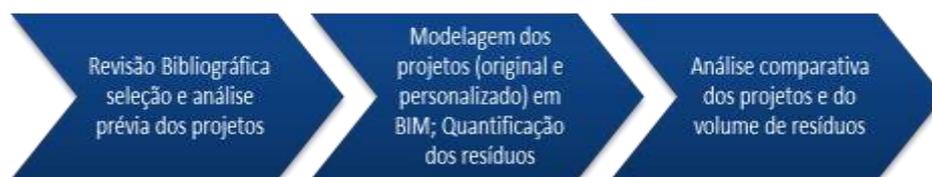
A quantificação precisa de RCD sempre foi um desafio em diversos países. No Brasil, a ausência de dados estatísticos dos geradores informais, torna esse desafio maior. Não há estudos abrangentes sobre metodologias de cálculo para reformas, sendo identificado apenas o de Morales, Mendes e Angulo (2006 apud Angulo et al., 2011), que obteve 0,470 ton/m² de RCD por unidade de área reformada.

Em casos das HIS, com reformas realizadas pelo próprios moradores, esse índice pode não corresponder à realidade. Pode haver maior desperdício por falta de conhecimento e assistência técnica; mas também pode ocorrer uma otimização dos recursos e da construção existente, com intuito de reduzir os custos.

4 MÉTODO

O estudo foi desenvolvido em três etapas (Figura 1):

Figura 1 – Delineamento da pesquisa



Fonte: Os autores

Primeira Etapa: (a) revisão bibliográfica para conceituar e verificar outros estudos sobre flexibilidade e sustentabilidade; (b) análise documental comparativa de dois projetos de habitação de interesse social (flexível e não flexível).

Segunda Etapa: (a) modelagem dos projetos em Revit 2021; (b) personalização do projeto a partir dos requisitos dos usuários normalmente referenciados na literatura;

(c) quantificação do volume de resíduos gerados pela extração das paredes.

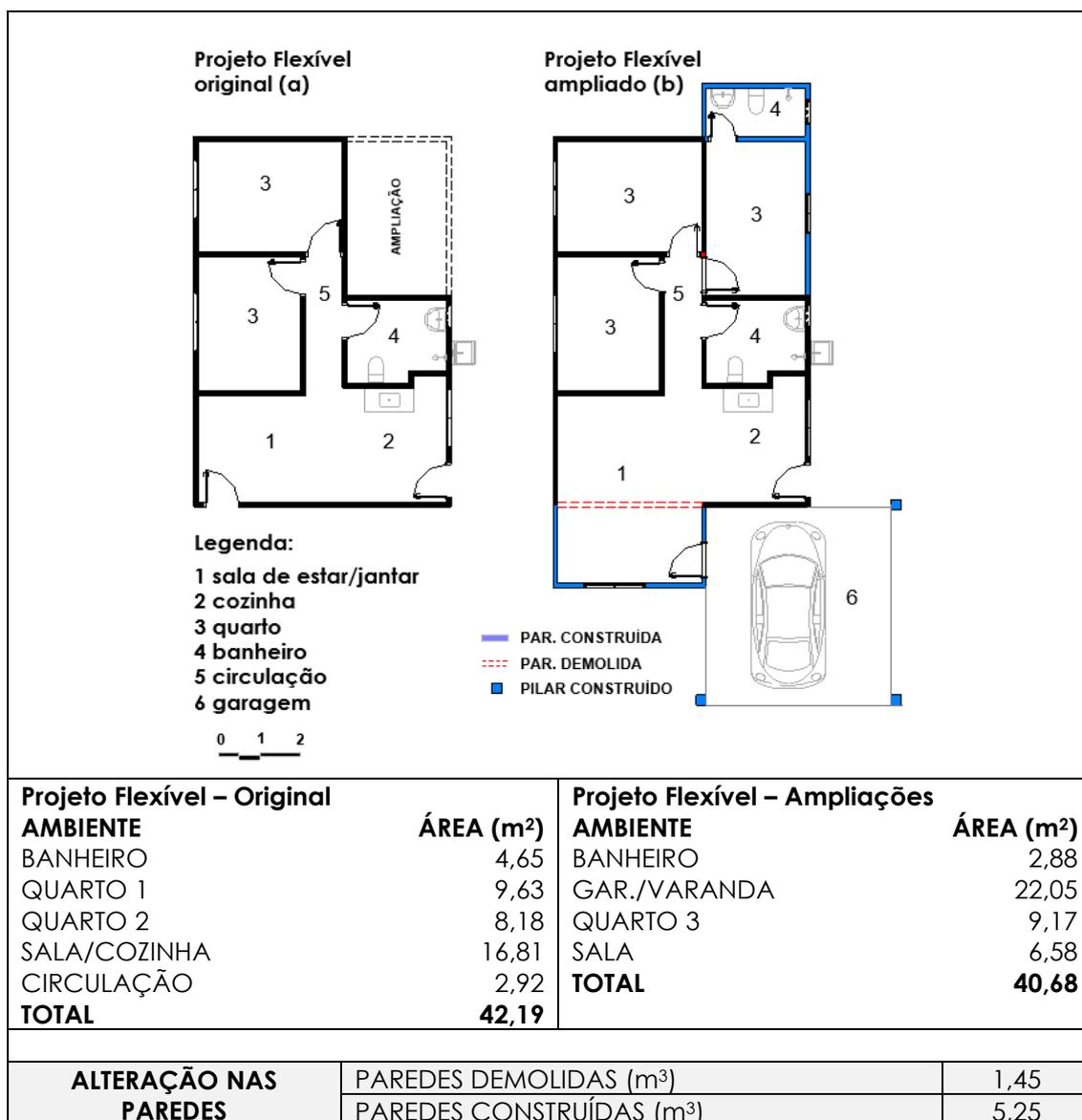
Terceira Etapa: (a) análise comparativa dos dois projetos, organização e discussão dos dados do resultado; (b) conclusão.

MODELAGEM BIM, PERSONALIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO

O **Projeto 1** é um conjunto com 195 unidades habitacionais (UH), construído em Nossa Senhora do Livramento (MT), 2011, pelo Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV). Cada UH possui área construída total de 47,54 m² e área útil de 42,60 m². O lote tem a dimensão de 10x20 m. Possui planejamento para ampliação (Figura 2).

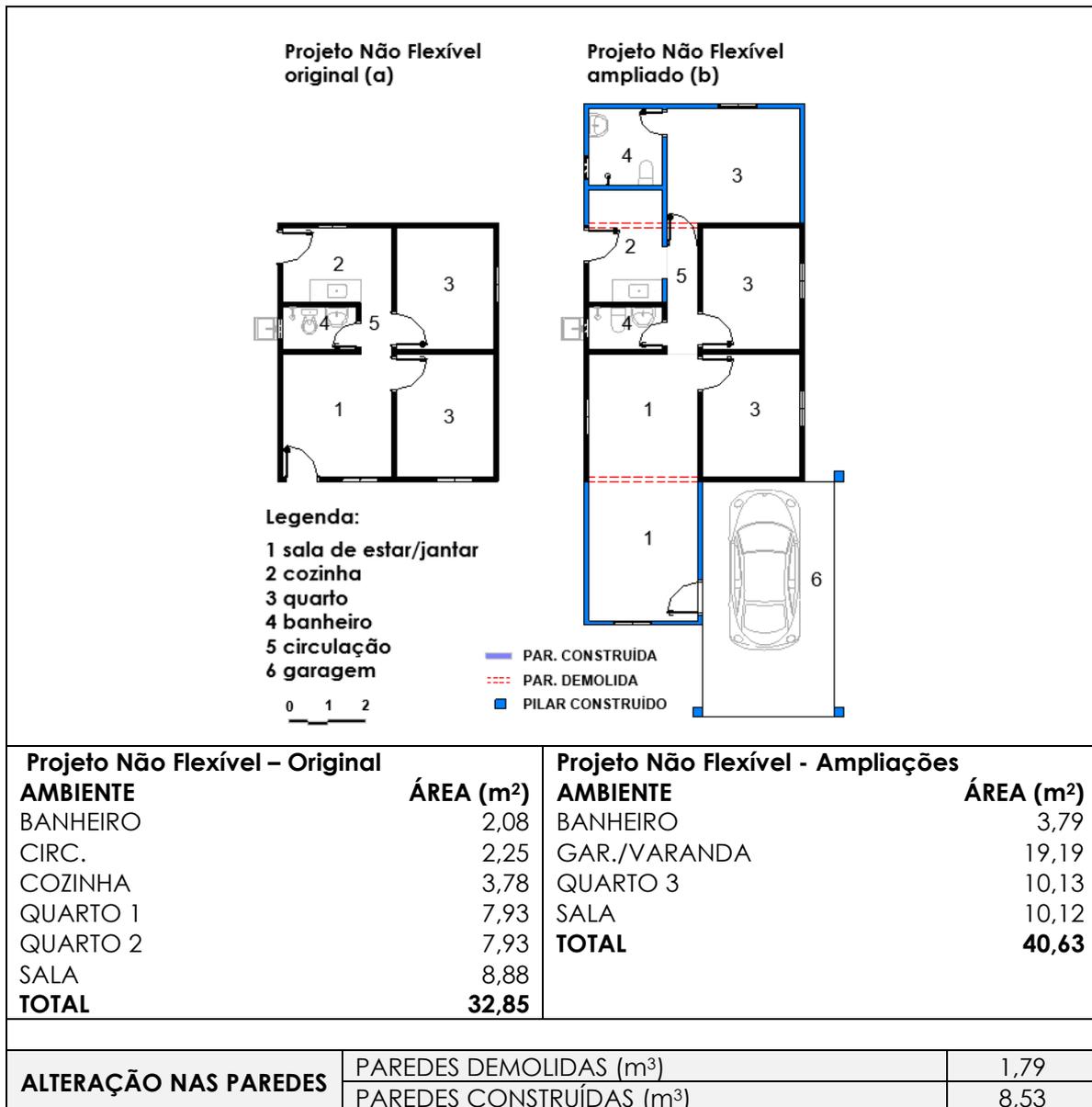
O **Projeto 2** trata-se do projeto padrão da Caixa, apresentado como um modelo para concepção de HIS. Possui área total construída de 36,84 m² e área útil de 33,54 m². Lote de 10x20 m. Não possui planejamento para expansão. Não foi construído e não há a planta de implantação do loteamento (Figura 3).

Figura 2 – Projeto 1 Flexível – Original x Ampliado



Fonte: construtora, redesenhado pelos autores

Figura 3 – Projeto 2 Não Flexível – Original x Ampliado



Fonte: Caixa, redesenhado pelos autores

Ambos projetos foram modelados em BIM, Revit 2021, da Autodesk. A opção por este software justifica-se em função do conhecimento prévio dos autores e pela versão educacional gratuita. Considerou-se o uso de aplicativos de RCD para BIM, mas não foram encontrados na loja da Autodesk² programas para esta finalidade.

Após a modelagem do projeto original, foram realizadas as personalizações com base na revisão bibliográfica, em que as principais mudanças nas habitações ocorrem para ampliar o espaço, a fim de atender aos membros da família nas áreas íntimas (mais quartos), possibilitar a realização de atividades sociais nas áreas comuns (sala maior), além de prover estrutura adequada para realização de

² AUTODESK APP STORE:

<https://apps.autodesk.com/RVT/pt/List/Search?isAppSearch=True&searchboxstore=RVT&facet=&collection=&sort=&query=>

serviços (área de serviço e garagem). Desta forma, este estudo simulou em BIM - Revit (Autodesk, 2021) as alterações para uma família formada por casal e três filhos. Cada projeto teve as mesmas alterações, buscando manter a área de acréscimo semelhante, em torno de 40,6 m². Em ambos, os ambientes criados foram um quarto com banheiro (suite); garagem/varanda; e ampliação da sala.

Os ambientes de cada projeto ficaram com áreas diferentes, mas com a funcionalidade mantida. Ou seja, os ambientes suportam arranjos de mobiliários x circulação, e são capazes de cumprir a função para o qual foram criados. As personalizações tiveram como orientação a geometria do lote, retangular com menor lado nas fachadas frontais e fundos, e de uma lógica de aproveitamento máximo dos elementos e das construções existentes, seguindo o direcionamento dos eixos construtivos.

As alterações aplicadas no projeto restringem-se apenas à posição em planta baixa. Não foi considerado o cálculo do resíduo do telhado devido ao sentido de queda dos dois projetos serem diferentes. Da mesma forma, não foram considerados os resíduos provenientes por cortes de tubulação, tintas, material cerâmico, entre outros; e dos resíduos provenientes das novas construções, por este estudo ser uma fase preliminar de um projeto mais abrangente.

O índice de 0,470 ton/m² para o cálculo de resíduos provenientes de reformas por unidade de área, dado por Morales, Mendes e Angulo (2006 *apud* Angulo et al., 2011), não se aplicaria em caso de projetos flexíveis, uma vez que estes buscam otimizar as personalizações e o índice é para projetos convencionais. Caso fosse aplicado esse índice nos dois projetos, o resultado teria sido o mesmo, pois a área de ampliação é de 40,6 m² em ambos. Por isso, o cálculo foi realizado automaticamente pelo Revit, após a configuração de tabelas para quantificação do volume das paredes extraídas e das paredes construídas. A este valor, foi acrescentado um fator de empolamento, que representa os vazios entre os variados materiais demolidos. Adotou-se como fator o valor de 1.5 – ou seja, 50% de acréscimo volume - o mesmo do estudo realizado por Damini; Santos; Júnior (2012).

6 RESULTADOS

No Projeto 1, planejado para ser flexível, se obteve um volume de resíduo de demolição de 1,45 m³/UH. com a aplicação do fator de empolamento, esse valor subiu para 2,175 m³/UH. O projeto 2 apresentou o valor de 1,79 m³/UH, com empolamento subiu para 2,685 m³/UH. Como o conjunto residencial do Projeto 1 possui 195 casas, o valor de resíduo de cada UH foi multiplicado por este número, resultando em 424,125 m³. No Projeto 2, que não apresenta a planta de implantação, por ser apenas um projeto de referência da Caixa, foi usado o mesmo número de UH, a fim de padronizar os dados, cujo resultado foi 523,575 m³ (Tabela 1).

Para uma área ampliada idêntica, se obteve valores diferentes de resíduos gerados nos dois tipos de projeto. A diferença entre os dois foi de 99,45 m³, no conjunto de 195 casas, o que representa aproximadamente 20% a mais de RCD para o projeto não flexível. Em se tratando das novas paredes construídas necessárias à ampliação, o projeto flexível obteve 5,25 m³/UH e o projeto não flexível, 8,53 m³/UH. No conjunto de 195 casas, tem-se 1.023,75 m³ e 1.662,35 m³, respectivamente.

Tabela 1 - Resíduo

Projeto	RCD s/ empol.	RCD s/ empol.	RCD c/ empol.	RCD c/ empol.	%
	01 casa	195 casas	01 casa	195 casas	
	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
Projeto 1 - Flexível	1,45	282,75	2,175	424,125	18,99%
Projeto 2 - Não Flexível	1,79	349,05	2,685	523,575	
Diferença	0,34	66,3	0,51	99,45	

Fonte: autores

Os conjuntos residenciais são construídos com grandes quantidades de unidades habitacionais. Como exemplo, o condomínio Vila Mariana (Sinop - MT) tem 480 casas; no Santa Terezinha (Cuiabá – MT), são mais de 4 mil unidades. Esses valores demonstram que quanto maior a quantidade de habitações construídas com projetos que não contemplem um planejamento para expansão, maior será a quantidade de resíduos.

7 CONCLUSÃO

A flexibilidade em projetos de arquitetura está diretamente relacionada à sustentabilidade da construção, tanto que está contemplada nas maiores agendas internacionais, como a Agenda 2030 e a Habitat III. No caso de habitações de interesse social, a flexibilidade facilita a personalização do espaço com menor investimento de recursos e menor impacto ao ambiente.

O estudo analisou dois casos isolados e demonstrou que o projeto flexível gerou menos resíduos de demolição que o projeto que não contempla tal conceito. E também que a diferença neste caso representa aproximadamente 20%. Um estudo mais profundo demonstraria que esse valor seria ainda maior, porque não foram considerados os resíduos de quebra de piso, corte de parede para tubulações – como ajuste de tomadas, hidráulica e Oesgoto – pintura, telhado, entre outros. E ainda haveria resíduos gerados pela própria construção da ampliação, cuja quantidade de novas paredes também foi maior no projeto não flexível.

No entanto, este estudo não possui uma amostragem estatística e traz apenas um indicativo de que a incorporação de mecanismos geradores de flexibilidade no projeto de arquitetura para HIS pode ser uma estratégia para aumentar a sustentabilidade da edificação, além de melhorar a qualidade espacial e a satisfação do morador. Considerando o tripé sustentável, pode-se concluir que no campo **econômico**, o projeto flexível facilita as ampliações comumente buscadas pelo usuário, com menor custo e de forma otimizada – ou seja, é mais econômico ao longo do tempo de uso da edificação; no **social**, possibilita ao morador a apropriação do espaço de moradia mais facilmente, atendendo às suas necessidades e desejos, além da identificação e pertencimento ao lugar; no **ambiental**, a aplicação do conceito de flexibilidade gera uma quantidade menor de RCD, com menor impacto ao meio ambiente.

Embora este seja um estudo preliminar e reflexivo sobre o conceito de flexibilidade sob o ponto de vista da sustentabilidade, conclui-se que o levantamento da quantidade de resíduos pode orientar o desenvolvimento de novas tecnologias e modos de construir. Existe, no entanto, um desafio técnico e político, que demanda a uma mudança na lógica de concepção e produção da habitação social. Há de

se pensar a qualidade, o custo e a própria sustentabilidade da edificação em todo seu ciclo de vida, iniciando pelo projeto de arquitetura, e não apenas no momento da construção. Para tanto, a flexibilidade dos projetos deve estar associada à disponibilidade de uma assistência técnica gratuita, a fim de que as moradias sociais possam ser adequadas às diversas realidades de cada família ao longo do tempo, sem prejuízos ao desempenho da edificação, como, por exemplo, a segurança estrutural, a funcionalidade e o conforto ambiental, e sem perder as garantias legais vinculadas ao imóvel.

Estudos como este demonstram o quanto o projeto das moradias sociais podem – e devem – melhorar, por meio de conceitos que qualificam o espaço do morar e que buscam, via de regra, atender melhor aos usuários. Chama-se atenção também à responsabilidade que a indústria da construção deve ter, em pensar soluções cada vez mais sustentáveis e que causem menos impacto ao meio ambiente, além de políticas públicas condizentes com os objetivos das novas agendas.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Tocantins (UFT), pelo afastamento de uma das pesquisadoras. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), pelo apoio através do edital de pesquisa 52/2020. Ao CNPq, pela bolsa produtividade em pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Moacyr Vanderley. **O desafio da sustentabilidade**. São Paulo: Blucher, 2011.

ANGULO, S. C. et al. Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. **Eng Sanit Ambient**, n. v. 16 n. 3, p. 299–306, 2011.

ASBEA. **Guia sustentabilidade na Arquitetura: diretrizes de escopo para projetistas e contratantes**. São Paulo: Prata Design, 2012. Disponível em: <<http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/ddd50562c4b73b92d785531d2f5b5bde.pdf>>

Acesso em: 2 abr. 2021.

BITTENCOURT, Mariana. **Avaliação de aspectos ambientais em canteiros de obras**. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina, [S. l.], 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100681/313714.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 4 abr. 2021.

BRANDÃO, Douglas Queiroz. **Habitação Social evolutiva: aspectos construtivos, diretrizes para projetos e proposição de arranjos espaciais flexíveis**. Cuiabá: CEFET-MT, 2006.

BRANDÃO, Douglas Queiroz. Disposições técnicas e diretrizes para projeto de habitações sociais evolutivas. **Ambiente Construído (Online)**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 73–96, 2011. DOI: 10.1590/S1678-86212011000200006.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto**, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 2 abr. 2021.

BRASIL. **Plano nacional de resíduos sólidos** Distrito Federal. Ministério do Meio Ambiente., , 2020. Disponível em: <<http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Resíduos-Sólidos-Consulta-Pública.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2021.

CBCS; MMA; ONU. **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas - Subsídios para a Promoção da Construção Civil Sustentável**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/MMA-Pnuma/Aspectos da Construcao

Sustentavel no Brasil e Promocao de Politicas Publicas.pdf.

CBIC. **Sala de imprensa. Resumo dos principais indicadores do setor da Construção Civil.** 2021. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/sala-de-imprensa/sala-de-imprensa>. Acesso em: 4 abr. 2021.

CBCS. **Sustentabilidade na Construção.** 2007. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/website/noticia/show.asp?npgCode=DBC0153A-072A-4A43-BB0C-2BA2E88BEBAE>.> 20 mai. 2021.

DAMIN, O. C. B.; SANTOS, A. R.; JÚNIOR, D. M. Aplicação da Estatística Paramétrica na avaliação de resíduos de construção e demolição (RCD) no Município de Santos , Brasil Application of Parametric Statistics in the evaluation of the construction and demolition waste (CDW) in Santos city , Brazil. **UNISANTA - Science and Technology**, v. 1, N. 1, n. 2012, p. 39–42, 2012.

DIGIACOMO, Mariuzza Carla. **Estratégias de Projeto para Habitação Social Flexível.** 2004. 163 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

JURADO, Miguel. Revista ARQ. **Especialistas en reformar y en evitar demoliciones**, Buenos Aires, p. 16–21, 2021. Disponível em: <http://www7.uc.cl/edicionesarq/Paginas/revistas00.html>.

MARROQUIM, Flávia Maria Guimarães; BARBIRATO, Gianna Melo. Flexibilidade espacial e adequação dos usos e funções em unidades residenciais modificadas de um conjunto habitacional em Maceió, Alagoas. In: IX ENCONTRO NACIONAL E V LATINO AMERICAO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO 2007, **Anais [...]**. [s.l: s.n.]

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**, 2015. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Nova Agenda Urbana**, 2017. Disponível em: <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf?fbclid=IwAR2koIM7MtgBh6i57G4fxWeWpbK52Jr7sXlrGdBbJF81bF2GSzY527FWdAY>.

PADUART, A.; DEBACKER, W.; HENROTAY, C.; WILDE, W. P. De; HENDRICKX, H.; BRUSSEL, Vrije Universiteit; BRUSSEL, Vrije Universiteit. Transforming Cities: Introducing Adaptability in Existing Residential Buildings through Reuse and Disassembly Strategies for Retrofitting. In: CMS2009: CONFERENCE ON CONSTRUCTION MATERIAL STEWARDSHIP - LIFECYCLE DESIGN OF BUILDINGS, SYSTEMS AND MATERIALS. CONFERENCE PROCEEDINGS 2009, Rotterdam (Netherlands). **Anais [...]**. Rotterdam (Netherlands) p. 18–23.

PINTO, T. de P.; GONZÁLEZ, J. L. R. **Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil. Manual de Orientação 1: como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios.** Brasília: CAIXA, 2005.

SCHNEIDER, Tatjana; TILL, Jeremy. Flexible housing: opportunities and limits. **Cambridge Journals**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 157–166, 2005. Disponível em: <http://journals.cambridge.org>.> 10 abr. 2021.

TILL, Jeremy; SCHNEIDER, Tatjana. Flexible housing: the means to the end. **theory**, [S. l.], v. 9, n. nos 4/4, p. 287–296, 2005.

VICENTE, B. **Bolsão de lixo no Santa Terezinha é retirado pela quarta vez somente neste ano.** Disponível em: [https://www.cuiaba.mt.gov.br/empresa-cuiabana-de-zeladoria-e-servicos-urbanos/bolsao-de-lixo-no-santa-terezinha-e-retirado-pela-quarta-vez-somente-neste-ano/22648#:~:text=Nos primeiros dias de trabalho,já foram recolhidas do local&text=A Prefeitura de Cuiabá efetua,Avenida Fernando Corrêa da Costa](https://www.cuiaba.mt.gov.br/empresa-cuiabana-de-zeladoria-e-servicos-urbanos/bolsao-de-lixo-no-santa-terezinha-e-retirado-pela-quarta-vez-somente-neste-ano/22648#:~:text=Nos primeiros dias de trabalho,já foram recolhidas do local&text=A Prefeitura de Cuiabá efetua,Avenida Fernando Corrêa da Costa.).>. 4 mar. 2021.

VILLA, Simone Barbosa; VASCONCELOS, Paula Barcelos. Como viabilizar unidades habitacionais de baixo custo sob a ótica da Flexibilidade para o caso do Programa Minha Casa Minha Vida? O caso do projeto MORA [2]. In: 3º COLÓQUIO DE INVESTIGAÇÃO EM ARQUITETURA, URBANISMO E DESIGN BRASIL-PORTUGAL: FAUED-UFU E FA-ULISBOA 2015, Lisboa. **Anais [...]**. Lisboa: FA-ULisboa, 2015.