EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE GRANDE PORTE EM SANTA BARBARA D'OESTE E O DESEMPENHO EM HABITABILIDADE E SUSTENTABILIDADE NO PROJETO

Large housing projects in Santa Barbara d'Oeste and design performance for habitability and sustainability

BARROS, Raquel Regina Martini Paula
Centro Universitário Max Planck - UniMAX

ARAUJO, Karina Borba de
Universidade Metodista de Piracicaba - Unimep

RESUMO: O trabalho apresenta parte dos resultados de pesquisa mais ampla na temática da qualidade da habitação e desempenho em projetos de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social-EHIS em municípios da Região Metropolitana de Campinas-RMC. Almeja o incremento daquela qualidade a partir da valorização dos avanços no contexto regulatório brasileiro. Mais especificamente, o objetivo foi contribuir para a consolidação de base de conhecimento sobre os projetos de EHIS no município de Santa Bárbara d'Oeste, SP à luz da Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais ABNT NBR15575. O delineamento do estudo foi o da pesquisa documental e bibliográfica. Após amplo levantamento e caracterização detalhada inclusive quanto aos sistemas construtivos adotados, foram selecionados projetos estudos de caso. Sobre esses foi verificado o grau de atendimento a uma seleção de requisitos da NBR15575 em habitabilidade e sustentabilidade. A pesquisa possibilitou reflexões sobre a importância da conformidade ao referencial normativo na fase do projeto da habitação. Base de conhecimento sobre os projetos de EHIS embasará futuras avaliações para a verificação do desempenho em uso e propostas de melhorias para esses e novos projetos.

Palavras-chaves: Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social; Qualidade do projeto da habitação; Desempenho de Edificações Habitacionais.

ABSTRACT: This paper presents partial results of a more comprehensive research on housing quality and the performance of social housing projects (EHIS) in the Metropolitan Region of Campinas (RMC). The overall goal is improving social housing production quality by valuing Brazilian advances in the regulatory context. More specifically, the goal was contributing to the consolidation of an EHIS knowledge base in Santa Barbara d´Oeste, SP in view of the Brazilian ABNT NBR 15575 Standard on Housing Performance. Documentary and bibliographic studies were conducted. After the completion of a comprehensive inventory and detailed characterization, case study projects were selected. The design projects were verified regarding compliance to a selection of NBR15575 requirements for habitability and sustainability. Research allowed reflections on the importance of compliance to normative references in housing design phase. EHIS knowledge base can establish the foundation for future performance evaluations and design improvements for these and new projects.

Key-words: Social housing projects; Housing design quality; Housing performance.

INTRODUÇÃO

A complexidade da questão habitacional no Brasil é amplamente reconhecida e requer um enfoque mais direto sobre as cidades e sobretudo as metrópoles, onde se constata a espacialização da desigualdade socioeconômica associada a grandes desafios socioambientais. Muito embora os esforços do Programa Minha Casa Minha Vida-PMCMV, a produção habitacional urbana no Brasil para as faixas de menor poder aquisitivo não tem acompanhado a demanda. O déficit habitacional relativo do país passou de 9,0% (6 milhões e 68 mil moradias em termos absolutos) em 2014 para 9,3% (6 milhões e 355 mil) em 2015 (FUNDAÇÃO, 2018). Mas para além da questão quantitativa, é urgente a busca pelo incremento da qualidade do projeto da habitação, com vistas à almejada moradia digna.

Tal produção requer melhorias no que se refere à sua localização na cidade, ao desenho urbano, à qualidade dos espaços coletivos, organização espacial das habitações, ao atendimento das necessidades dos moradores, áreas mínimas e possibilidades de transformação e flexibilidade das tipologias e suas soluções construtivas (BARROS, 2015). A inabilidade de resposta do projeto à dinâmica de usos e às necessidades e expectativas dos moradores atuais e futuros explica as intervenções espontâneas na habitação, que não contam com diretrizes de projeto e assessoria técnica profissional, geram desperdício energético e de materiais e aumentam a quantidade de resíduos de construção e demolição, comprometendo a permeabilidade do solo e a qualidade ambiental e estrutural das moradias. Adicionalmente, constata-se a necessidade de alterações no modo de produção da indústria da construção no Brasil, com a adoção de tecnologias e materiais mais sustentáveis.

Na construção civil, o termo “qualidade” associa-se ao desempenho satisfatório dos ambientes. No Brasil, ainda predomina a pouca demanda por qualidade e desempenho nos aspectos tecnológico e social. Como contraponto, destaca-se a Norma de Desempenho Edificações Habitacionais NBR15575 (ABNT, 2013). Enquanto norma de desempenho, não são especificados os materiais, componentes e subsistemas das edificações e sim indicados os requisitos e critérios a serem atendidos e os meios de comprovação que atestem

o seu atendimento. As condições que expressam qualitativamente as características que a edificação e seus sistemas devem possuir para que possam satisfazer as exigências do usuário são consideradas requisitos de desempenho. A NBR15575 (ABNT, 2013) se reporta a uma série de outras normas a serem consultadas para a sua aplicação e entrou em vigor em 19 de julho de 2013.

Todos os sistemas construtivos de edificações habitacionais devem atender aos requisitos da NBR15575, que institui um nível de desempenho mínimo para os elementos principais da obra ao longo de sua vida útil. Sobretudo os Sistemas de Vedação Vertical-SVVs vêm sendo objeto de inovação em projetos de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social-EHIS no Brasil, sendo considerados inovadores somente aqueles que ainda não possuem norma técnica específica. Tecnologias inovadoras passam por processo de avaliação para a obtenção do Documento de Avaliação Técnica-DATec, no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação Técnica-SINAT (BRASIL, 2016). Com o intuito de estimular a melhoria da qualidade e desempenho em HIS, plataforma online continuamente atualizada sobre os sistemas inovadores e convencionais (BRASIL, s.d.) tem como premissa o atendimento aos requisitos e critérios de desempenho estabelecidos na NBR15575. A plataforma disponibiliza também conjunto de documentos referentes às especificações de desempenho nos EHIS baseadas na norma, incluindo catálogo que apresenta e orienta a utilização de fichas para a escolha de sistemas, subsistemas e elementos construtivos que atendam aos requisitos.

Uma variedade de publicações vem facilitando o entendimento da norma (AsBEA, 2015; CBIC, 2013) e aponta, também, os impactos e as dificuldades no seu atendimento (MOURÃO et al., 2016; CTE, 2016). A necessidade de aperfeiçoamento de requisitos da NBR15575, para uma maior aplicabilidade à realidade de projeto e/ou fabricação e/ou obra, levou à iniciativa de revisão pela ABNT, em andamento (SILVA, 2018).

O processo de projeto deve associar o conhecimento aprofundado da realidade local à consideração de referenciais conceituais e normativos, que compõem as novas exigências que podem contribuir para o incremento da qualidade e desempenho do projeto de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social-EHIS, a serem cumpridas pelos profissionais da área. Nesse

sentido, os resultados discutidos no presente trabalho integram pesquisa mais ampla na temática da qualidade da habitação e desempenho de projetos de EHIS em municípios da Região Metropolitana de Campinas. Mais especificamente, o trabalho apresenta os resultados de pesquisa que contribui para a consolidação de base de conhecimento sobre os projetos de EHIS no município de Santa Bárbara d'Oeste à luz da NBR15575 (ARAUJO, 2019), que poderão subsidiar futuras avaliações de desempenho em uso em EHIS.

METODOLOGIA

O delineamento principal do estudo foi o da pesquisa documental, visto que se pautou sobre a documentação técnica dos projetos (plantas, memorial descritivo, especificações de materiais, manual de uso, operação e manutenção). Foi também realizada pesquisa bibliográfica que se pautou sobre o referencial NBR15575 (ABNT, 2013) e trabalhos recentes a ela relacionados, a fim de embasar a verificação do seu atendimento nos projetos.

Em Araújo (2018), foi realizado amplo levantamento dos projetos de EHIS aprovados entre 2008 e 2017 pela Prefeitura (2017) e a sua caracterização detalhada, inclusive quanto aos sistemas construtivos adotados, segundo a classificação dos sistemas pela NBR15575. Dada a grande quantidade de projetos aprovada no período levantado (32 projetos) e que a maior parte desses (24 projetos) foi aprovada após a entrada em vigor da NBR15575, em Araújo (2019) foram selecionados 2 estudos de caso com o intuito de aprofundar o conhecimento no que se refere ao atendimento da norma. Foram selecionados aqueles:

- Aprovados pela Prefeitura após a entrada em vigor da NBR15575;
- Já construídos;
- Representativos de um maior número de Unidades Habitacionais-UHs de uma mesma tipologia edilícia;
- Representativos dos diferentes SVVs adotados no período.

A NBR15575 possui 6 partes – Requisitos Gerais, Sistemas de Pisos; de Vedações Verticais Internas e Externas; de Coberturas; Hidrossanitários – e abrange 3 grupos de exigências dos usuários: Segurança, Habitabilidade e Sustentabilidade. Tais grupos incluem 13 fatores de desempenho e um total de 161 critérios. Foram selecionados para a verificação do atendimento da norma

parte dos requisitos e critérios que se referem às seguintes exigências dos usuários e respectivos fatores:

- Habitabilidade (Desempenho térmico; Desempenho lumínico; Funcionalidade e Acessibilidade);
- Sustentabilidade (Durabilidade; Adequação ambiental).

Na sequência, foi elaborado um roteiro adaptado a partir da seleção de requisitos e critérios da NBR15575, do check-list proposto por Mourão et al. (2016) e dos roteiros otimizados propostos por Mendes (2018).

A NBR15575 prevê 4 métodos de avaliação para verificar se um critério foi atendido e em qual nível de desempenho. São eles: Ensaio; Inspeção; Simulação e Análise de Projeto. Na pesquisa aqui retratada foi adotado o método de avaliação “Análise de Projeto” para a verificação de atendimento aos critérios da norma nos projetos estudos de caso.

Os dados obtidos com as verificações nos estudos de caso foram sistematizados e, por fim, refletiu-se sobre os resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já referido, a pesquisa adotou o método de avaliação “Análise de Projeto” para a verificação de atendimento dos critérios da NBR15575. Foram selecionados parte dos requisitos e critérios referentes aos seguintes fatores: Desempenho térmico; Desempenho lumínico; Funcionalidade; Acessibilidade; Durabilidade; Adequação ambiental.

Foram identificados 3 tipos de SVVs nos projetos levantados, a saber, Alvenaria Estrutural (cerâmica); Alvenaria Estrutural (concreto) e Parede de concreto moldada no local. Nenhum desses é considerado sistema construtivo inovador, visto que o SVV “parede de concreto moldada no local” já se encontra normatizado pela NBR16055 (ABNT, 2012), abrangendo a maioria dos SVVs nessa modalidade, exceto aqueles que possuem alguma especificidade não abrangida pela norma.

Seguindo os critérios apresentados na Metodologia, foram selecionados 2 estudos de caso para aprofundamento. Os EHIS de n.º 12 e 19, destacados no Quadro 1, agregam 6 conjuntos habitacionais cada, sendo que cada um deles repete uma mesma tipologia edilícia e tipologia de UH.

Quadro 1: EHIS aprovados após entrada em vigor da NBR15575:2013

Nº	FAIXA RENDA	DATA APROVAÇÃO	TIPOLOGIA EDILÍCIA	QUANT. UHs	SISTEMA VEDAÇÃO VERTICAL-SVV	SUB-TOTAIS POR SVV
14	F2	fev-15	VA	20	Alvenaria Estrutural (cerâmica)	
16	F2	dez-14	VA	20	Alvenaria Estrutural (cerâmica)	
17	F2	out-14	VA	196	Alvenaria Estrutural (cerâmica)	236
03	F2	fev-17	VA	120	Alvenaria Estrutural (concreto)	
04	F2	dez-16	VA	306	Alvenaria Estrutural (concreto)	
05	F2	dez-16	VA	408	Alvenaria Estrutural (concreto)	
06	F2	dez-16	VA	408	Alvenaria Estrutural (concreto)	
07	F2	out-16	VA	80	Alvenaria Estrutural (concreto)	
08	F2	set-16	VA	216	Alvenaria Estrutural (concreto)	
09	F2	ago-16	VA	160	Alvenaria Estrutural (concreto)	
10	F2	ago-16	VA	128	Alvenaria Estrutural (concreto)	
11	F2	jul-16	VA	68	Alvenaria Estrutural (concreto)	
12	**F1**	**fev-16**	**VB**	**1360**	**Alvenaria Estrutural (concreto)**	
13	F2	fev-15	VA	128	Alvenaria Estrutural (concreto)	
15	F2	ago-15	VB	176	Alvenaria Estrutural (concreto)	
18	F2	set-14	VA	300	Alvenaria Estrutural (concreto)	
20	F2	jun-14	H	6	Alvenaria Estrutural (concreto)	
21	F2	mai-14	VA	28	Alvenaria Estrutural (concreto)	
22	F2	fev-14	VB	64	Alvenaria Estrutural (concreto)	
23	F2	fev-14	VB	64	Alvenaria Estrutural (concreto)	
24	F2	fev-14	VB	16	Alvenaria Estrutural (concreto)	4036
01	F1,5	set-17	VB	480	Paredes de concreto (moldadas no local)	
02	F1	jun-17	VB	304	Paredes de concreto (moldadas no local)	
19	**F1**	**ago-14**	**VB**	**1320**	**Paredes de concreto (moldadas no local)**	2104
				6376		

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos de Prefeitura (2017).

Onde: H = Horizontal (térreas e assobradadas); VA = Vertical Alta (mais de 5 pisos); VB = Vertical Baixa (até 5 pisos sem elevador)

Na sequência são apresentados uma síntese dos dados técnicos dos projetos estudos de caso **EHIS 12** (Quadro 2 e Figura 1) e **EHIS 19** (Quadro 3 e Figura 2) e da sua avaliação, respectivamente nos Quadros 4 e 5.

Quadro 2: Dados do projeto EHIS 12.

Área terreno (bruta): Total = 246.216,83m² = 24,63ha. **Lotes residenciais:** (a)19.498,33m²; (b)16.237,70m²; (c)19.954,34m²; (d)16.028,18m²; (e)24.338,50m²; (f)22.199,09m².
Faixa de renda: F1; **Inserção urbana:** intervalo de distância radial até o centro: 4,14km
UHs: 1.360; **Densidade (UHs/ha):** 55,22; **Densidade (hab/ha):** 193,26
Tipologia das Edificações: VB; **Tipologia das UHs:** 2 dormitórios; **Área da UH:** 48,79m².
Descrição: 6 conjuntos totalizam 68 blocos de 5 pisos cada, com 4UHs por piso desde o piso térreo. Cada conjunto é independente dos demais, com sistema de segurança e áreas de convivência e lazer próprios. Conjuntos: (a)240UHs em 12 blocos; (b)200UHs em 10 blocos; (c)200UHs em 10 blocos; (d)180UHs em 9 blocos; (e)300UHs em 15 blocos; e (f)140UHs em 12 blocos. Áreas internas dos conjuntos possuem vagas de estacionamento para moradores e visitantes. Ligação entre blocos se dá por calçadas.
Sistemas Construtivos: Estrutural: Fundação: blocos de fundação de concreto estrutural; Estrutura e fechamento: blocos de concreto estrutural. Piso: Interno: piso desempenado com argamassa de cimento; Áreas úmidas: piso cerâmico simples; Externo: não especificado. Vedações Verticais: paredes de bloco de concreto; Internas: gesso + tinta látex PVA; Áreas úmidas: cerâmica na parede hidráulica até o forro + massa corrida e pintura com látex acrílica; Externas: emboço com argamassa de cimento. Cobertura: Laje: concreto; Telhado: estrutura metálica com perfis galvanizados e telhas cerâmicas tipo romana.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos de Prefeitura (2017).

Figura 1: Plantas e Vistas 3D do bloco e da UH do projeto EHIS 12.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos de Prefeitura (2017).

Quadro 3: Dados do projeto EHIS 19.

Área terreno (bruta): Total = 177.695,91m² = 17,77ha. **Lotes residenciais:** (a)13.793,03m²; (b)15.298,36m²; (c)15.259,61m²; (d)16.777,35m²; (e)19.800,65m²; (f)19.763,34m².
Faixa de renda: F1; **Inserção urbana:** intervalo de distância radial até o centro: 4km
UHs: 1.320; **Densidade (UHs/ha):** 74,28; **Densidade (hab/ha):** 260
Tipologia das Edificações: VB; **Tipologia das UHs:** 2 dormitórios; **Área da UH:** 47,84m².
Descrição: 6 conjuntos totalizam 66 blocos de 5 pisos cada, com 4UHs por piso desde o piso térreo. Cada conjunto é independente dos demais, com sistema de segurança e áreas de convivência e lazer próprios. Conjuntos: (a)180UHs em 9 blocos; (b)200UHs em 10 blocos; (c)200UHs em 10 blocos; (d)220UHs em 11 blocos; (e)260UHs em 13 blocos; e (f)260UHs em 13 blocos. Implanta Centro de Referência de Assistência Social-CRAS e escola municipal de ensino fundamental, com quadra esportiva para o bairro. Áreas internas dos conjuntos possuem vagas de estacionamento para veículos e motos, para uso dos moradores e visitantes. Ligação entre blocos se dá por calçadas.
Sistemas Construtivos: Estrutural: Fundação: radier; Estrutura e fechamento: paredes de concreto moldadas no local. Piso: Interno: laminados; Áreas úmidas: piso cerâmico; Externo: concreto. Vedações Verticais: paredes de concreto moldadas no local; Internas: pintura com textura sedosa; Áreas úmidas: revestimentos cerâmicos até 1,5m de altura; Externas: pintura texturizada. Cobertura: Laje: maciça de concreto moldada no local; Telhado: estrutura metálica com telhas de concreto.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos de Prefeitura (2017).

Figura 2: Plantas e Vistas 3D do bloco e da UH do projeto EHIS 19.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos de Prefeitura (2017).

Quadro 4: Avaliação do projeto EHIS 12.

Critérios - Desempenho Térmico	**Atende**	**Não atende**	**Atende Parcial.**
Áreas de aberturas (janelas) de dormitórios são adequadas às adequações mínimas da Z.B. da cidade	☑	☐	☐
Áreas de aberturas (janelas) de sala de estar/jantar são adequadas às recomendações mínimas da Z.B. da cidade.	☑	☐	☐
Transmitância Térmica (U - W/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da Z.B. da cidade.	☑	☐	☐
Capacidade Térmica (CT - J/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da Z.B. da cidade.	☑	☐	☐
Transmitância Térmica (U - W/m²K) da cobertura é adequada às recomendações da Z.B. da cidade.	☑	☐	☐
Estratégia de condicionamento térmico passivo no inverno de aquecimento solar da edificação.	☑	☐	☐
Estratégia de condicionamento térmico passivo no inverno de vedações internas pesadas (inércia térmica).	☐	☑	☐
SVV paredes internas e externas é o mesmo. Possui as características físicas de parede leve, logo não foi adotada estratégia de condicionamento térmico que desempenhe inércia térmica nos ambientes.			
Estratégia de condicionamento térmico passivo no verão de ventilação cruzada.	☐	☑	☐
Não há possibilidade de ventilção cruzada nas UHs.			
Critério - Desempenho Lumínico			
Todos os dormitórios possuem mecanismos de controle de iluminância, assim como venezianas, integrado aos caixilhos.	☑	☐	☐
Critérios - Funcionalidade			
Dormitórios, salas de estar/jantar e espaços multifuncionais têm pé-direito igual ou superior a 2,50m.	☑	☐	☐
Cozinha e área de serviço têm pé-direito igual ou superior a 2,50m.	☑	☐	☐
Banheiros têm pé-direito igual ou superior a 2,30m.	☑	☐	☐
Não existem elementos estruturais que possam impedir o aumento ou conjugação de dormitórios e salas de estar/jantar (MENDES, 2018).	☐	☑	☐
Manual do Proprietário destaca proibição de reformas ou alterações que envolvam a remoção, modificação ou abertura de vãos nas alvenarias, inclusive rasgos para instalação embutida de tubulações hidráulicas e/ou elétricas.			
Para os projetos de arquitetura habitacional de unidades habitacionais, é prevista no mínimo a disponibilidade de espaço nos cômodos da edificação habitacional para colocação e utilização dos móveis e equipamentos-padrão listados no Anexo G (NBR 15575-1)?	☐	☐	☑
Sem previsão de espaço para os seguintes equipamentos-padrão: apoio para refeição (2 pessoas) na cozinha e escrivaninha ou mesa + cadeira para desenvolver tarefas como estudar, ler, escrever, etc.			
Critérios - Acessibilidade			
Todos os vãos de passagem do caminho da rua até a porta das unidades têm largura igual ou superior a 0,80m e não possuem soleiras com desnível igual ou superior a 5mm.	☑	☐	☐
Nas unidades todas as portas têm vãos de 0,80m de largura ou existe a possibilidade de sua ampliação e não possuem soleiras com desnível igual ou superior a 5mm.	☑	☐	☐
As áreas privativas devem receber adaptações necessárias para pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida nos percentuais previstos na legislação, e as áreas de uso comum atendem ao estabelecido na NBR 9050.	☑	☐	☐
Critérios - Durabilidade			
O manual do proprietário ou documento similar contém informações relativas às sobrecargas limitantes no uso da edificação.	☑	☐	☐
O edifício e seus sistemas apresentam durabilidade compatível com a vida útil de projeto (VUP) preestabelecida em 14.2.1 (NBR 15575-1)?	☐	☑	☐
Não especificado o valor da VUP.			
O projeto do edifício e seus subsistemas foi concebido de modo a possibilitar meios que favoreça, a inspeção predial e condições de manutenção.	☑	☐	☐
A edificação possui o Manual de Uso, Operação e Manutenção das edificações.	☑	☐	☐
Critério - Adequação ambiental			
No caso de reúso de água para destinação não potável, são atendidos os parâmetros estabelecidos na Tabela 8 (NBR 15575-1)?	☐	☑	☐
Não há reúso de água.			

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Mendes (2018), Mourão et al. (2016), ABNT (2013).

Quadro 5: Avaliação do projeto EHIS 19.

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Mendes (2018), Mourão et al. (2016), ABNT (2013).

Critérios - Desempenho Térmico	Atende	Não atende	Atende Parcial.
Áreas de aberturas (janelas) de dormitórios são adequadas às adequações mínimas da Z.B. da cidade	☑	☐	☐
Áreas de aberturas (janelas) de sala de estar/jantar são adequadas às recomendações mínimas da Z.B. da cidade.	☑	☐	☐
Transmitância Térmica (U - W/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da Z.B. da cidade.	☐	☑	☐
Transmitância Térmica (U) da parede de concreto (Upc) maciço de espessura total da parede 10 cm: Upc = 4,40[W/(m².K)], maior que Transmitância Térmica (U) determinada pela norma para Z.B. 3 (U ≤ 3,7[W/(m².K)]).			
Capacidade Térmica (CT - J/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da Z.B. da cidade.	☑	☐	☐
Transmitância Térmica (U - W/m²K) da cobertura é adequada às recomendações da Z.B. da cidade.	☐	☑	☐
Transmitância Térmica (U) da cobertura: Ucb = 2,25[W/(m².K)], classificada como leve refletora. Portanto, fora do estabelecido pela norma para a Z.B. 3 (cobertura leve isolada com U ≤ 2,00 [W/(m².K)]).			
Estratégia de condicionamento térmico passivo no inverno de aquecimento solar da edificação.	☑	☐	☐
Estratégia de condicionamento térmico passivo no inverno de vedações internas pesadas (inércia térmica).	☐	☑	☐
SVV paredes internas e externas é o mesmo. Possui as características físicas de parede leve refletora, logo não foi adotada estratégia de condicionamento térmico que desempenhe inércia térmica nos ambientes.			
Estratégia de condicionamento térmico passivo no verão de ventilação cruzada.	☑	☐	☐
Critério - Desempenho Lumínico			
Todos os dormitórios possuem mecanismos de controle de iluminância, assim como venezianas, integrado aos caixilhos.	☑	☐	☐
Critérios - Funcionalidade			
Dormitórios, salas de estar/jantar e espaços multifuncionais têm pé-direito igual ou superior a 2,50m.	☑	☐	☐
Cozinha e área de serviço têm pé-direito igual ou superior a 2,50m.	☑	☐	☐
Banheiros têm pé-direito igual ou superior a 2,30m.	☑	☐	☐
Não existem elementos estruturais que possam impedir o aumento ou conjugação de dormitórios e salas de estar/jantar (MENDES, 2018).	☐	☑	☐
Manual do Proprietário destaca proibição de reformas ou alterações que envolvam a remoção, modificação ou abertura de vãos nas alvenarias, inclusive rasgos para instalação embutida de tubulações hidráulicas e/ou elétricas.			
Para os projetos de arquitetura habitacional de unidades habitacionais, é prevista no mínimo a disponibilidade de espaço nos cômodos da edificação habitacional para colocação e utilização dos móveis e equipamentos-padrão listados no Anexo G (NBR 15575-1)?	☐	☐	☑
Sem previsão de espaço para os seguintes equipamentos-padrão: apoio para refeição (2 pessoas) na cozinha e escrivaninha ou mesa + cadeira para desenvolver tarefas como estudar, ler, escrever, etc.			
Critérios - Acessibilidade			
Todos os vãos de passagem do caminho da rua até a porta das unidades têm largura igual ou superior a 0,80m e não possuem soleiras com desnível igual ou superior a 5mm.	☑	☐	☐
Nas unidades todas as portas têm vãos de 0,80m de largura ou existe a possibilidade de sua ampliação e não possuem soleiras com desnível igual ou superior a 5mm.	☑	☐	☐
As áreas privativas devem receber adaptações necessárias para pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida nos percentuais previstos na legislação, e as áreas de uso comum atendem ao estabelecido na NBR 9050.	☑	☐	☐
Critérios - Durabilidade			
O manual do proprietário ou documento similar contém informações relativas às sobrecargas limitantes no uso da edificação.	☑	☐	☐
O edifício e seus sistemas apresentam durabilidade compatível com a vida útil de projeto (VUP) preestabelecida em 14.2.1 (NBR 15575-1)?	☐	☑	☐
Não especificado o valor da VUP.			
O projeto do edifício e seus subsistemas foi concebido de modo a possibilitar meios que favoreça, a inspeção predial e condições de manutenção.	☑	☐	☐
A edificação possui o Manual de Uso, Operação e Manutenção das edificações.	☑	☐	☐
Critério - Adequação ambiental			
No caso de reúso de água para destinação não potável, são atendidos os parâmetros estabelecidos na Tabela 8 (NBR 15575-1)?	☐	☑	☐
Não há reúso de água.			

Antes mesmo das questões de desempenho mais especificamente enfocadas nesse trabalho, a caracterização dos projetos estudos de caso a partir dos dados técnicos obtidos permite pontuar: a inserção urbana precária dos EHIS dada as grandes distâncias até o centro da cidade e a infraestrutura insuficiente sobretudo no que se refere à mobilidade urbana; o porte excessivo dos EHIS, com mais de 1300UHs cada; a tipologia do bloco “H” para as edificações e da UH de 2 dormitórios, determinando a ausência de diversidade.

A verificação do atendimento a uma seleção de requisitos e critérios da NBR15575 nos estudos de caso permite destacar que:

Ambos os estudos de caso atendem apenas parcialmente aos requisitos necessários ao *Desempenho térmico*. Como explicado no Quadro 4 e seguindo as recomendações para a Zona Bioclimática 03, o EHIS 12 não atende no que se refere às estratégias: (1)de condicionamento térmico passivo para o inverno “vedações internas pesadas (inércia térmica)”, visto que adota um mesmo tipo de vedação interna e externa que é caracterizada como parede leve; (2)de condicionamento térmico passivo para o verão “ventilação cruzada”. Já o EHIS 19 (Quadro 5) não atende no que se refere a: (1)Vedações (Externas) dado o valor da “transmitância térmica das paredes externas”; (2)Vedações (cobertura) dado o valor da “transmitância térmica da cobertura”; (3) estratégia de condicionamento térmico passivo para o inverno “vedações internas pesadas (inércia térmica)”, visto que adota um mesmo tipo de vedação interna e externa que é caracterizada como parede leve refletora. Assim, ambos não se enquadram no mínimo estabelecido pela NBR15575.

Nesse sentido, os resultados do procedimento simplificado (normativo) seguido para a avaliação da adequação das habitações apontou desempenho térmico insatisfatório no que se refere ao fator *Desempenho Térmico*. O projeto EHIS 19, que adotou o SVV parede de concreto moldada no local, apresentou menor grau de conformidade à NBR15575 quando comparado ao EHIS-12, que adotou o SVV alvenaria estrutural em concreto.

Por meio da análise dos projetos e respectivos Manuais de Uso, Operação e Manutenção, em ambos os estudos de caso constatou-se que foram especificados somente os prazos de garantia e não os valores da Vida Útil do Projeto-VUP. Todavia, é necessário que os sistemas das edificações apresentem durabilidade compatível com a VUP pré-estabelecida na norma,

para a almejada *Durabilidade*. Tampouco foram identificadas iniciativas para a redução de desperdícios para uma melhor *Adequação Ambiental*, tais como o reúso de água para destinação não potável. E no que se refere ao fator *Funcionalidade*, muito embora a tipologia edilícia VB adotada em ambos EHIS não permita a ampliação das UHs, os respectivos projetos poderiam ter adotado SVVs para paredes internas que permitissem mudanças de layout tais como a conjugação entre ambientes por meio da remoção de parede interna, adaptando os espaços de acordo com as necessidades dos usuários, como sugere o critério proposto em *Funcionalidade* (MENDES, 2018, p.103).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que, dos 32 EHIS levantados e totalizando 7932 UHs (ARAUJO, 2018), 24 EHIS foram aprovados após a entrada em vigor da NBR15575, totalizando 6376 UHs ou 80,4%. E também que nesses projetos mais recentes constata-se a crescente adoção do SVV paredes de concreto moldadas no local, em termos de quantidade de UHs -- 3 projetos totalizam 2104UHs com esse SVV. Todavia, como pode-se observar no caso do EHIS 19, tal adoção não agregou melhoria no atendimento aos requisitos da norma.

A análise realizada sobre os estudos de caso permitiu constatar a conformidade a alguns requisitos e a não conformidade a outros, com destaque para aqueles do *Desempenho térmico*. Reflexões sobre os resultados permitem também dizer que parte dos requisitos referentes a *Funcionalidade*, *Acessibilidade* e *Adequação ambiental* são pouco exigentes para o desempenho mínimo que se almeja no projeto, tais como aqueles relacionados ao pé direito mínimo; à disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação; à porcentagem de UHs adaptadas para Pessoas com Deficiência-PcDs, que se limita aos percentuais previstos na legislação. Adicionalmente, outros requisitos que poderiam agregar qualidade e desempenho para a habitação constam na NBR15575 apenas como opcionais, tais como o caráter evolutivo das UHs, que é previsto apenas como possibilidade de ampliação no caso de projetos de edificações térreas e assobradadas; e o reuso de água para destinação não potável.

Para além dos aprimoramentos necessários à NBR15575 (ABNT, 2013), as exigências de desempenho não plenamente contempladas nos projetos

estudos de caso prejudicam a qualidade de vida os moradores da habitação e demonstram que o seu atendimento não vem sendo priorizado nos projetos de EHIS aprovados desde a entrada em vigor da norma. Adicionalmente, compõem a avaliação desses projetos a inserção urbana precária; o porte excessivo e as tipologias simplistas e repetitivas adotadas. Nesse sentido, o estudo realizado aponta para a necessidade de revisão de valores por parte dos projetistas, construtores e empreendedores, com vistas à maior qualidade do projeto da habitação e de vida de seus moradores. Os projetos de EHIS analisados, muito embora aprovados após a vigência da norma, ainda reproduzem os padrões insuficientes usualmente encontrados no mercado.

Desenvolvimentos futuros em pesquisa permitirão verificar o atendimento a um maior número de fatores, requisitos e critérios da norma; acrescentar avaliação segundo o método da simulação computacional, visto que os resultados do procedimento simplificado (normativo) para a avaliação da adequação das habitações apontou desempenho térmico insatisfatório; verificar o desempenho em uso da habitação, por meio de avaliação pós-ocupação-APO em estudo de caso, a partir do cadastro na Plataforma Brasil/ Comitê de Ética em Pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio recebido (bolsa de iniciação científica PIBIC). À Unimep pelo apoio recebido (bolsa de iniciação científica FAPIC).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, K.B. **Empreendimentos de Habitação de Interesse Social em Santa Barbara d'Oeste, SP: estudos de caso sob o enfoque do desempenho no projeto**. Relatório Parcial de Iniciação Científica. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-PIBIC-CNPq. Santa Bárbara d'Oeste, FEAU-UNIMEP, 2019.

ARAUJO, K.B. **Habitação social em Santa Bárbara d'Oeste, SP: levantamento e caracterização de projetos sob enfoque da qualidade e desempenho**. Relatório Final de Iniciação Científica. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-FAPIC-UNIMEP. Santa Bárbara d'Oeste, FEAU-UNIMEP, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR15575: Norma de Desempenho - Edificações Habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR16055: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações**. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR15220: Desempenho Térmico de Edificações**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA-AsBEA. **Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho ABNT NBR15.575**. São Paulo: AsBEA, 2015. Disponível em: http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/d4067859bc53891dfce5e6b282485fb4.pdf. Acesso em: 21/05/2019.

BARROS, R.R.M.P. Humanização e resiliência: a capacidade adaptativa para o habitar urbano. In: Latin American and European Conference on Sustainable Buildings and Communities, 2015, Guimaraes. **Proceedings of EURO ELECS**, 2015. Guimarães: Univ. do Minho, 2015. v.3. p.1961-1970.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação-SNH. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat-PBQP-H. **Regimento do Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Sistemas Inovadores e Convencionais-SINAT**. Brasília-DF, 2016. Disponível em: http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_SINAT.php. Acesso em: 21/05/2019.

_____. **Desempenho Técnico para HIS**. s.d. Disponível em: http://app.cidades.gov.br/catalogo/. Acesso em: 21/05/2019.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO-CBIC. **Catálogo de inovação na construção civil**. Câmara Brasileira da Construção Civil. Brasília-DF, 2016. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Catalogo_de_Inovacao_na_Construcao_Civil_2016.pdf. Acesso em: 21/05/2019.

_____. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT 15575/2013.** Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_da_Norma_de_Desempenho_2013.pdf. Acesso em: 21/05/2019.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES-CTE. **Norma de desempenho: panorama atual e desafios futuros.** São Paulo: CBIC/ SENAI, 2016. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2018/03/Panorama.pdf. Acesso em: 21/05/2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Diretoria de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2015.** Belo Horizonte: FJP, 2018. Disponível em: http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/direi-2018/estatistica-e-informacoes/797-6-serie-estatistica-e-informacoes-deficit-habitacional-no-brasil-2015/file. Acesso em: 15/06/2019.

MENDES, M.C.M. **A percepção dos moradores sobre o uso dos sistemas construtivos inovadores em habitações: uma contribuição da avaliação pós-ocupação**. Tese (pós-graduação). FAUUSP, São Paulo, 2018. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-17092018-101554/en.php. Acesso em: 21/05/2019.

MOURÃO, A. et al. **Análise dos critérios de atendimento a Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575. Estudo de caso em empresas do Programa Inovacon-CE**. Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do Estado do Ceará-INOVACON, 2016. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-

content/uploads/2017/11/Analise_dos_Criterios_de_Atendimento_A_Norma_de_Desempenho_ABNT_NBR_15_575_2017.pdf. Acesso em: 21/05/2019.

PREFEITURA Municipal de Santa Bárbara D'Oeste, Secretaria de Planejamento Urbano. Dados técnicos dos projetos. Santa Bárbara d'Oeste, 2017.

SILVA, M.A.C. **Subsídios à revisão da norma de desempenho**. In: ENCONTRO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 90., Florianópolis, 2018. Palestra em 18/05/2018.

SOBRE AS AUTORAS:

RAQUEL REGINA MARTINI PAULA BARROS
Arquiteta e Urbanista, Dr.ª Engenharia Civil, Área Arquitetura e Construção
Pós-Doutorado em Arquitetura e Urbanismo (Unicamp/ FAPESP)
Docente no Centro Universitário Max Planck-UniMAX
Grupo de Estudos Qualidade do Projeto da Habitação
e-mail: rpaulabarros@gmail.com

KARINA BORBA DE ARAUJO
Aluna do 5º ano do Curso de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Metodista de Piracicaba-Unimep
Grupo de Estudos Qualidade do Projeto da Habitação
e-mail: kariina.araaujo@gmail.com