

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
MINAS GERAIS - *CAMPUS* AVANÇADO PIUMHI
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

Sarah Felício Teixeira

**ESTUDO DE MELHORIAS DOS EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE
INTERESSE SOCIAL: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE BRASIL E
PORTUGAL**

Piumhi – MG

2021

Sarah Felício Teixeira

**ESTUDO DE MELHORIAS DOS EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE
INTERESSE SOCIAL: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE BRASIL E
PORTUGAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto Federal de Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais como requisito
parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Professor Me. Humberto Coelho de
Melo

Piumhi – MG

2021

T266e Teixeira, Sarah Felício.

Estudo de melhoria dos empreendimentos habitacionais de interesse social : análise comparativa entre Brasil e Portugal [manuscrito] / Sarah Felício Teixeira. – 2021.

76 f. : il. color.

Orientador: Humberto Coelho de Melo.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*, 2021.

1. Habitação social. 2. Habitação - qualidade. 3. *Building Information Modeling*. I. Melo, Humberto Coelho de. II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*. III. Título.

CDD 728.1

Catálogo: Andreia Cristina Damasceno - CRB-6/1974



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Avançado Piumhi
Diretoria de Ensino

Docentes Campus Avançado Piumhi
Rua Severo Veloso 1880 - Bairro Bela Vista - CEP 37925-000 - Piumhi - MG
(37)3371-3353 - www.ifmg.edu.br

Sarah Felício Teixeira

**ESTUDO DE MELHORIAS DOS EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE
INTERESSE SOCIAL: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE BRASIL E PORTUGAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto Federal de Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais como requisito
parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Aprovado em: 22 de junho de 2021 pela banca examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Piumhi, 29 de junho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Humberto Coelho de Melo, Professor**, em 29/06/2021, às 17:42, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Tobias Ribeiro Ferreira, Professor(a) do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - Campus Avançado Piumhi**, em 29/06/2021, às 17:59, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Junior Henrique Canaval, Professor**, em 29/06/2021, às 18:05, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Pastre Pereira, Professor**, em 29/06/2021, às 19:26, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Roque Teles Frade Paulinelli, Professor(a) do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - Campus Avançado Piumhi**, em 29/06/2021, às 20:32, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **0882664** e o código CRC **59F9443B**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer à Deus, pela vida, pelo amor e pelo sustento durante todo o tempo.

À minha mãe, por todo o suporte e carinho e pelo exemplo de mulher guerreira.

Aos meus irmãos pelo apoio e compreensão.

Ao meu esposo, pelo cuidado e paciência.

Ao meu orientador, pela dedicação e palavras de ânimo, aos demais mestres pelo conhecimento.

A todos, o meu sincero agradecimento por me fazerem acreditar que os sonhos são possíveis de serem realizados!

RESUMO

Habitações de Interesse Social têm como propósito promover moradias para a população de baixa renda com o intuito de melhorar o bem-estar destas famílias. Entretanto não basta apenas sanar o déficit habitacional, é essencial que as edificações atendam aos requisitos mínimos de desempenho e qualidade, dentro das limitações de custo e prazo. Dentro desta perspectiva o projeto de pesquisa propõe análise comparativa dos Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS) em Portugal e no Brasil. Esta proposta objetiva ainda identificar melhores práticas no desenvolvimento e gerenciamento de EHIS, associadas à Modelagem da Informação da Construção (BIM). Utilizou-se o método estudo de caso, por meio de revisão bibliográfica, estudos de conceitos BIM e coleta de dados através de entrevistas. Concluiu-se que Portugal já alcançou redução satisfatória do déficit habitacional, logo a ênfase atual é na reabilitação dos EHIS existentes, com foco no conforto e eficiência energética, bem como na efetivação de medidas de inserção social dos usuários. No Brasil o déficit habitacional ainda é grande portanto, a promoção da habitação social deve estar voltada para o aspecto quantitativo, mas com incremento na qualidade, haja visto o grau de deterioração dos conjuntos habitacionais existentes. Apesar da pouca utilização em Portugal, a aplicação dos conceitos BIM demonstra atingir positivamente as especificidades dos EHIS de modo a promover maior produtividade, aumento da qualidade, redução dos custos e eliminação de falhas nas edificações resultando em melhoria na qualidade de vida e um ganho econômico para a população de baixa renda que faz uso de habitações sociais.

Palavras-chave: habitação social; *Building Information Modeling*; qualidade.

ABSTRACT

Social habitation has the purpose of promoting home for the low-income population with the intention of improving the well-being of these families, although it is not enough to solve the housing deficit, it is essential that the buildings has the minimum performance and quality requirements, within cost and time constraints. Within this perspective, the research project proposes a comparative analysis of Housing Projects of Social Interest (EHIS) in Portugal and Brazil. This proposal also aims to identify best practices in the development and management of EHIS, associated with Construction Information Modeling (BIM). The case study method was used, through bibliographic review, studies of BIM concepts and data collection through interviews. It was concluded that Portugal, which has already achieved a satisfactory reduction in the housing deficit, therefore the current emphasis is on the rehabilitation of existing EHIS, with a focus on comfort and energy efficiency, as well as the implementation of social inclusion measures for users. In Brazil, the housing deficit is still large, therefore the promotion of social housing must be focused on the quantitative aspect, but with an increase in quality, given the degree of deterioration of the existing buildings. Despite little use in Portugal, the application of BIM concepts demonstrates positively achieving the specificities of EHIS in order to promote greater productivity, increase quality, reduce costs and eliminate flaws in buildings resulting in improved quality of life and an economic gain for low-income population using social housing.

Keywords: social habitation; Building Information Modeling; quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Requisitos dos Usuários segundo a NBR 15575.....	17
Figura 2 – Fatores internos e externos no estabelecimento de limites e pré-requisitos do projeto habitacional.....	28
Figura 3 – BIM 3D a 7D.....	37
Figura 4 – Conjuntos habitacionais do município do Porto	43
Figura 5 – Manifestações patológicas no envoltente exterior do edifício em Porto.....	44
Figura 6 – Cobertura das janelas de habitação de interesse social no Porto	45
Figura 7 – Imagens do Bairro de Contumil antes da requalificação	47
Figura 8 – Imagens do Bairro de Contumil depois da requalificação	47
Figura 9 – Empreendimento Habitacional de Interesse Social brasileiro.....	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Déficit habitacional no Brasil em milhões de domicílios.....	15
Gráfico 2 – Pedidos de habitação apresentados por freguesia de origem	25
Gráfico 3 – Percentual mínimo de incompatibilidade na unidade habitacional com o projeto	31
Gráfico 4 – Edifícios degradados em Portugal, agrupados pelo grau de deterioração e pela época de construção	32
Gráfico 5 – Níveis de empenho durante o ciclo de vida de um projeto	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metodologia de cálculo do Déficit Habitacional - 2015.....	15
Quadro 2 – Metodologia de cálculo da inadequação de domicílios - 2015.....	15
Quadro 3 – Comparativo de Modalidades Habitacionais – 2020.....	21
Quadro 4 – Comparativo de taxas de juros – 2020.....	21
Quadro 5 – Aspectos gerais da degradação em edifícios de habitação social.....	33
Quadro 6: Resumo comparativo EHIS	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa de crescimento médio geométrico dos domicílios em situação de déficit habitacional em relação ao ano anterior e ao período segundo componentes da inadequação – Brasil – 2016 - 2019	16
Tabela 2 – Número e proporção de edifícios e conjuntos de habitação social objeto de obras de conservação e reabilitação, por NUTS II (2015).....	23
Tabela 3 – Número e peso de famílias a realojar por tipologia urbana	24

LISTA DE SIGLAS

AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
BIM	Building Information Modeling
CEN	Comitê Europeu de Normalização
CVA	Casa Verde e Amarela
EHIS	Empreendimento Habitacional de Interesse Social
ETICs	External Thermal Insulation Composite Systems
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial
FCP	Fundação da Casa Popular
FDS	Fundo de Desenvolvimento Social
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
HCC	Habitação a Custo Controlado
HIS	Habitação de Interesse Social
IHRU	Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana
INE	Instituto Nacional de Estatística
INH	Instituto Nacional da Habitação
MAEC	Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis
NBR	Normas Brasileiras Reguladoras
NRAU	Novo Regime de Arrendamento Urbano
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PER	Programa Especial de Realojamento
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
REH	Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação
RGEU	Regulamento Geral das Edificações Urbanas
RRAE	Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios
SNHIS	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social
SRU	Sociedade de Reabilitação Urbana

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS	11
1.1.1	Objetivos Gerais.....	11
1.1.2	Objetivos específicos	11
1.2	JUSTIFICATIVA.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL	13
2.1.1	Déficit Habitacional no Brasil.....	14
2.1.2	Normas brasileiras regulamentadoras dos EHIS.....	16
2.1.3	Programa Minha Casa Minha Vida.....	18
2.1.4	Programa Casa Verde e Amarela	20
2.2	HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM PORTUGAL.....	21
2.2.1	Déficit Habitacional em Portugal.....	23
2.2.2	Normas portuguesas regulamentadoras dos EHIS	25
2.3	QUALIDADE DOS EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL	27
2.3.1	Qualidade dos EHIS brasileiros	30
2.3.2	Qualidade dos EHIS portugueses.....	31
2.4	MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	33
3	METODOLOGIA	39
4	DISCUSSÃO	41
4.2	SOLUÇÕES DE MELHORIAS	48
4.2.1	Eficiência Energética	48
4.2.2	Inclusão Social	49
4.2.3	Estética	49
4.2.4	Durabilidade.....	49
4.2.5	Localização	50
4.3	CONCEITOS BIM APLICÁVEIS	50
4.4	BIM EM PORTUGAL.....	51
5	CONCLUSÕES	56
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AO ARQUITETO AVELINO NUNES, PROJETISTA PARA A DOMUS SOCIAL E.M.....	63
APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AO DOCENTE DO ISEP RICARDO SANTOS.....	68

1 INTRODUÇÃO

Habitação é definida como abrigo para o homem, um local que lhe garanta segurança, privacidade, espaço para reflexão, relacionamento com família e amigos, lazer, descanso e outras atividades necessárias para funcionamento do corpo, além da estrutura física passível de mudanças, indicadora do status social do morador (DESPRÉS¹, 1991, *apud* BRANDÃO; HEINECK, 2003).

Para Abiko (1995) a habitação envolve não somente a unidade habitacional, mas tudo o que a cerca e garante cumprimento de sua finalidade, serviços de distribuição de água e energia elétrica, coleta de esgoto, transporte público e equipamentos sociais incluindo escolas, postos médicos, praças e parques infantis.

O conceito de moradia varia entre os indivíduos devido às circunstâncias culturais, sociodemográficas, psicológicas e temporais. Portanto os aspectos funcionais da habitação devem atender ao estilo de vida dos moradores, renda e composição familiar, bem como identidade e preferências pessoais, para garantir que as necessidades objetivas e quantificáveis do usuário sejam atendidas. Tais aspectos precisam ser considerados, desde a fase de projeto, métodos de construção e decoração até a rotina doméstica (LAWRENCE², 1987, *apud* BRANDÃO; HEINECK, 2003).

Visando sanar o déficit habitacional, promovendo habitações para famílias de baixa renda, programas como o Habitação a Custo Controlado e Programa Casa Verde e Amarela são executados em Portugal e no Brasil respectivamente.

Contudo, Cunha e Thomaz (2016) ressaltam que “não basta sanar o déficit habitacional; é essencial que as edificações habitacionais atendam aos requisitos mínimos de desempenho conforme as normas e regulamentos aplicáveis”.

Para Pereira (1963), o problema da habitação revela-se complexo por envolver diversos aspectos, econômicos, sociais, técnicos, gera implicações nos mais diversos campos de atividade e pensamento humano e é um problema fundamental da existência humana, caracterizado pela presença de um ou mais dos seguintes fatos:

1. Insuficiência total, regional ou local de alojamento;

¹ DESPRÉS, C. The meaning of home: literature review and directions for future research and theoretical development. **Journal of Architectural and Planning Research**, Chicago, v. 8, n. 2, p. 96-115, Summer 1991.

² LAWRENCE, R. J. The qualitative aspects of housing: a synthesis. **Building Research and Practice**, London, v. 18, n. 2, p. 121-125, 1990.

2. Insuficiência do ritmo de produção de habitações em comparação com o crescimento populacional;
3. Depreciação das habitações existentes;
4. Custo alto das habitações construídas e do aluguel, em comparação com as possibilidades econômicas de amplos estratos sociais;
5. Insuficiência qualitativa das habitações.

Indo ao encontro de solução dos problemas identificados para os Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS), Cunha e Thomaz (2016) recomendam que “as instituições promotoras e as próprias empresas construtoras adotem medidas que venham a evitar prejuízos econômicos para os diferentes lados, prejuízos estes que significam perdas irreparáveis para a sociedade como um todo”.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo principal desse trabalho é realizar um estudo de caso comparativo entre Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social brasileiros e portugueses desde o desenvolvimento de projetos até gestão do parque habitacional.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudo da história e qualidade dos EHIS portugueses;
- Estudo da história e qualidade dos EHIS brasileiros;
- Análise comparativa dos estudos de caso;
- Estudar os benefícios e desafios da aplicação dos conceitos Modelagem da Informação da Construção (em inglês, *Building Information Modeling* – BIM) em EHIS.

1.2 Justificativa

Este estudo se justifica devido à complexidade da solução do déficit habitacional, que no Brasil foi de 5,876 milhões de domicílios no ano de 2019 (FJP, 2021).

Além de quantitativo, o problema se destaca pelo caráter qualitativo, tendo em vista a quantidade de habitações que não atendem níveis de qualidade necessários para moradia.

As experiências e inovações adotadas em outros países devem ser estudadas para aplicação por países em desenvolvimento como o Brasil, devido à similaridade, portanto esse estudo se justifica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Abiko (1995) define habitação popular como solução de moradia para população de baixa renda. Imóveis em conjuntos habitacionais construídos pelo poder público, vendidos ou alugados, doação de lotes com infraestrutura urbana básica, reformas em unidades habitacionais e mutirões são algumas das soluções encontradas para tentar eliminar a falta e a precariedade de habitações. A habitação de interesse social teve como propósito promover a inclusão de moradias urbanas para a população de baixa renda com o intuito de melhorar o bem-estar das famílias por intermédio de uma infraestrutura adequada.

2.1 Habitação de Interesse Social no Brasil

Para Reis e Lay (2010), a habitação social foi necessária em consequência à migração da população rural para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida, ao longo da década de 50. A maioria das metrópoles estava desprovida de habitações para receber a população do campo que ocasionou inúmeros problemas como a falta de moradia. Não tendo para onde ir, inúmeras famílias buscaram uma nova forma de viver, tendo como resultado, habitações improvisadas e precárias, modificando a geografia dos centros, onde surgiram os cortiços e favelas.

O primeiro programa nacional de habitação popular, criado em 1946, foi o Fundação da Casa Popular (FCP), responsável pelo financiamento de casas, infraestruturas e pesquisas buscando reunir novos parâmetros de políticas de moradias no Brasil, revelando-se anos posteriores ineficiente em razão da falta de recursos e de regras para os financiamentos, sendo que apenas alguns estados foram beneficiados com a construção considerável de unidades habitacionais (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

Com as desigualdades resultantes da industrialização e urbanização, surgiu uma acentuada insatisfação das camadas sociais, dando origem ao Movimento Nacional pela Reforma Urbana, após o ano de 1980, marcado por movimentos sociais que buscavam uma moradia digna, em defesa de uma sociedade justa e democrática (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

No ano 2001, o país era composto por 80% da população concentrada nas áreas urbanas, sendo que destes moradores, de 20% a 30% residiam em conjuntos de habitações precárias, consequência das condições econômicas da população durante o período colonial (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

O Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) foi regulamentado pela Lei Federal nº 11.124 de junho de 2005 que dispunha criar um Fundo Nacional de Habitação Social. Foi responsável pelo controle de programas de habitação social, sob os conselhos das cidades, a administração pública e a Caixa Econômica Federal, que se dispunha por meio de recursos externos e internos a criar programas destinados a dar moradia digna à população carente que vivia em situações de ausência de infraestrutura, cobertura inadequada, ausência de banheiro próprio (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

No ano de 2009, o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) criado pelo Governo Federal, priorizou a política habitacional com a criação do Programa Minha Casa Minha Vida com a finalidade de incentivar a oferta de trabalho por meio de incentivo à construção civil, diminuir o déficit habitacional no país e o favorecimento de moradias para a população de baixa renda em todo o Brasil. Neste contexto Romagnoli (2012) descreve o princípio inicial do programa.

Além de reduzir o déficit habitacional e contribuir para a diminuição os riscos de impacto com a crise internacional na economia brasileira, o Programa Minha Casa Minha Vida também trouxe à tona o fato de que o programa de habitação para população de baixíssima renda (até 3 salários mínimos) somente será enfrentando se houver um grande aporte de recursos governamentais.

2.1.1 Déficit Habitacional no Brasil

De acordo com a Fundação João Pinheiro (2018) o déficit habitacional pode ser definido como:

Déficit por reposição de estoque, habitações que precisam ser repostas por precariedade das construções ou do desgaste da estrutura física e déficit por incremento de estoque, em função da coabitação familiar forçada, moradores de baixa renda com dificuldades de pagar aluguel nas áreas urbanas e dos que vivem em casas e apartamentos alugados com grande densidade. Inclui-se ainda nessa rubrica a moradia em imóveis e locais com fins não residenciais. (FJP, 2018).

As pesquisas realizadas pela Fundação Getúlio Vargas dividem o conceito de necessidade de habitação em dois seguimentos: déficit habitacional e inadequação de moradias na metodologia de cálculo de déficit habitacional, com componentes apresentados nos quadros a seguir (FJP, 2018).

Quadro 1 – Metodologia de cálculo do Déficit Habitacional - 2015

Componentes e subcomponentes do déficit habitacional		Unidades espaciais	Localização	Atributos
Habitação precária	Domicílios rústicos	Brasil, Unidades da Federação e regiões metropolitanas selecionadas	Urbano e rural	Faixas de rendimento em salários mínimos
	Domicílios improvisados			
Coabitação familiar	Famílias conviventes			
	Cômodo			
Ônus excessivo com aluguel				
Adensamento excessivo de domicílios alugados				

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (Direi), 2018.

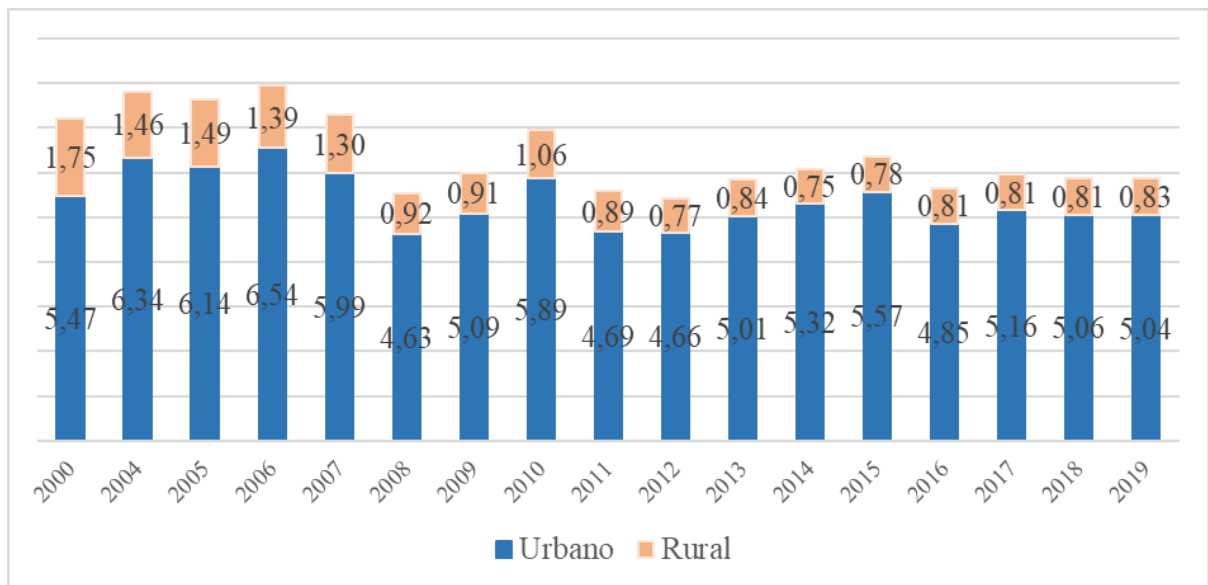
Quadro 2 – Metodologia de cálculo da inadequação de domicílios - 2015

Componentes e subcomponentes da inadequação de domicílios urbanos		Unidades espaciais	Localização	Atributos
Carência de Infraestrutura urbana	Energia Elétrica	Brasil, Unidades da Federação e regiões metropolitanas selecionadas	Urbano	Faixas de rendimento em salários mínimos
	Abastecimento de água			
	Esgotamento sanitário			
	Coleta de lixo			
Adensamento excessivo de domicílios urbanos próprios				
Ausência de banheiro exclusivo				
Cobertura inadequada				
Inadequação fundiária urbana				

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Diretoria de Estatística e Informações (Direi), 2018.

Dados divulgados pela Fundação João Pinheiro (2021) revelam a evolução do déficit habitacional no Brasil de 2000 a 2019, apresentados no Gráfico 1. Nota-se a efetividade dos programas do governo a partir de 2008, principalmente do Programa Minha Casa Minha Vida, criado em 2009.

Gráfico 1 – Déficit habitacional no Brasil em milhões de domicílios



Fonte: Adaptado FJP, 2021.

Analisando a variação no déficit habitacional, por componente, pelo documento mais recente divulgado pela Fundação João Pinheiro, detalhado na Tabela 1, nota-se o aumento significativo nos domicílios improvisados seguidos de habitação precária, reforçando as necessidades de análise da qualidade dos EHIS.

Tabela 1 – Taxa de crescimento médio geométrico dos domicílios em situação de déficit habitacional em relação ao ano anterior e ao período segundo componentes da inadequação – Brasil – 2016 - 2019

Especificação	Ano			2016-2019 (ao ano)
	2016-2017	2017-2018	2018-2019	
Habitação Precária	13,9%	-4,6%	4,1%	4,6%
Rústicos	5,3%	-12,0%	-2,1%	-2,9%
Improvisados	25,0%	3,3%	9,8%	13,6%
Coabitação	-1,2%	-8,7%	-3,1%	-4,2%
Cômodos	-15,6%	-16,5%	-2,6%	-10,9%
Unidades Conviventes	0,1%	-8,0%	-3,1%	-3,6%
Ônus excessivo aluguel urbano	4,8%	3,1%	-0,3%	2,6%
Déficit Habitacional	5,4%	-1,7%	0,1%	1,3%

Fonte: FJP, 2021.

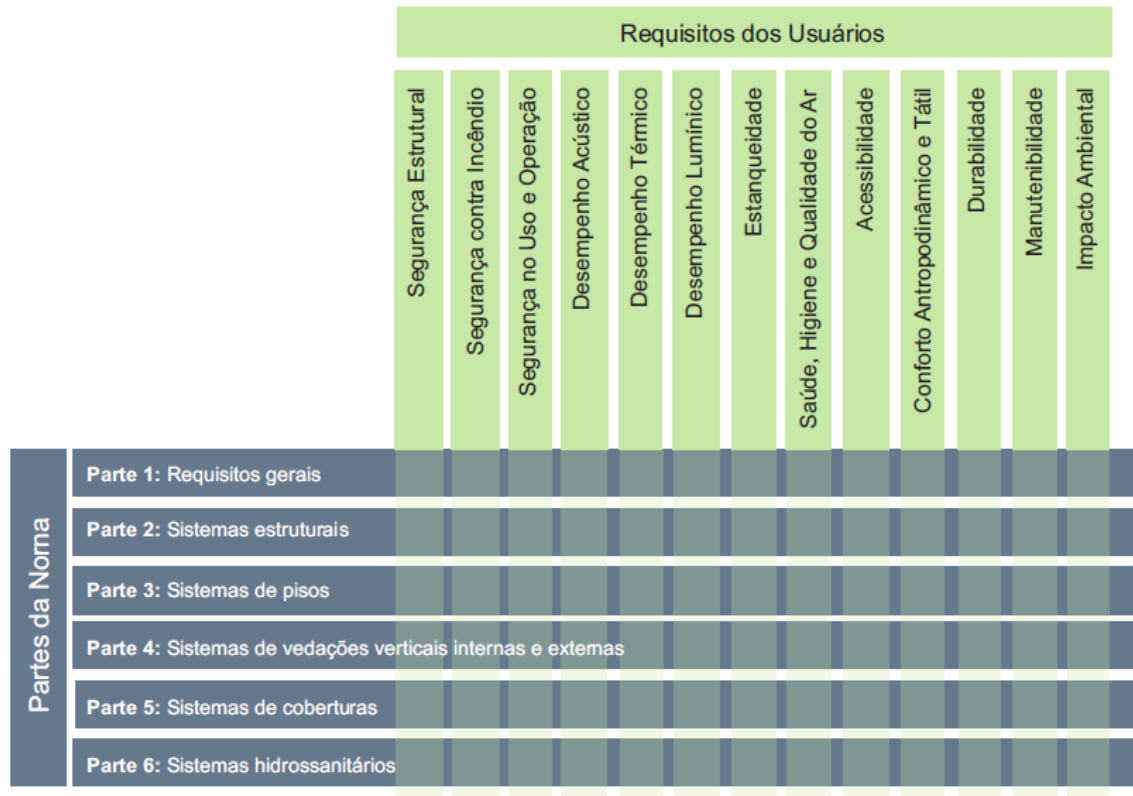
No ano de 2019, do déficit de 5,876 milhões de domicílios a região mais afetada é a Sudeste com 2,287 milhões de unidades (38,9% do total), seguida da Nordeste com 1,778 milhões de unidades. Minas Gerais se destaca como o segundo estado com maior déficit absoluto, 496 mil, ficando atrás somente de São Paulo, 1,226 milhão de unidades (FJP, 2021).

Cunha e Thomaz (2016) indicam que "as famílias carentes sem condições de moradias apropriadas continuam aumentando no Brasil, é estimado que até 2024 cerca de 16,4 milhões de novas famílias que surgirem no país apenas 10 milhões deverão ser integradas nas políticas de habitação de interesse social (HIS)".

2.1.2 Normas brasileiras regulamentadoras dos EHIS

Para que os EHIS cumpram a função de habitação devem seguir as exigências quanto ao seu comportamento em uso. A NBR 15.575/2013 Edificações habitacionais - Desempenho visa incentivar e balizar o desenvolvimento tecnológico de maneira eficiente e econômica nas construções de edifícios habitacionais por meio de requisitos para cada sistema que compõe a edificação, explicitados na Figura 1 (ABNT, 2013).

Figura 1 – Requisitos dos Usuários segundo a NBR 15575



Fonte: CAU/BR, 2015.

Bertini, *et al* (2013) descrevem a NBR 15.575/2013 como um conjunto normativo que atende as exigências de habitabilidade e segurança, que envolve as fases de criação, construção e manutenção, incumbindo a responsabilidade de todas as partes cadeia de processo (projetista, fornecedor, construtor, incorporador e usuário), garantindo mudanças significativas no mercado habitacional. Com a mudança dos modos construtivos, a Engenharia Civil ganha uma concepção de qualidade habitacional, diminuindo a ilegalidade das empresas, garantindo a melhoria da matéria-prima dos provedores.

A norma brasileira ABNT NBR 9050/2020 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, estabelece critérios e parâmetros técnicos que devem ser observados na elaboração de projetos conjuntos habitacionais, as edificações e áreas de uso comum necessitam ser acessíveis, de maneira autônoma e segura à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção (ABNT, 2020).

Em abril de 2017, por meio da Portaria nº 355, o Ministério das Cidades regulamenta a aplicação do art. 32 da Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, nos programas habitacionais subsidiados com recursos

públicos e geridos por este Ministério, sendo necessário reservar no mínimo 3% das habitações de interesse social para pessoas com deficiência.

O Art. 31 da Lei 13.146/2015 institui o direito à moradia para pessoas com deficiência bem como a obrigatoriedade de o poder público realizar medidas para cumprimento de tal (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2015):

A pessoa com deficiência tem direito à moradia digna, no seio da família natural ou substituta, com seu cônjuge ou companheiro ou desacompanhada, ou em moradia para a vida independente da pessoa com deficiência, ou, ainda, em residência inclusiva.

Algumas diretrizes são determinadas para que a unidade habitacional seja destinada para pessoas com deficiência (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017):

1. Em todos os cômodos devem possuir espaços livres de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20m de largura;
2. Nos banheiros precisa ser possível realizar manobra sem deslocamento de rotação de 360° (trezentos e sessenta graus);
3. Em todos os cômodos da casa deve ter espaço suficiente para realização de manobra com cadeira de roda sem deslocamento com rotação de 180° livre de obstáculos.

A Portaria nº 355/2017 recomenda observância das diretrizes da norma de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos para garantia a acessibilidade nas áreas de uso comum no caso de edificações multifamiliares. Orienta-se ainda, sempre que possível, que as unidades habitacionais reservadas para pessoas com deficiência situem-se no piso térreo e garanta acessibilidade razoável aos demais pavimentos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017).

2.1.3 Programa Minha Casa Minha Vida

Visando combater o déficit habitacional brasileiro, visto que a propriedade é um direito garantido no artigo 5º, inciso XXII da Constituição Brasileira de 1988 (SENADO FEDERAL, 1988), o Governo Federal criou o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), por meio da Lei 11.977 em julho de 2009.

O PMCMV tem como propósito criar dispositivos de incentivo à produção e aquisição de novas moradias ou requalificação de imóveis urbanos e rurais. Faz uso de recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) e do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS). Gerido pelo Ministério das Cidades e operacionalizado pela Caixa Econômica Federal (BRASIL, 2011).

Amore *et al.* (2015) descrevem o PMCMV como “[...] uma marca, sob a qual se organiza uma série de subprogramas, modalidades, fundos, linhas de financiamento, tipologias habitacionais, agentes operadores, formas de acesso ao produto casa própria”.

Os beneficiários do PMCMV devem atender às seguintes disposições (BRASIL, 2011):

1. Família com renda mensal de até dez salários-mínimos;
2. Prioridade às famílias residentes em áreas de risco, insalubres, que tenham sido desabrigadas ou que perderam a moradia em razão de desastre natural;
3. Prioridade de atendimento às famílias com mulheres responsáveis pela unidade familiar;
4. Prioridade de atendimento às famílias de que façam parte pessoas com deficiência.

Para implantação de EHIS, o terreno deve estar localizado na malha urbana ou em área de expansão, atendendo os requisitos estabelecidos pelo Poder Executivo Federal e plano diretor municipal, caso existente. O projeto deve atender requisitos de adequação ambiental, bem como ter infraestrutura básica (vias de acesso, iluminação pública, solução de esgotamento sanitário e de drenagem de águas pluviais e permitir ligações domiciliares de abastecimento de água e energia elétrica) equipamentos e serviços relacionados à educação, saúde, lazer e transporte público (BRASIL, 2011).

Gonçalves *et al.* (2014) ao analisar o impacto do PMCMV na economia brasileira, considerando os investimentos previstos para o programa durante o período de 2011-2014, concluiu que o Programa Minha Casa Minha Vida contribuiu para criação de sete milhões de novos empregos, aumento de cerca de R\$ 63 milhões na renda gerada pela construção civil e que cerca de 16% dos financiamentos voltariam para o governo federal na forma de impostos, demonstrando a eficácia econômica do programa, além do benefício social para o país.

Em março de 2017, por meio da Instrução Normativa Nº 14, o Ministro de Estado das Cidades cria novas regras para contratação de unidades da faixa 1 do PMCMV, com o objetivo de atender qualquer município brasileiro, inclusive os abaixo de 50 mil habitantes, dando prioridade para famílias com renda máxima de R\$ 1.800, mulheres como responsáveis pela família, pessoas com deficiência e famílias em situações de risco (BRASIL, 2017).

As novas regras para o PMCMV impulsionaram a construção civil, gerando impacto positivo na economia e redução do déficit habitacional, com 610 mil contratações no ano de 2017. O teto para a renda familiar mensal teve um reajuste de 7,69%, a faixa de renda

1,5 passa a ser R\$2600,00 a faixa 2 para R\$4000,00 e a faixa 3 para R\$9000. O limite de uso do FGTS para compra de unidade do PMCMV foi ampliado para R\$240.000 nas regiões do Distrito Federal, São Paulo e Rio de Janeiro e para R\$180.000 para as regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2017).

A norma impõe limites máximos de quinhentas unidades habitacionais por conjunto habitacional em cada empreendimento, admitindo-se agrupamento de até duas mil unidades. Os EHIS deverão apresentar infraestrutura urbana básica, devem estar inseridos em áreas urbanas ou em zonas de expansão criadas há menos de dois anos, dispondo de áreas para atividades comerciais. Os conjuntos com até quatro empreendimentos devem ter via pública em toda extensão e entre os edifícios, arborizadas e atender aos critérios de conectividade, mobilidade, diversidade, infraestrutura e sustentabilidade (BRASIL, 2017).

2.1.4 Programa Casa Verde e Amarela

Em agosto de 2020 o governo reformula o PMCMV através da Medida Provisória 996/2020, que cria o programa habitacional Casa Verde Amarela (CVA), com as taxas de juros variando com a faixa de renda e com a localidade do imóvel, com redução da taxa para moradores do Norte e Nordeste.

O programa Casa Verde e Amarela atua não somente com produção habitacional, mas também com regularização fundiária, programas de urbanização de assentamentos precários e melhoria habitacional, haja visto que não existe apenas a carência de moradias, mas também habitações inadequadas que necessitam de serviços de infraestrutura urbana ou unidade sanitária interna, que estão em mal estado de conservação e que têm problemas de regularização fundiária e adensamento excessivo (MP 996/2020).

A análise comparativa entre os programas habitacionais detalhada no Quadro 3, mostra que enquanto MCMV possui uma única modalidade de produção habitacional, o CVA atua com diversas modalidades como regularização fundiária, melhoria e produção habitacional financiada, sendo:

Quadro 3 – Comparativo de Modalidades Habitacionais – 2020

Programa Minha Casa Minha Vida			Casa Verde e Amarela		
Faixa	Faixa de Renda	Modalidade de Atendimento	Grupo	Faixa de Renda	Modalidade de Atendimento
Faixa 1	Até R\$ 1.800	Produção Subsidiada	Grupo 1	Até R\$ 2.000	Produção Subsidiada; Regularização Fundiária; Melhoria Habitacional; e Produção Financiada.
Faixa 1,5	Até R\$ 2.600	Produção Financiada	Grupo 2	R\$ 2.000 a R\$ 4.000	Produção Financiada; e Regularização fundiária (até R\$5.000)
Faixa 2	Até R\$ 4.000		Grupo 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000	
Faixa 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000				

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020.

Outro fator reajustado são as taxas de juros de acordo com cada grupo, onde o MCMV possuía apenas uma taxa de juros para todo País, sofrendo variações de acordo com as faixas de renda. Já o CVA possui taxa de juros variadas, conforme a faixa de renda e a localidade do imóvel, além de proporcionar uma redução nas taxas para moradores do Norte e Nordeste, ampliações do alcance nessas localidades e aumento do limite do valor do imóvel financiado, de acordo com o Quadro 4 (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020).

Quadro 4 – Comparativo de taxas de juros – 2020

Programa Minha Casa Minha Vida				Casa Verde e Amarela					
Faixa	Faixa de Renda	Brasil		Grupo	Faixa de Renda	Regiões			
		Não Cotista	Cotista			S - SE - CO		N - NE	
						Não cotista	Cotista	Não cotista	Cotista
Faixa 1,5	Até R\$ 2.000	5,00%	4,50%	Grupo 1	Até R\$ 2.000	5,00%	4,50%	4,75%	4,25%
	Até R\$ 2.000	5,50%	5,00%			5,25%	4,75%	5,00%	4,50%
Faixa 2	R\$ 2.000 a R\$ 2.600	5,50%	5,00%	Grupo 2	R\$ 2.000 a R\$ 4.000	5,50%	5,00%	5,25%	4,75%
	R\$ 2.600 a R\$ 3.000	6,00%	5,50%			6,00%	5,50%	6,00%	5,50%
	R\$ 3.000 a R\$ 4.000	7,00%	6,50%			7,00%	6,50%	7,00%	6,50%
Faixa 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000	8,16%	7,66%	Grupo 3	R\$ 4.000 a R\$ 7.000	8,16%	7,66%	8,16%	7,66%

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020.

2.2 Habitação de Interesse Social em Portugal

Para Silva (1994), a oferta de habitação é inelástica, baseada em oferta e demanda, o que gera inadequação da iniciativa privada como resolução de alojamento de famílias de baixa renda, o mercado tende a produzir com objetivo no lucro, gerando formas degradadas de habitação social, se fazendo necessário intervenção do estado.

Analisando a história das provisões de habitação em Portugal, nota-se combinações de intervenção pública nos mecanismos do mercado no decorrer do tempo. No período da

Ditadura Militar (1926-1932) em que a maioria da população era rural, cerca de 20% apenas residiam nas zonas urbanas, os mecanismos do mercado, na perspectiva liberal eram suficientes para atender as demandas de habitação social, não sendo necessário elevado investimento estatal (SILVA, 1994).

Entretanto, com o crescimento da taxa de urbanização se faz necessário aumento na intervenção do governo na promoção habitacional, no período chamado Estado Novo (1933-1945) ocorre afirmação gradual da regulamentação pública da promoção habitacional (SILVA, 1994).

Essa intervenção é verificável principalmente na promoção de habitações para a classe trabalhadora, como visto no Programa de Casas Econômicas, criado através do Decreto Lei nº 23052 em 23/09/1933 que define parâmetros fundamentais da intervenção estatal, que consistia em conferir facilidade na aquisição e urbanização de terrenos, isenção de impostos, empréstimos a juros baixos, ou sem juros, amortizáveis a longo prazo e em alguns casos concessão de subsídios (PRESIDÊNCIA DO CONSELHO, 1933).

Contudo, nem toda população que necessitava de moradia era da classe operária, se fazendo necessário outro projeto para aqueles que não se enquadravam nos requisitos do Programa Casas Econômicas, surge então o Programa das Casas Desmontáveis em 1938, com a finalidade de promover alojamento provisório, principalmente para a população que residia em bairros de barracas como exemplo o Quinta da Calçada, Furnas e Boa Vista em Lisboa (SILVA, 1994).

A partir daí os projetos foram sendo melhorados, em 1945 o Projeto Casas Desmontáveis foi substituído pelo Casas para Famílias Pobres, que foi complementado com o Programa das Casas de Renda Econômica, para alojar também a classe média, mais adiante em 1947 com o Programa das Casas de Rendas Limitadas nota-se a associação entre iniciativa privada e poder público, em que o governo controla os preços de venda e aluguel das habitações de promoção privada (SILVA, 1994).

No final do século XX, com a chegada da industrialização e aumento da população nos dois principais centros urbanos portugueses a preocupação com salubridade e saúde pública cresceram. Primeiramente a Burguesia tenta solucionar o problema com criação de Villas Operárias, mais adiante com a ajuda de associações filantrópicas, mutualistas e cooperativas como a Cooperativa Popular de Construção Predial (MARQUES, 1978).

No ano de 1984 foi criado o Instituto Nacional da Habitação (INH) com o objetivo de financiar projetos de Habitação a Custo Controlado (HCC) através do apoio financeiro e técnico à entidades municipais, cooperativas e privadas. Destacam-se no financiamento da HCC

dois períodos: o da construção de habitação para venda pelas cooperativas e o do Programa Especial de Realojamento (PER) destinado à promoção para arrendamento pelos municípios no âmbito do realojamento de famílias residentes em barracas (JANEIRO, 2017).

Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), no ano de 2015 existia em Portugal cerca de 120 mil conjuntos de habitação social, pertencentes aos municípios e a outras entidades proprietárias e gestoras de EHIS, neste mesmo ano foram registrados 19,8 mil pedidos de habitação, principalmente concentrados na Área Metropolitana de Lisboa (INE, 2017).

Em 2015 foram realizadas obras de reabilitação em cerca de 8% dos alojamentos e de conservação em 7,7% dos edifícios destinados à habitação social, conforme apresenta a Tabela 2 (INE, 2017).

Tabela 2 – Número e proporção de edifícios e conjuntos de habitação social objeto de obras de conservação e reabilitação, por NUTS II (2015)

Região (NUTS II)	Edifícios que sofreram obras de conservação		Fogos que foram objeto de reabilitação	
	Nº	%	Nº	%
Portugal (2012)	2158	8,8%	5247	4,4%
Portugal (2015)	2019	7,7%	9437	7,9%
Norte	686	11,2%	3789	9,0%
Centro	273	9,3%	824	10,3%
A.M. Lisboa	505	5,6%	3031	5,8%
Alentejo	182	6,0%	376	7,3%
Algarve	140	11,0%	807	18,3%
R.A. Açores	162	7,3%	247	9,7%
R.A. Madeira	71	4,3%	363	6,6%

Fonte: INE, 2016.

2.2.1 Déficit Habitacional em Portugal

Analisando o déficit habitacional em Portugal, percebe-se que, em 2011, menos de 0,11% (cerca de 6.600 habitações) de todas as residências eram "não convencionais". Nessa categoria enquadram-se barracas e casas feitas de materiais perecíveis, com condições inadequadas de moradia, em terras públicas ou privadas, como exemplo, o assentamento informal de Loures, na periferia de Lisboa. Tais moradias abrigam ciganos, pessoas de ascendência africana, deficientes e famílias monoparentais, sendo necessário que o governo forneça soluções de moradia a preços acessíveis e com maior qualidade para aqueles que possuem menor renda e que ainda permanecem nas listas de espera (ONU, 2017).

No município do Porto, são encontradas casas em miniaturas chamadas “ilhas”, que abrigam famílias mais pobres da cidade. Algumas destas moradias estão fora da rede elétrica, muitas têm telhados com vazamento, são infestadas por roedores e o tamanho reduzido impede a locomoção adequada de pessoas com mobilidade limitada, principalmente de idosos. O

governo municipal está reabilitando algumas “ilhas”, projeto que, se devidamente financiado e melhorado, poderá atingir um maior número de residentes (ONU, 2017).

Apenas 2% de todo o parque habitacional de Portugal é destinado à habitação social, fazendo com que o país ocupe o 22º lugar entre os 28 países no Índice Europeu de Exclusão de Habitação 2016, que considera dados como a sobrecarga de custos de moradia, os pagamentos em atraso de hipoteca ou de aluguel, a superlotação, a incapacidade de manter o lar aquecido e a grave escassez de habitação (ONU, 2017).

De acordo com levantamento realizado pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) persistem em Portugal situações de grave carência habitacional em 187 municípios. Foram identificadas 25.762 famílias residindo em situação habitacional claramente insatisfatória (0,78% das famílias dos municípios). Existem também 14.748 edifícios e 31.526 conjuntos habitacionais sem as condições mínimas de habitabilidade.

Na Tabela 3 são apresentadas as tipologias urbanas do alojamento em que se encontram estas famílias (IHRU, I.P., 2018).

Tabela 3 – Número e peso de famílias a realojar por tipologia urbana

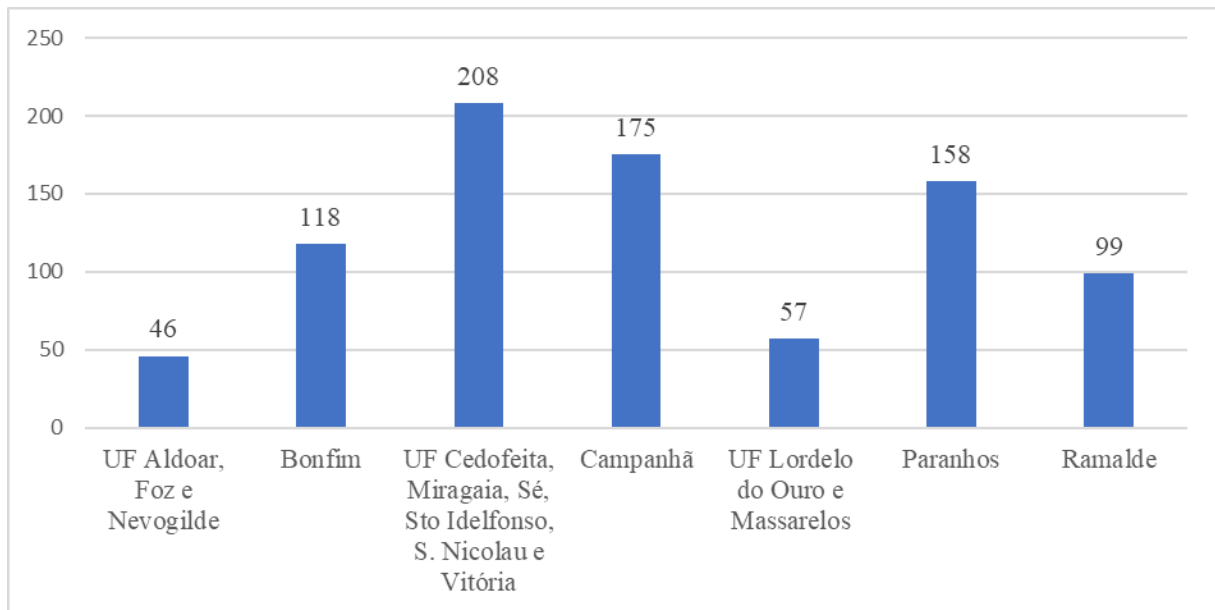
Tipologia Urbana	Famílias a Realojar	%
Acampamento clandestino	327	1,27%
Área de risco	2098	8,14%
Bairro Clandestino (Áreas Urbanas de Génese Ilegal)	941	3,65%
Bairro Social	3837	14,89%
Barracas e construções precárias	11999	46,58%
Conjunto urbano consolidado degradado	6556	25,45%
Parque de Campismo	4	0,02%

Fonte: IHRU, I.P., 2018.

Em comparação aos demais distritos de Portugal, Lisboa e Porto apresentam maior número de famílias que necessitam de realojamento, ao todo 14.953 agregados familiares, 74% do total nacional (IHRU, I.P., 2018).

O Gráfico 2 apresenta o número de pedidos de habitação realizados de janeiro a novembro de 2016 no município do Porto, divididos por freguesia que é a menor divisão administrativa em Portugal.

Gráfico 2 – Pedidos de habitação apresentados por freguesia de origem



Fonte: Porto. Domus Social. 2016.

2.2.2 Normas portuguesas regulamentadoras dos EHIS

Em Portugal as obras de construção civil relativas às edificações, incluindo habitações sociais, devem seguir o plano de urbanização e expansão bem como o Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), que estabelece que todas as edificações devem ser construídas de modo que lhes fiquem asseguradas, conforme sua utilização, condições de segurança, salubridade e estética, sendo que as edificações devem garantir (PORTUGAL, 1951):

1. Generalidades: satisfação das exigências essenciais de resistência mecânica e estabilidade, de segurança na sua utilização e em caso de incêndio, de higiene, saúde e proteção do ambiente, de proteção contra o ruído, de economia de energia, de isolamento térmico;
2. Fundações: estabelecidas sobre terreno estável e suficientemente firme, para suportar com segurança as cargas que lhe são transmitidas nas condições de utilização mais desfavoráveis;
3. Paredes: constituídas tendo em vista segurança, salubridade, proteção contra a humidade, as variações de temperatura e a propagação de ruídos e vibrações;
4. Pavimentos: exigências da segurança, salubridade e defesa contra a propagação de ruídos e vibrações;

5. Coberturas: construção com materiais impermeáveis, resistentes ao fogo e à ação dos agentes atmosféricos, e capazes de garantir o isolamento calorífico adequado ao fim a que se destina a edificação;
6. Comunicações Verticais: escadas de acesso aos diferentes andares das edificações devem ser seguras, suficientemente amplas, bem iluminadas e ventiladas e proporcionar cômoda utilização. Nas edificações para habitação coletiva, quando a altura do último piso destinado a habitação exceder 11,5 m, é obrigatória a instalação de elevadores.

Indo de encontro à eficiência energética das edificações o regulamento exige que os edifícios assegurem arejamento, iluminação natural, exposição prolongada à ação direta dos raios solares, as habitações também devem ser providas de abastecimento de água potável, instalações sanitárias adequadas e sistemas de evacuação dos esgotos. As construções devem considerar a estética do conjunto a que se integram de modo a não prejudicar a beleza da paisagem e o aspecto histórico do local (PORTUGAL, 1951).

O Regulamento de Gestão do Parque Habitacional do Município do Porto define as regras e estabelece as condições aplicáveis à gestão do parque habitacional destinado à ocupação de caráter social, disciplinando a fruição dos prédios e das frações pelos moradores deles concessionários (CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO, 2014).

Neste Regulamento fica definido que uma habitação social tem como pressuposto apoiar os cidadãos nacionais, ou estrangeiros com título de residência válido e permanente em território português que não possuam condições econômicas suficientes para, por si e para si mesmos, proverem solução habitacional. Sendo que esse apoio deve buscar promover as condições econômicas, sociais e culturais do concessionário e do seu agregado familiar de modo que, no futuro, o possam dispensar (CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO, 2014).

O Decreto-Lei 163/2006 define condições de acessibilidade a satisfazer nos projetos e construções de espaços públicos, equipamentos coletivos e edifícios públicos e destinados à habitação, visando assegurar os direitos das pessoas com necessidades especiais, de deficiências de ordem intelectual, emocional, sensorial, física ou comunicacional. Para uso em EHIS se destacam (SNRIPD, 2007):

1. Os edifícios devem ser dotados de pelo menos um percurso designado e acessível, que gere acesso seguro e confortável das pessoas com mobilidade condicionada em todos os espaços interiores e exteriores que o constituem;
2. Nos espaços de entrada das habitações deve ser possível inscrever uma zona de manobra para rotação de 360°;

3. Espaços de circulação horizontal e corredores devem possuir largura não inferior a 1,10 metros, em trechos sem acesso às portas de compartimentos com extensão inferior a 1,50 metros admite-se uma largura mínima de 0,90 metros;
4. Cada habitação deve conter um banheiro equipado com pelo menos um lavatório, um vaso sanitário, um bidê e uma banheira ou um chuveiro, dispostos de maneira a permitir instalação de barras de apoio e que possibilite manobra de rotação de 360° não afetada pela abertura da porta;
5. Pisos e seus revestimentos devem garantir uma superfície estável, durável, firme e contínua;
6. As portas devem possuir vão mínimo de 0,77 metros, e altura útil de passagem superior a 2 metros com zonas de manobras desobstruídas.

Visando qualidade acústica das edificações os projetos de condicionamento acústico devem ser elaborados por profissionais que possuam qualificação adequada na área da acústica de edifícios, seguindo o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE) que regula a vertente do conforto acústico no âmbito do regime da edificação, contribuindo para a melhoria da qualidade do ambiente acústico e para o bem estar e saúde das populações, em articulação com o regime jurídico relativo ao ruído ambiente (PORTUGAL, 2008).

A eficiência energética de uma edificação está correlacionada com seu comportamento térmico, eficiência de seus sistemas técnicos e a minimização do risco de ocorrência de condensação superficial nos elementos da envolvente. Com base nesses três pilares o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) visa assegurar e promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios (PORTUGAL, 2015).

2.3 Qualidade dos Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social

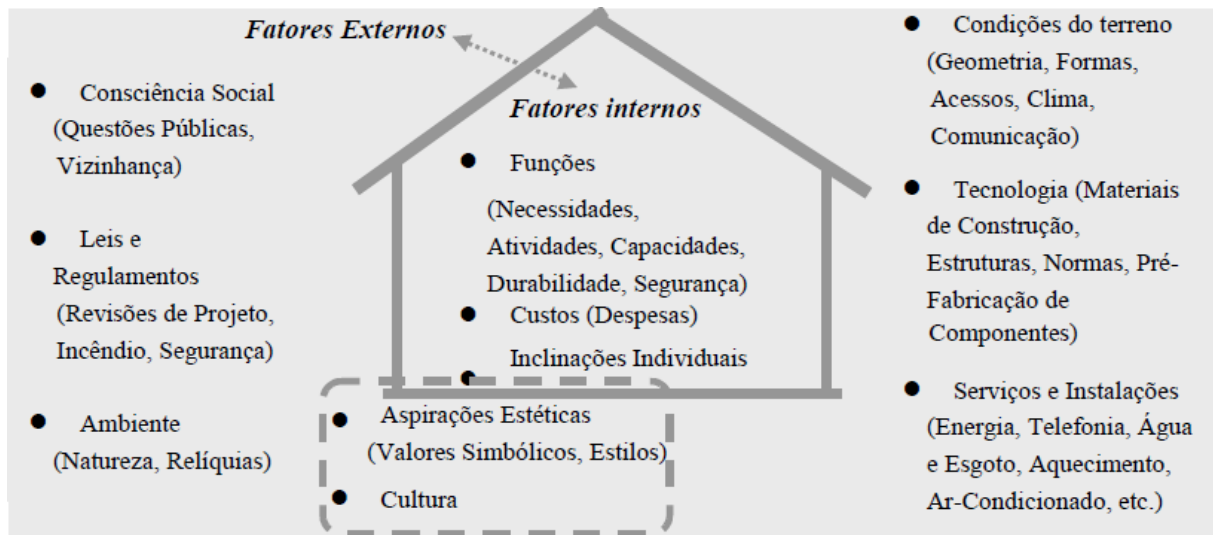
O termo qualidade passou a ser designado em diversos ramos de atividades do setor econômico, no qual relaciona as características de um determinado produto com as necessidades na percepção do cliente, tal como no uso/operação e no âmbito social. Segundo Villa e Ornstein (2013), a qualidade em uma habitação consiste em atender as necessidades existentes dos moradores, onde se torna possível satisfazer as necessidades individuais, mas como toda a sociedade por meio do desenvolvimento de inovações.

De acordo com Lawrence³ (1990) *apud* Brandão e Heineck (2003):

...a habitação representa muito mais que um simples núcleo territorial [...] é definida por conjunto de fatores arquitetônicos, culturais econômicos, sociodemográficos, psicológicos e políticos que mudam durante o decorrer do tempo.

Brandão e Heineck (2003) destacam dentro do campo da psicologia ambiental que “a habitação deve ser algo íntimo e sentimental, algo que estabelece relação entre as necessidades e as realizações pessoais dos usuários”. Esta relação é influenciada por diversos fatores, como os exemplificados na Figura 2 que interferem diretamente no modo de vida do usuário.

Figura 2 – Fatores internos e externos no estabelecimento de limites e pré-requisitos do projeto habitacional



Fonte: Cheong, 1996.

Entre as características do lar e do morador, é necessário considerar que os benefícios são impactados pelos custos durante o ciclo do projeto, na geração de um ambiente que envolva as particularidades do morador. Jacomit e Granja (2010) destacam que “o produto pode apresentar 3 dimensões em sua composição, sendo eles: o custo, a qualidade e a funcionalidade, considerado como tripé da sobrevivência”. Desenvolver um projeto que atenda estas peculiaridades deve ser levado em consideração o aperfeiçoamento dos métodos construtivos, impactando economicamente e socialmente na decisão do cliente final.

No Brasil, todos os métodos construtivos, devem seguir as Normas Brasileiras Reguladoras (NBR), juntamente com os programas de qualidade como a ISO 9000

³ LAWRENCE, R. J. The qualitative aspects of housing: a synthesis. Building Research and Practice, London, v. 18, n. 2, p. 121-125, 1990.

(ABNT, 2005), que envolve as características principais de um modelo de produto, que estabelece as conformidades, desempenho, buscando melhorias na qualidade e execução de qualquer empreendimento, seguido pelas normas regidas pelos órgãos federais, estaduais e municipais de construção civil. Entretanto, mesmo com estes padrões, estudos apresentam problemas relacionados à qualidade dos processos na elaboração e execução, que comprometem a qualidade e o desempenho comportamental da edificação.

É importante destacar que a moradia não se limita apenas no direito de possuir uma unidade de habitação, mas também como um direito à qualidade de vida. Vale (2012) afirma que partes das habitações sociais são produzidas sem levar em consideração o bem-estar da população e sem acompanhar as mudanças arquitetônicas e urbanísticas com a modernização das cidades. Sendo que estes complexos habitacionais não apresentam em sua maioria qualquer qualidade, com projetos padrões mal elaborados, edificações com pouco espaço e sem conforto.

Para Vale (2012) a criação de conjuntos habitacionais e a localização não era escolhida casualmente, sendo uma política que buscava adquirir grandes terrenos de baixo valor econômico e implantavam-se habitações, cujas unidades após concluídas apresentavam péssima qualidade construtiva, e em muitas das vezes os locais não possuíam serviços básicos de saúde, escolas, comércios ou transporte, sendo marcados pela precariedade, favorecendo a exclusão social dos moradores desta localidade.

Neste contexto, Ornstein e Roméro (2003) destacam que:

Os padrões que deveriam impor qualidades, tanto à unidade habitacional como ao assentamento em si, por vezes não são atingidos porque a seleção de baixo custo tem elevado a uma rápida deterioração das obras e à ausência de manutenção da qualidade.

A qualidade está diretamente relacionada ao comportamento de uma edificação. Ferreti (2008) define o conceito de desempenho da habitação em um conjunto de sete níveis de dimensões:

1. Desempenho Técnico, atribuído ao grau de eficiência da estrutura física da habitação em relação às características específicas, em termos da ISO 6241;
2. Desempenho Ambiental, quando é solicitado a partir da perfeita integração desejada entre o homem e o local em que esteja instalado na natureza;
3. Desempenho Simbólico, como a variável intrinsecamente subjetiva, a partir da aparência física e percepção ambiental;
4. Desempenho Econômico, relacionado diretamente com a disponibilidade ou escassez de recursos, sob as diversas expectativas dos agentes envolvidos [intervenientes] com a produção da habitação;

5. Desempenho Social, compreendido pela capacidade de interação social entre os sujeitos envolvidos com o empreendimento constituído;
6. Desempenho Humano, relacionado com o comportamento da habitação com o grau de facilidades proporcionado aos moradores em se relacionarem com seus vizinhos, internos ou os da redondeza;
7. Desempenho Funcional, que solicita capacidade espacial, flexibilidade dos espaços, ergonomia, fluxo de trabalho e outros itens do ambiente construído, diante dos modos e necessidade das atividades desenvolvidas.

No Brasil para analisar a funcionalidade de uma edificação residencial são analisados os padrões estabelecidos pela ABNT NBR 15.575/2013, que para o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) busca estabelecer especificações de desempenho que os materiais e componentes do subsistema das edificações devem atender, abrangendo todas as tipologias utilizadas nos EHIS (PBQPH, 2017).

Um dos métodos mais utilizados em Portugal para avaliação do estado de conservação dos edifícios, concebido no Novo Regime de Arrendamento Urbano (NRAU) é o Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis (MAEC) que visa determinar com rigor, objetividade e transparência, o estado de conservação do imóvel e a existência de infraestruturas básicas, comparando as condições atuais com as que o imóvel proporcionava no final da sua construção ou da última intervenção profunda (LNEC, 2007).

O MAEC permite a avaliação do estado de conservação do imóvel através da avaliação técnica visual de elementos funcionais comuns do edifício que tenham implicação direta na avaliação do imóvel, conjugado com a avaliação de um conjunto de elementos funcionais relativos a ele, definindo o nível de classificação das necessidades de conservação do edifício (LNEC, 2007).

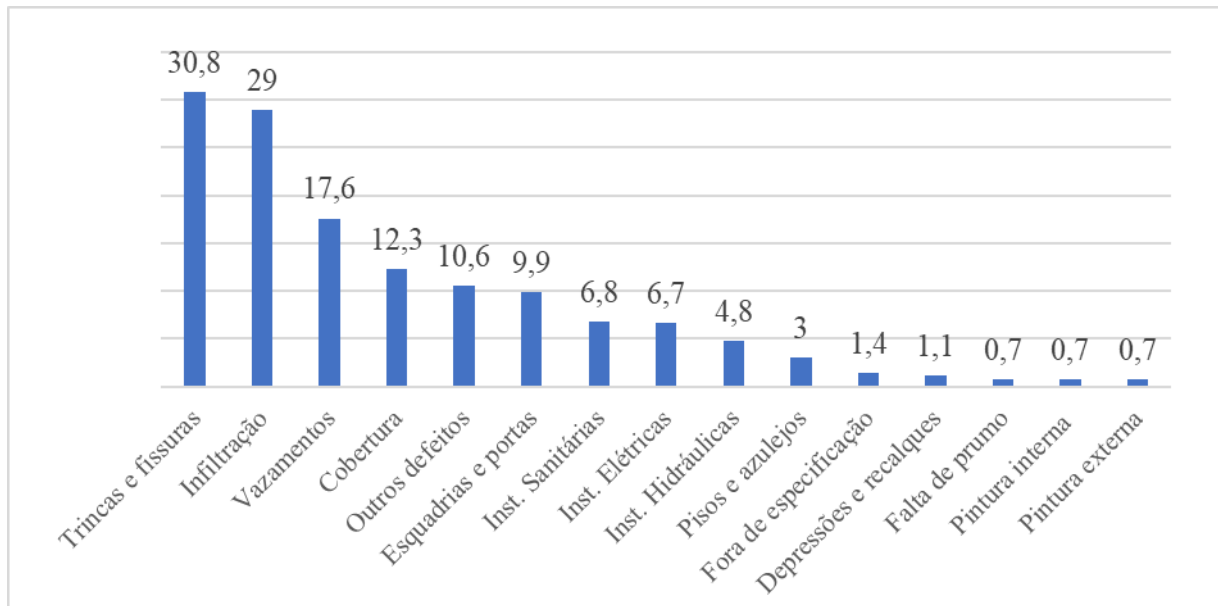
Reis e Lay (2003) afirmam que a qualidade estética das unidades habitacionais tende a ter um impacto na satisfação dos usuários com a habitação em geral, os principais pontos de descontentamento com a estética interna são fissuras, mobília em mau estado de conservação, portas, batentes e revestimento (horizontal e vertical) de qualidade insatisfatória. Quanto ao ambiente externo, má manutenção de fachadas, projetos não atraentes, portas e janelas feias, exercem influência para o desgosto com a aparência.

2.3.1 Qualidade dos EHIS brasileiros

A avaliação realizada pelo Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (CGU) em imóveis da Faixa 1 do PMCMV construídos entre

2011 e 2014, revela que 48,9% das habitações apresentavam manifestações patológicas nas edificações ou incompatibilidade em relação ao projeto, dentre as quais se destacam trincas e fissuras, infiltração, vazamentos e cobertura, conforme ilustrado no Gráfico 3 (CGU, 2016).

Gráfico 3 – Percentual mínimo de incompatibilidade na unidade habitacional com o projeto



Fonte: CGU, 2016.

Dos EHIS avaliados pela auditoria do Ministério da Transparência 27,1% possuem problemas na infraestrutura do local. As incompatibilidades mais frequentes, nesta ordem, foram as relativas à pavimentação (10,3%), outros (6,1%), rede de drenagem (4,7%) e rede de esgotamento sanitário (1,3%), onde o item “outros” agrupa diferentes tipos de incompatibilidades não previstas no planejamento da fiscalização, tais como, equipamentos comunitários, escolas, postos de saúde e calçadas inapropriadas (CGU, 2016).

Apesar dos problemas apresentados a maioria dos usuários declarou elevado nível de satisfação com a habitação (67,7%) e com o empreendimento (53%), demonstrando que o PMCMV tem atingido seu objetivo de reduzir o déficit habitacional, entretanto há pontos que merecem maior atenção e podem ser melhorados (CGU, 2016).

2.3.2 Qualidade dos EHIS portugueses

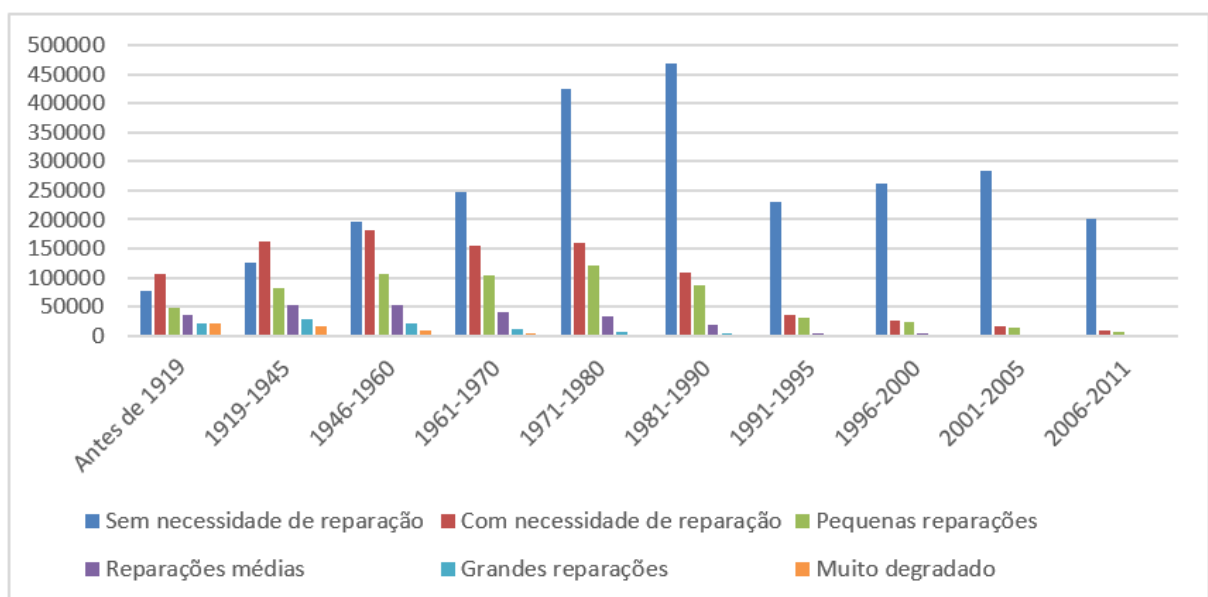
Dados do recenseamento da habitação do ano de 2011 revelam que cerca de 969.700 (27,3%) edifícios de Portugal necessitavam de reparos, enquanto a proporção de edifícios muito degradados era de 1,7% (INE, 2012). O estado de degradação dos alojamentos e edifícios em Portugal, pode-se justificar por um lado pelo fato de não serem objeto de intervenções de manutenção, reparação e de reabilitação, por outro, nos edifícios recentes, devido à falta de qualidade dos materiais e processos construtivos empregados.

Nota-se melhora das condições de habitabilidade e conforto das habitações, em relação ao censo de 2001. Em 98% das habitações clássicas as infraestruturas básicas como água canalizada, sistema de esgotos e banheiro, estão presentes. No ano de 2001 este indicador representava 91%. Apenas 0,5% de alojamentos não possuem infraestrutura como água canalizada ou sistemas de esgotos, enquanto 2% dos alojamentos clássicos sofrem com falta banheiro (INE, 2012).

Observa-se ainda déficit de soluções visando acessibilidade, apenas 41% dos edifícios eram acessíveis por pessoas com mobilidade condicionada através de cadeira de rodas no ano de 2011, sendo o acesso aos alojamentos ainda menor, apenas 30% dos edifícios com 3 ou mais alojamentos possuíam espaço comum no seu interior que permitiam a circulação em cadeira de rodas até a entrada.

Verifica-se no Gráfico 4 que a quantidade de edifícios degradados em Portugal é preocupante, com grande incidência quer nos edifícios construídos entre os anos de 1910 e 1980, período no qual os bairros sociais surgiram em Portugal, quer nos edifícios construídos após 1980, data a partir da qual houve o maior investimento em construção de habitação social. Atualmente, a problemática da reabilitação dos bairros sociais é uma preocupação primária para as respectivas entidades gestoras, para se conseguir dotar milhares de habitações com o mínimo de condições de desempenho funcional.

Gráfico 4 – Edifícios degradados em Portugal, agrupados pelo grau de deterioração e pela época de construção



Fonte: INE, 2012.

Diversas são as soluções construtivas adotadas nos EHIS no decorrer dos anos, o que resulta em uma diversidade de tipologias, padrões habitacionais e estado de degradação, conforme nota-se no Quadro 5.

Quadro 5 – Aspectos gerais da degradação em edifícios de habitação social

Tipologia/Época de construção	Características/Estado de degradação
Edifícios unifamiliares das décadas de 30/40 a 90	Reduzida dimensão e aplicação de processos construtivos experimentados e conhecidos, leva a degradação física pontual, frequentemente resolvidas pelos próprios moradores.
Edifícios multifamiliares das décadas de 40 a 60	Reduzida dimensão e aplicação de processos construtivos experimentados e conhecidos, leva a degradação física pontual, especialmente ao nível das caixilharias e revestimentos exteriores.
Pequenos edifícios multifamiliares das décadas de 70 a 90	Apesar da sua dimensão reduzida, já se encontram nestes edifícios situações de degradação resultantes da aplicação de processos construtivos menos conhecidos e experimentados, decorrentes nomeadamente do <u>aligeiramento das paredes exteriores</u> .
Grandes edifícios multifamiliares das décadas de 70 a 90	É nestes edifícios que se concentram os maiores problemas. Apresentam grandes índices de degradação resultantes de problemas construtivos devidos a deficientes soluções construtivas, à implementação de processos construtivos pouco experimentados, na altura inovadores (tais como a construção em túnel e a pré-fabricação), à aplicação de materiais pouco conhecidos (ex.: blocos de concreto autoclavado), problemas conjugados entre construção, equipamentos, componentes, instalações e soluções funcionais dos edifícios e conjuntos habitacionais.

Fonte: Rodrigues, 2008.

2.4 Modelagem da Informação da Construção

Modelagem da Informação da Construção (em inglês, *Building Information Modeling* – BIM) é um dos mais promissores desenvolvimentos na indústria relacionada à Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). Quando completo, o modelo gerado computacionalmente contém a geometria exata e os dados relevantes, necessários para dar suporte à construção, à fabricação e ao fornecimento de insumos necessários para a realização da construção (EASTMAN *et al*, 2014).

A empresa M.A. Mortenson Company, uma construtora que tem usado extensamente ferramentas BIM nas suas práticas (CAMPBELL⁴ *apud* EASTMAN *et al*, 2014), define BIM como “uma simulação inteligente da arquitetura”. Para eles, essa simulação deve ser:

1. Digital;
2. Espacial (3D);

⁴ CAMPBELL, D.A. “**Modeling Rules, Architecture Week**”, http://www.architecture-week.com/2006/1011/tools_1-1.html

3. Mensurável (quantificável, dimensionável e consultável);
4. Abrangente (incorporando e comunicando a intenção de projeto, o desempenho da construção, a construtibilidade, e incluir aspectos sequenciais e financeiros de meios e métodos);
5. Acessível (a toda a equipe do empreendimento e ao proprietário por meio de uma interface interoperável e intuitiva);
6. Durável (utilizável ao longo de todas as fases da vida de uma edificação).

Krygiel e Nies (2008) definem BIM como “informação sobre toda a construção e um armazenamento completo dos documentos de projeto em uma base de dados integrada. Toda a informação é paramétrica e deve ser interconectada. Quaisquer mudanças em objetos dentro de um modelo são refletidas instantaneamente em todo o resto do projeto em todas as visualizações”.

EASTMAN *et al* (2014) relatam que o “BIM também incorpora muitas das funções necessárias para modelar o ciclo de vida de uma edificação, proporcionando a base para novas capacidades da construção e modificações nos papéis e relacionamentos da equipe envolvida no empreendimento. O BIM facilita um processo de projeto e construção mais integrados que resulta em construções de melhor qualidade com custo e prazo de execução reduzidos”.

Um modelo BIM pode ser usado de forma holística durante os processos de projeto, construção e operação de um empreendimento, facilitando a geração de informações e quantificação de materiais e orçamentos de maneira rápida e eficiente. Os gestores podem usar BIM para gerenciar e operar as instalações e todas as informações em seu entorno, planejando de forma integrada as etapas dos serviços associados àquela instalação (KRYGIEL; NIES, 2008).

Para a implantação dos conceitos de BIM adota-se um modelo de construção caracterizado por Eastman *et al.* (2014) como:

1. Componentes de construção: representados como objetos com atributos associados. Exemplo: tubo cerâmico com diâmetro de 300 mm e comprimento de 6 metros;
2. Componentes que incluem dados e descrevem como eles se comportam: Exemplo: o mesmo tubo cerâmico com especificações, por exemplo, de capacidade de carga;
3. Dados consistentes e não redundantes: as modificações nos dados dos componentes devem ser representadas em todos os outros componentes do projeto;

4. Dados coordenados: as visualizações de elementos em um modelo devem ser padronizadas.

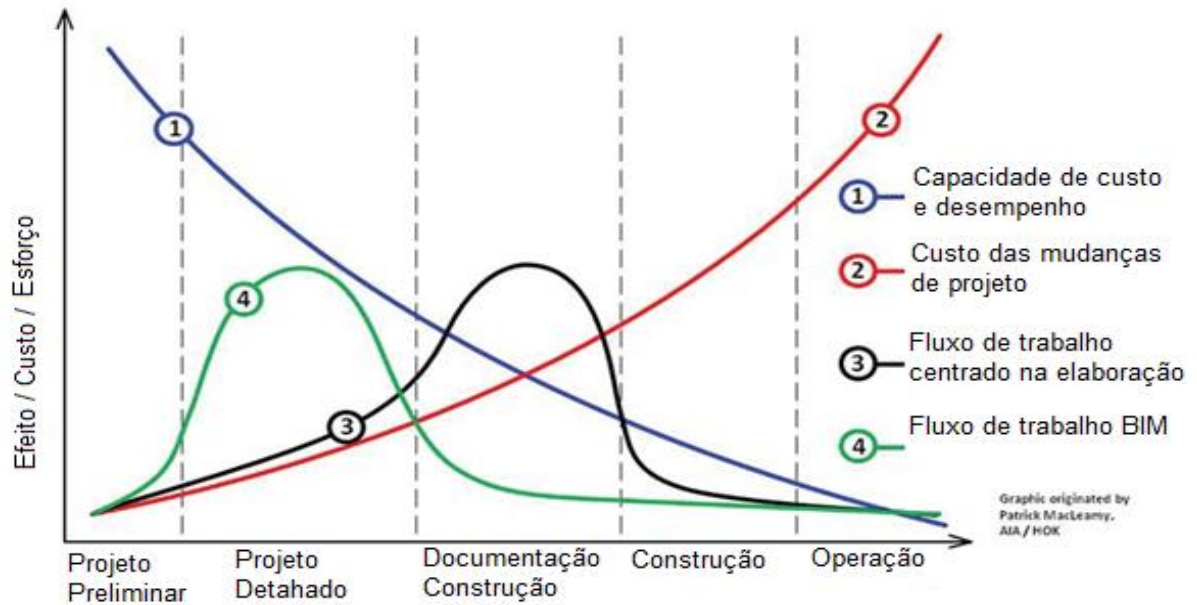
Eastman *et al.* (2014) afirmam que o BIM já está mudando a forma dos edifícios. Para projetistas tem impactado nos ganhos na produtividade e qualidade, para os proprietários aumento na qualidade dos serviços disponíveis, com orçamentos e cronogramas de entregas mais confiáveis e melhores visualizações tridimensionais e simulações 4D mais informativas, empresas construtoras desenvolveram capacidades do BIM tanto no canteiro de obras e no escritório, gerando vantagem competitiva, redução de custo e melhor qualidade dos projetos.

BIM é uma criação paramétrica de modelos em perspectiva 3D, uma representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação. O BIM possibilita a integração das informações entre os envolvidos na construção, pois opera sobre uma base de dados digital, de modo que qualquer alteração feita nesta base é atualizada automaticamente em todas as partes do projeto, características que são altamente visadas pela indústria da AEC (AZEVEDO, 2009).

O Gráfico 5 ilustra o esforço gasto no decorrer de um projeto típico de estradas, desde a concepção até a operação, onde a linha azul (1) caracteriza a capacidade do engenheiro civil afetar o custo e o desempenho do projeto, que reduz com o avançar do projeto; já a linha vermelha (2) representa o que acontece com o custo de executar mudanças na obra.

Observa-se nos processos tradicionais que o engenheiro civil despensa maior esforço e recursos com o processo centrado na elaboração durante a fase de documentação da construção conforme linha preta (3), com a aplicação da tecnologia BIM no projeto, representado pela linha verde (4), o fluxo de trabalho tem seu pico transferido para a etapa de detalhamento onde a capacidade de impactar o desempenho é maior e o custo de realizar mudanças é menor, gerando aumento de eficiência e produtividade (STRAFACI, 2014).

Gráfico 5 – Níveis de empenho durante o ciclo de vida de um projeto



Fonte: Adaptado de STRAFACI, 2014.

Strafaci (2014) ao analisar a aplicação do BIM na Engenharia Civil, destaca a possibilidade de prever com maior facilidade o desempenho dos projetos antes de serem construídos, otimizando análise, simulação e visualização.

Diferentes níveis de informação são construídos no decorrer dos projetos, as funcionalidades dos modelos BIM ajustam-se a esses diferentes níveis em função da complexidade e informações já acrescidas. Na primeira fase de um projeto, designado por BIM 3D, é criado um modelo tridimensional paramétrico, que permite melhor visualização. Acrescentado o fator tempo ao modelo atinge-se o BIM 4D, em que é possível planejar e simular cronogramas de obra, contribuindo para a eficiência do projeto.

A partir do BIM 5D, pondera-se toda informação relacionada aos custos, propiciando maior controle de alterações dos gastos caso sejam feitas alterações no projeto, evitando extrapolação do orçamento inicial. O nível 6D relaciona-se com preocupações com o ambiente e a sustentabilidade. Permite análises, como o consumo de energia, emissões associadas e a certificação de edifícios verdes. Já na etapa de utilização o modelo BIM beneficia a gestão e manutenção do edifício, constituindo o BIM 7D. A Figura 3 apresenta algumas características de cada dimensão do modelo BIM.

Figura 3 – BIM 3D a 7D



Fonte: VENÂNCIO, 2015.

Visando a disseminação do BIM no país, o Governo Federal criou em maio de 2018 a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil - Estratégia BIM BR, por meio do Decreto nº 9.377/2018, que foi revogado e substituído pelo Decreto nº 9.983 de 22 de agosto de 2019, que define os objetivos da Estratégia BIM BR como:

- I - difundir o BIM e os seus benefícios;
- II - coordenar a estruturação do setor público para a adoção do BIM;
- III - criar condições favoráveis para o investimento, público e privado, em BIM;
- IV - estimular a capacitação em BIM;
- V - propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM;
- VI - desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para adoção do BIM;
- VII - desenvolver a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM;
- VIII - estimular o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM e
- IX - incentivar a concorrência no mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade BIM (BRASIL, 2019).

Em abril de 2020 por meio do Decreto nº 10.306 o governo estabelece a utilização do BIM na execução de obras e serviços de engenharia, realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal. A implementação do BIM será dividida em três etapas (BRASIL, 2020):

1. A partir de janeiro de 2021: desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia, referentes a construções novas, ampliações ou reabilitações, com grande relevância para a disseminação do BIM, abrangendo elaboração

e compatibilização dos modelos de arquitetura e engenharia, extração de quantitativos e geração de documentação gráfica.

2. A partir de janeiro de 2024: desenvolvimento e execução de projetos de arquitetura e engenharia e na gestão de obras, contemplando orçamentação, planejamento e controle da execução de obras, bem como atualização do modelo e de suas informações como construído (*as built*) para obras cujos projetos tenham sido realizados ou executados com aplicação do BIM.
3. A partir de janeiro de 2028: além das etapas 1 e 2 o BIM deverá ser utilizado para gerenciamento e a manutenção do empreendimento após a sua construção, cujos projetos e cujas obras tenham sido desenvolvidos ou executados com aplicação do modelo.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa proposta, optou-se pelo método Estudo de Caso, que de acordo com Yin (2001) permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real, como exemplo processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores, o estudo de caso surge do interesse em se compreender fenômenos sociais complexos.

A priori, buscou-se informações sobre a história, processos construtivos e qualidade dos EHIS em Portugal e no Brasil, os conceitos BIM e sua utilização no país, bem como os proveitos do seu uso na habitação social, a partir de uma revisão bibliográfica definida por Gil (2008) como aquela desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos.

Na sequência, foram estabelecidas as diretrizes para a coleta de dados junto a construtoras e instituições de ensino. Adotou-se a entrevista de natureza aberta-fechada, que permite que o investigador solicite além da apresentação dos fatos, opiniões profissionais a eles relacionados (YIN, 2001).

Para coleta de dados referente às habitações sociais no município do Porto e a utilização e disseminação do uso do BIM foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas:

1. Avelino Nunes, arquiteto projetista para a empresa DOMUS SOCIAL E.M. em que foram abordadas as particularidades EHIS portuguesas, processos construtivos, manifestações patológicas, reabilitações e utilização dos conceitos BIM nas construtoras (ver Apêndice A);
2. Ricardo Santos, docente do ISEP, forneceu informações sobre o uso do BIM em Portugal, vantagens e desvantagens e importância da sua disseminação nas instituições de ensino (ver Apêndice B).

Após a coleta dos dados foram feitas análises de estudos de casos, adotando a estratégia de Toledo e Shiaishi (2009) que consiste em:

1. Agrupar as análises das fontes de evidências em casos individuais;
2. Agrupar as informações em cada caso individual seguindo a ordem dos tópicos de estudo;
3. Comparar os casos apresentados com a revisão bibliográfica da dissertação;
4. Agrupar as informações obtidas pela comparação dos casos com a revisão bibliográfica seguindo a ordem dos tópicos de estudo;

5. Confeccionar o relatório dos casos.

Primeiramente analisou-se os EHIS portugueses e os brasileiros individualmente. Posteriormente foi feita uma comparação entre eles e dos possíveis efeitos da aplicação dos conceitos *BIM* para esse tipo de empreendimento.

4 DISCUSSÃO

4.1 Análise dos EHIS em Portugal

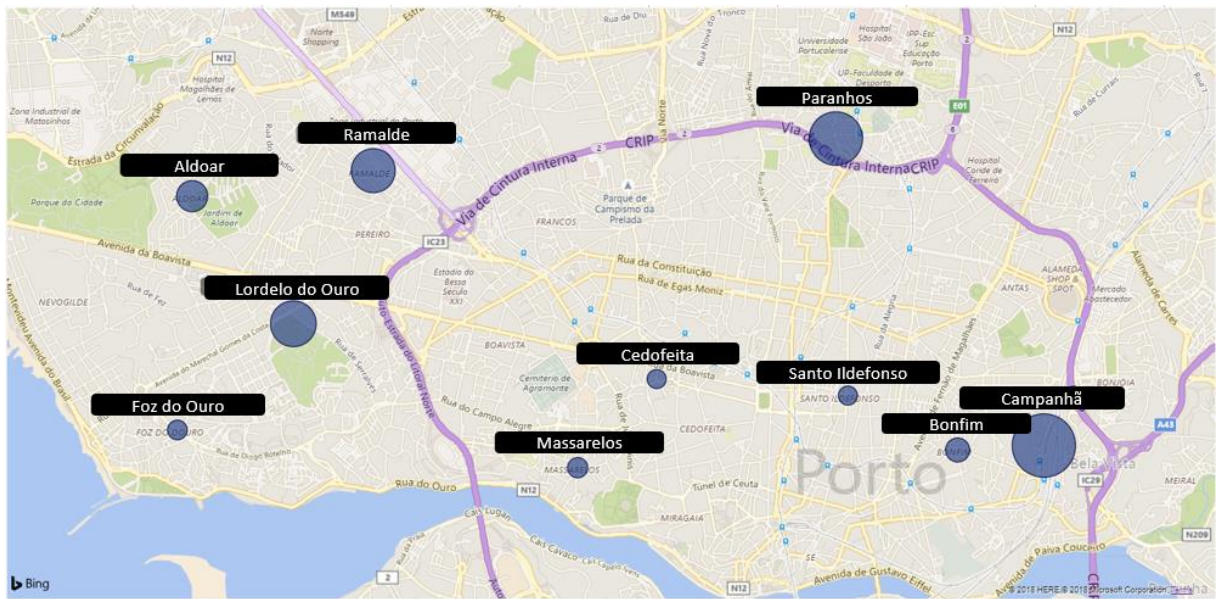
Observa-se na cidade do Porto diferentes soluções construtivas empregues nas habitações sociais variando de acordo com o período de construção. Prizio (2015) aborda aquelas mais comuns:

1. Elementos estruturais:
 - a. Pórtico em concreto armado;
 - b. Estrutura pré-fabricada de concreto;
 - c. Alvenaria estrutural de pedra;
 - d. Lajes pré-fabricadas com vigotas cerâmicas;
 - e. Parede simples ou dupla em alvenaria de tijolo furado.
2. Caixilharias:
 - a. Alumínio;
 - b. Madeira;
 - c. Alumínio-madeira;
 - d. Ferro.
3. Revestimento das fachadas:
 - a. Reboco com granulado miúdo;
 - b. Sistema de isolamento térmico pelo exterior (*External Thermal Insulation Composite Systems* ETICS);
 - c. Tijolo maciço;
 - d. Pastilha;
 - e. Painel pré-fabricado de concreto;
 - f. Argamassa com granulado.
4. Os revestimentos nos pavimentos das áreas comuns ou de vivência:
 - a. Marmorite;

- b. Argamassa;
 - c. Revestimento cerâmico.
5. Cobertura e estrutura de suporte:
- a. Estrutura de madeira apoiada em muros de alvenaria em tijolo (terça, ripa e caibro em madeira);
 - b. Vigotas pré-fabricadas de concreto apoiadas em muros de alvenaria em tijolo (ripa e caibro em madeira);
 - c. Tesouras e terça em madeira com ripa e caibro metálico;
 - d. Vigotas pré-fabricadas apoiadas em viga de concreto, preenchida com tijolo e com camada de regularização em argamassa que fixa a ripa e o caibro de madeira à estrutura.
6. Revestimento de cobertura:
- a. Telha Marselha;
 - b. Fibrocimento;
 - c. Pannel Sandwich;
 - d. Cobertura Invertida;
 - e. Telha Aba e Canudo.
7. Subtelha, placa com objetivo de garantir a total estanqueidade às infiltrações de água em coberturas inclinadas tradicionais:
- a. Fibrocimento;
 - b. Fibro-betuminoso (onduline);
 - c. Chapa zincada ondulada.

Observa-se maior concentração dos bairros sociais nas regiões mais afastadas do centro da cidade, promovendo segregação espacial dos usuários e contribuindo para sua exclusão social, conforme Figura 4 que apresenta a concentração de conjuntos de habitação social no município do Porto, em que se destacam Campanhã (3.667), Paranhos (2.854), Lordelo do Ouro e Massarelos (2.369), Ramalde (2.085).

Figura 4 – Conjuntos habitacionais do município do Porto



Fonte: Adaptada DOMUS, 2018.

A formação de bairros sociais tende a resultar declínio social, dadas as especificidades das habitações, localização em zonas periféricas e as condições socioeconômicas dos usuários, muitas vezes esse declínio se concretiza em situações de conflito com o desenvolvimento de culturas da ilegalidade ligadas à droga, violência e criminalidade. Nos bairros do Aleixo⁵, pertencente à freguesia de Lordelo do Ouro e São João de Deus⁶, na freguesia de Campanhã os problemas sociais atingiram tais proporções que a solução encontrada foi a demolição de habitações.

O arquiteto Avelino Nunes considera que as manifestações patológicas mais frequentes nos edifícios de habitação social do Porto estão relacionadas à elevada ocupação do espaço, tendo em vista o seu volume interior, a deficiente ventilação das habitações e a deficiente utilização, desencadeando má qualidade do ar interior, degradação acelerada de alguns componentes de uso mais intensivo e ocorrência de condensações superficiais nos elementos singulares dos panos exteriores da envolvente. Na Figura 5 é possível observar algumas destas manifestações no exterior do edifício.

⁵ Vide Jornal de Notícias a 16/06/2015, disponível em <www.jn.pt>. Acesso em 05/07/2018.

⁶ Vide Público a 17/12/2008, disponível em <www.publico.pt>. Acesso em 05/07/2018.

Figura 5 – Manifestações patológicas no envolvente exterior do edifício em Porto



Fonte: SE Engenharia, 2018

A degradação dos edifícios revela-se principalmente na fissuração do revestimento da superfície exterior das paredes com consequentes infiltrações, manchas de umidade e destacamento do revestimento. Nas caixilharias observa-se peitoris pontualmente partidos, degradação do material impermeabilizante das juntas de ligação da caixilharia com a fachada, no sistema de drenagem de águas pluviais observa-se tubos de queda partidos, desalinhados ou soltos, e nas juntas de dilatação há degradação e fissuração do material de impermeabilização.

No período pós-revolução de abril de 1974 surgem em Portugal um conjunto de movimentos reivindicativos por melhores condições de habitação, visto que até então as soluções adotadas geraram aumento quantitativo de conjuntos de habitação social que não foram acompanhados pela melhoria da qualidade das respectivas construções. Neste período, a carência habitacional passa a ser qualitativa, com a criação de programas de incentivo à reabilitação urbana (PEREIRA, 2011).

Atualmente o IHRU é o instituto público responsável pela “concretização da política definida pelo Governo para as áreas da habitação e da reabilitação urbana”⁷, com desenvolvimento de processos de reabilitação urbana integrada e intervenções pontuais em edifícios de habitação ou em conjuntos habitacionais, medidas que visam a melhoria das condições de conforto e habitabilidade dos edifícios, bem como a qualificação da sua imagem urbana. O município do Porto conta ainda com a empresa Porto Vivo, Sociedade de Reabilitação Urbana (SRU), para promoção da reabilitação urbana da área crítica de recuperação e reconversão urbanística da cidade, com dois vetores fundamentais para a dinamização da baixa portuense Reabitar e Reabilitar.

Observa-se na cidade do Porto que as obras de reabilitação estão sendo realizadas com foco na política de habitação sustentável, além de correção de defeitos gerados principalmente pela elevada ocupação, visando durabilidade da edificação, acessibilidade e eficiência energética.

As soluções construtivas adotadas nas reabilitações atuais dos EHIS no Porto visam especialmente o conforto térmico das edificações com instalação de dispositivos que favorecem a ventilação natural e impedem troca excessiva de energia térmica com o exterior como revestimento com sistema isolamento térmico pelo exterior (ETICs) e instalação de coberturas metálicas nas janelas, conforme Figura 6.

Figura 6 – Cobertura das janelas de habitação de interesse social no Porto



Fonte: SE Engenharia, 2018.

Para consolidação da política de eficiência energética das habitações a empresa Domus Social, responsável pela construção e gestão de parte do parque de habitação pública na cidade do Porto, tem aplicado medidas de reabilitação tais como (DOMUS, 2018):

⁷ Disponível em <www.portaldahabitacao.pt/pt/ihru>. Acesso em 05/07/2018.

1. Aplicação de ETICs;
2. Aplicação de isolamento térmico na cobertura inclinada, na laje superior de cobertura, nas zonas de concreto e nas janelas;
3. Substituição das esquadrias existentes, com alteração do tipo de abertura, do tipo de vidro e da proteção solar exterior;
4. A implementação de painéis solares fotovoltaicos para as áreas comuns dos edifícios;
5. A implementação de painéis solares térmicos para aquecimento de águas quentes sanitárias.

Os projetos de EHIS portugueses, por muito tempo não contemplaram a qualidade arquitetônica, primando pela economia e funcionalidade, com construção de edifícios facilmente reconhecidos pelo exterior. Entretanto após reconhecimento da importância da estética na inclusão social este fator passa a ser mais considerado na reabilitação dos edifícios.

Avelino Nunes (2018) destaca que as reabilitações e requalificações dos EHIS tem permitido promover e reforçar um melhor comportamento de vizinhança, tem encorajado os moradores a participarem ativamente na gestão dos seus bairros, melhorando assim a gestão do parque habitacional devido à implementação de novos modelos de manutenção (preventiva e corretiva).

Nota-se a relevância da estética na requalificação do bairro Contumil situado na Freguesia de Campanhã, na periferia oriental do Porto. Para Pedrosa (2010) as intervenções de requalificação física empreendidas no âmbito do Programa URBAN II realizadas entre os anos de 2006 e 2007 reúnem “um conjunto de características que interagem na qualificação do respectivo espaço público, enquanto espaço arquitetônico, conciliando objetivos de ordem funcional e ‘emotiva’ – estes últimos relacionados com a qualidade estética do ambiente residencial”.

A partir das Figura 7 e Figura 8 é possível identificar a qualificação da imagem urbana do conjunto após requalificação, observa-se aparência mais atrativa dos edifícios reabilitados; remodelação das vias e demarcação das vagas de estacionamento; áreas de vivências reformuladas, com inclusão de mobiliário urbano e arborização nos arredores dos edifícios habitacionais (PEDROSA, 2010).

Figura 7 – Imagens do Bairro de Contumil antes da requalificação



Fonte: PEDROSA, 2010.

Figura 8 – Imagens do Bairro de Contumil depois da requalificação



Fonte: PEDROSA, 2010.

4.2 Soluções de melhorias

Em entrevista, Avelino Nunes (2018) afirma que a melhoria da qualidade dos EHS portugueses deve centrar-se no aumento do conforto das habitações no que respeita às condições da eficiência energética, acústica e acessibilidade, sendo este último um problema crescente, haja visto o envelhecimento da população residente e a ausência de meios mecânicos de circulação vertical. Na etapa de execução das obras de construção nova e da manutenção, a melhoria das habitações depende da correta execução dos trabalhos, conforme previsto em projeto, de modo a serem verificadas as especificações do mesmo, favorecendo controle do cumprimento orçamental.

Avelino (2018) destaca ainda que a prática de soluções construtivas mais consentâneas com os modelos atuais e que viabilizam o enquadramento da construção dentro de preços e prazos dos planos existentes, propiciaria incremento na qualidade das habitações, dentro das limitações previstas para esse tipo de empreendimento.

4.2.1 Eficiência Energética

Medidas que visam o aumento da eficiência energética, em particular em edifícios residenciais, são um fator chave na estratégia de mitigação da pobreza energética, que prevalece devido a fatores socioeconômicos, fatores de mercado, fatores naturais, fatores macroeconômicos e fatores políticos (MATOS, 2017).

A redução do consumo energético dos edifícios, deve ser efetivada visando aumento da preservação do meio ambiente, bem como diminuição dos gastos econômicos, especialmente em EHS nos quais as condições socioeconômicas dos usuários devem ser seriamente consideradas, sendo necessário adotar medidas que possibilitem conforto no interior da residência com utilização mínima ou até nula de aparelhos elétricos de aquecimento, arrefecimento, iluminação e ventilação.

Curado (2014 *apud* JANEIRO, 2017) defende que a estratégia de reabilitação dos EHS portugueses deverá ser apoiada num conjunto de soluções para potenciar as condições de conforto térmico e de eficiência energética de cada espaço, com ênfase no estudo da composição das fachadas e coberturas, pela caracterização dos vãos, caixilharia e envidraçados, pela seleção dos sistemas e soluções construtivas que permitam uma redução das necessidades de aquecimento, de arrefecimento, de ventilação mecânica e de iluminação artificial.

4.2.2 Inclusão Social

É necessário que o conjunto de políticas no domínio da habitação social seja acompanhado por políticas de reabilitação humana e inserção social de modo a combater a associação de EHIS a um agregado de características como insegurança e marginalidade, através da promoção da inclusão e igualdade de oportunidades.

A provisão de habitação de qualidade não está relacionada somente com uma edificação que atenda aos requisitos de conforto e segurança, abrange a convivência entre os usuários e acesso a equipamentos urbanos relacionados à saúde, educação e lazer. A política de realojamento só se demonstra eficaz na sua totalidade se esta estiver atuando em conjunto com programas de integração social, garantido à população carente instrumentos que fomentem a participação ativa na sociedade.

4.2.3 Estética

A imagem das habitações está intimamente ligada à qualidade e durabilidade da sua envolvente, cuja degradação implica avaliações negativas, ao gerar sentimentos de insatisfação e de rejeição nos usuários e no público em geral.

A estética da habitação traz benefícios além do bem-estar dos usuários. Nos EHIS em que há prioridade de atender o máximo de pessoas possível, é improvável que a individualidade de cada morador seja considerada no projeto habitacional, entretanto a qualidade arquitetônica deve ser efetivada de modo a promover a integração urbana e satisfação dos moradores, conferindo valor sentimental positivo ao local de moradia.

4.2.4 Durabilidade

A durabilidade é fator determinante na política de habitação sustentável, assim como a coesão social e a eficiência energética, soluções que visem redução do consumo de energia, desde a fabricação dos materiais até utilização do edifício, racionalização do uso do solo.

Na construção e reabilitação dos EHIS deve ser priorizada a durabilidade das soluções empregues, visando o aumento da vida útil do edifício e redução das práticas de manutenção e reparação devido degradação precoce, bem como a adoção de sistemas e materiais que favoreçam qualquer intervenção futura, contribuindo assim para baixa dos custos de gestão da habitação.

4.2.5 Localização

As zonas periféricas geralmente são escolhidas para construção de EHIS, objetivando compra de terrenos mais baratos, entretanto a localização associada a condições socioeconômicas dos usuários pode favorecer a marginalização nos bairros sociais, sendo estes alvos de segregação, resultando em lugares de pobreza e exclusão social.

A localização dos bairros sociais deve visar acesso facilitado a transporte público, bem como disponibilidade de equipamentos urbanos, escolas, postos de saúde, estruturas de lazer com objetivo de inserção social.

4.3 Conceitos BIM aplicáveis

Conceitos relacionados à Modelagem da Informação da Construção proporcionam aperfeiçoamento dos processos de projeto na indústria da construção civil, inclusive na construção e no gerenciamento pós-ocupação de EHIS.

Segundo Venâncio (2015), dentre as principais vantagens do BIM, destacam-se: integração de informações com acesso por todos os intervenientes; diminuição de incompatibilidades e de erros; teste das características do edifício antes da construção; controle de orçamentos; possibilidade de introduzir alterações nos projetos mesmo durante a execução e, conseqüentemente, manutenção da edificação e sua sustentabilidade. Tais características possibilitam mudar a maneira de projetar e obter maior controle da obra, contribuindo para a dinamização do processo de construção de EHIS.

Oliveira *et al.* (2016) em seus estudos explicitam algumas contribuições do BIM para o planejamento de um empreendimento público, como a melhora das atividades de elaboração de projetos, execução (controle do fluxo de materiais), manutenção e auxílio à fiscalização do contrato firmado entre o agente público e o privado, resultando em aumento do desempenho das obras, através do planejamento atribuídos à todas estas etapas.

Dentro deste estudo destacam-se proveitos do BIM na etapa de elaboração de projeto, como a precisão, geração de documentações automática e visualização de cortes em 3D, tabelas de informações e movimento de terra em 3D. No planejamento das demais fases a modelagem da informação auxilia na organização, compatibilização e coordenação dos projetos, bem como no controle de orçamento, racionalização e construtibilidade dos projetos. Ressaltam-se ainda o melhor desempenho das características dos projetos e da própria edificação, bem como redução de alterações de construção e custos adicionais (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Fundamental para facilitar a manutenção da edificação, a gestão das facilidades (*facility management*) é definida para o Comitê Europeu de Normalização (CEN) como a integração de processos dentro de uma organização para manter e desenvolver os serviços que dão suporte e melhoram a eficácia das atividades primárias. Para ser eficaz, deve-se atuar no planejamento, controle e execução dos processos para que estes se desenvolvam com fluidez e efetividade, buscando integrar pessoas, equipamentos e serviços, alinhando-os com as estratégias da organização e assegurando que estes elementos e outros que compõem o edifício operarão de forma coordenada.

A aplicação da metodologia BIM na gestão de facilidades em EHIS proporcionaria dinamização dos processos, bem como auxiliaria o gestor a identificar as inconsistências com maior clareza, acelerando a resolução dos problemas ou mesmo antecipando-se ao surgimento destes, visto que a modelagem da informação possibilita uma visão ampla e integrada do ambiente construído.

Dentro dos *softwares* BIM utilizados para gestão de ativos, o Archibus se destaca pela alta empregabilidade, oferece recursos para realizar a gestão de facilidades por completo, o que inclui a gestão do edifício e a gestão empresarial.

As simulações possíveis de serem realizadas com *softwares* BIM para análise de desempenho da edificação durante sua vida útil proporcionam maior possibilidade de se alcançar a eficiência energética desejada nos edifícios, fator considerado nesta dissertação a ser melhorado nos EHIS. Tais simulações propiciam ainda verificação da duração do ciclo de vida da edificação, dos custos gerados durante este período, bem como do conforto térmico, luminoso e da qualidade do ar propiciados pelas soluções adotadas.

A parametrização proporcionada pelo uso do BIM é outro conceito que beneficiaria as habitações sociais, através da redução de tempo, confiabilidade e padronização, haja visto que estes empreendimentos seguem um mesmo padrão construtivo.

4.4 BIM em Portugal

Diante do crescimento na implementação dos conceitos BIM no setor da AEC fica evidente a necessidade de preparar os estudantes para desenvolverem projetos utilizando esta metodologia e atender às demandas do mercado, instigando a utilização de novas tecnologias para aumento da qualidade dos processos construtivos.

As instituições de ensino de engenharia em Portugal têm tido uma preocupação com a utilização e disseminação da metodologia BIM, parte do corpo docente são grandes

incentivadores, observa-se que em menor proporção naquelas universidades mais tradicionais, que possuem maior resistência às metodologias inovadoras.

Medidas têm sido tomadas devido à preocupação de incentivar nas instituições de ensino a utilização do BIM, como exemplo o ISEP BIM⁸, composto por alunos, ex-alunos e docentes do ISEP que se juntaram para dar alguma contribuição dentro da instituição, fornecendo apoio aos alunos a nível de tese e dissertações na área, promovendo o *BIM Trends and Innovation*, conferência anual que procura incentivar a modernização das empresas portuguesas da área AEC, ofertando cursos com uma abordagem essencialmente prática, chamados de *Fast Track Courses* que tentam atingir pequenas valências muitas vezes não abordadas, outro vetor de atuação do ISEP BIM é a investigação e publicação de artigos.

Ricardo Santos (2018) classifica o nível de utilização atual do BIM em Portugal como médio. Observa-se que pelo menos as empresas privadas de grande porte aderiram ou pelo menos trabalham em BIM, o que não acontece nas empresas pequenas. Para pequenos empreendimentos não se consegue ter aceitação do BIM, visto que continua a se considerar um esforço muito grande para um retorno relativamente pequeno.

De acordo com o estudo realizado por Venâncio (2015) em 101 Câmaras Municipais de Portugal, apesar de todas conhecerem o conceito BIM, 63,6% não sabiam da exigência desta metodologia no desenvolvimento de projetos, em outros países; apenas 12,1% previam essa exigência em Portugal nos próximos 5 anos e 60,6% dos respondentes consideraram “Importante” a relevância desta metodologia nos próximos 5 anos.

Pinho (2015) destaca iniciativas que estão sendo dinamizadas a fim de gerar o conhecimento de base necessário ao desenvolvimento de documento de âmbito nacional de valor indiscutível, onde três principais projetos se destacam na tentativa de uma implementação de processos BIM na indústria da construção: BIM Fórum Portugal, Projeto SIGABIM e Plataforma Tecnológica de Construção e Grupo de Trabalho BIM.

A Comissão Técnica CEN/TC 442, Comité Técnico do CEN (European Committee for Standardization) oferece um conjunto estruturado de normas, especificações e relatórios que descrevem metodologias para implantação, monitoramento do BIM e gerenciamento de toda a informação que é inerente, representada em Portugal pela CT197 – BIM Comissão técnica nacional de normalização para as questões associadas ao BIM (ONS/IST, 2021).

A CT197 CT197 – BIM criou 4 Subcomissões Técnicas, organizadas da seguinte forma (ONS/IST, 2021):

⁸ Disponível em < <http://www.isep.ipp.pt/page/viewpage/bimib>>. Data de acesso 07/07/2018.

- Subcomissão 1 - Plano de Ação e Maturidade;
- Subcomissão 2 - Trocas e Requisitos de Informação;
- Subcomissão 3 - Metodologias BIM;
- Subcomissão 4 - Bibliotecas e Objetos BIM.

4.6 Melhorias aplicáveis para os EHIS brasileiros

O quadro apresenta o resumo das análises comparativas dos EHIS discutidas ao longo do trabalho.

Quadro 6: Resumo comparativo EHIS

Item	Brasil	Portugal
Início política habitacional	1946 - Fundação da Casa Popular	1933 - Programa de Casas Econômicas
Déficit Habitacional	5,876 milhões de domicílios no ano de 2019	25.762 famílias no ano de 2018
Principal Programa Habitacional	Programa Minha Casa Minha Vida	Habitação a Custos Controlados
Manifestações patológicas mais comuns	Trincas e fissuras, infiltração, vazamentos e cobertura; problemas na infraestrutura do local	Fissuração, infiltrações e manchas nos revestimentos relacionadas à elevada ocupação do espaço e deficiente ventilação
Aspectos positivos	Elevado número de habitações construídas; programas sociais estruturados para atender usuários com diferentes faixas de renda	Redução significativa do déficit habitacional, foco em reabilitação, preocupação com qualidade e eficiência energética
Oportunidades melhorias	Déficit habitacional muito alto; baixa qualidade dos EHIS já construídos, formação de bairros sociais	Total reabilitação das edificações já construídas

Fonte: Autor, 2021.

O déficit habitacional brasileiro ainda é grande, logo as provisões devem ser focadas ao aspecto quantitativo. Entretanto ressalta-se a complexidade da provisão de habitação

que não se restringe à provisão de um teto, abrange ainda aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Na construção de EHIS deve ser efetivada a política de habitação sustentável, com ênfase nas soluções construtivas duráveis que permitam maior intervalo entre as intervenções de manutenção, tendo em vista o elevado número de habitações novas com manifestações patológicas.

Contudo no Brasil a preocupação com a inclusão social dos usuários de habitação social deve ser grande. É necessário promover inclusão e igualdade de oportunidades, valorização e investimento no capital humano que se demonstra vulnerável à captação das externalidades, quer positivas quer negativas, decorrentes do meio a que está inserido.

Um assunto de elevada relevância da efetivação de medidas de inserção social dos usuários é a localização dos conjuntos habitacionais, que deve ser em regiões mais próximas ao centro da cidade ou bem servidas por transporte coletivo, como é o caso de Portugal. Estudo realizado no município de Piumhi/MG destaca a insatisfação dos moradores quanto à ausência de infraestrutura e serviços de transporte público para deslocamento (FERREIRA *et al.*, 2018).

Observa-se na reabilitação dos edifícios portugueses uma preocupação considerável com a arquitetura, visando maior integração com os demais edifícios do entorno, retirando o aspecto visual de habitação social que tende a promover exclusão social dos usuários, solução que urge ser aplicada aos empreendimentos brasileiros que são facilmente identificadas pela estética característica, conforme observa-se na Figura 9.

Figura 9 – Empreendimento Habitacional de Interesse Social brasileiro



Fonte: CGU, 2017.

A luz destas discussões é imprescindível ressaltarmos ainda a relevância da eficiência energética principalmente para famílias de baixa renda. Em Portugal o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) visa assegurar e promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios, iniciativas nesse sentido possibilitariam redução dos gastos no período de utilização do edifício através de mecanismos que reduzam a utilização de aparelhos elétricos para ventilação, iluminação, contribuindo para economia das famílias e garantindo conforto térmico.

5 CONCLUSÕES

A necessidade de se promover alojamento para a população mais carente, quer em quantidade quer em qualidade, leva à construção da designada habitação social. Observa-se que o início da política de habitação social teve como objetivo construção em grande escala, em pouco tempo, para garantir que as necessidades básicas do público alvo fossem supridas. Esse sistema em geral resulta em habitações de baixa qualidade e formação de bairros sociais que promovem exclusão social dos usuários.

Portanto, em novos Empreendimentos de Habitação de Interesse Social (EHIS) e em qualquer intervenção sobre habitação social, é importante privilegiar a durabilidade e facilidade de manutenção em oposição ao baixo custo inicial da construção. A reabilitação do parque habitacional existente é um mecanismo essencial para que se possam obter habitações econômicas que reúnam os requisitos de habitabilidade, ou seja, devem ser promovidas técnicas de intervenção que conjuguem o custo-benefício e a durabilidade das intervenções.

Com este trabalho procurou-se estudar a evolução da política de habitação social em Portugal, soluções construtivas, problemas sociais, manifestações patológicas e identificação das melhorias possíveis. Neste contexto, buscou-se identificar os benefícios gerados pela aplicação de conceitos da Modelagem da Informação da Construção e como estes beneficiariam a implementação destes tipos de empreendimentos.

Portugal, que já alcançou redução satisfatória do déficit habitacional, atualmente dá ênfase na reabilitação dos EHIS existentes, com foco no conforto térmico, acústico e qualidade do ar e eficiência energética. Destaca-se ainda a relevância da efetivação de medidas de inserção social dos usuários como disponibilidade de transporte coletivo, preocupação com estética dos edifícios, inserção de áreas de vivência e arborização.

No Brasil, em que o déficit habitacional ainda é grande, a promoção da habitação social deve estar voltada para a promoção de mais empreendimentos, contudo demanda incremento na qualidade, haja visto o grau de deterioração das habitações sociais existentes.

A Modelagem da Informação da Construção é indicada para empresas que desejam ter maior controle sobre os seus projetos e sobre a gestão do EHIS, reduzir desperdícios, erros e omissões, obter previsões de custos mais exatas e prever o desempenho do conjunto habitacional, conceitos relevantes para aumento da qualidade dos empreendimentos, em especial dos destinados a habitações sociais devido às suas particularidades.

A disseminação do BIM nas instituições de ensino revela-se de notória influência para o fomento nos discentes do interesse por novas tecnologias no desenvolvimento da

engenharia que atingem a indústria da AEC, não somente os conceitos básicos, mas também de especificidades de aplicação dos conceitos, para que estes estejam preparados para o mercado de trabalho e sejam disseminadores desta tecnologia.

Com o desenvolvimento do presente trabalho foi possível abordar alguns aspectos da evolução da habitação social em Portugal, dos conceitos da Modelagem da Informação da Construção e dos benefícios possíveis da sua utilização em EHIS no Brasil.

As informações obtidas no trabalho desenvolvido deixam em aberto questões que podem ser aprofundadas:

- I. Estudo aprofundado do projeto padrão de habitação social, avaliar se o tamanho e disposição dos cômodos atende às necessidades para a quantidade de moradores de cada habitação considerando a média da família padrão brasileira, tendo em vista o elevado número de modificações;
- II. Avaliação dos EHIS executados com projetos feitos em plataformas BIM, após obrigatoriedade estabelecida pelo Decreto nº 10.306;
- III. Avaliação da eficácia da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil - Estratégia BIM BR e impactos nas habitações sociais.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10520:2002 - Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 7. 2002.

ABIKO, Alex Kenia. **Introdução à gestão habitacional.** São Paulo: EPUSP. 1995.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575: Edificações Habitacionais-Desempenho.** 2013.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** 2020.

AMORE, Caio Santo; SHIMBO, Lúcia Zanin; RUFINO, Maria Beatriz Cruz. **Minha casa... e a cidade? avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros / organização.** - 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. 15 p.

AZEVEDO, O. J. M. **Metodologia BIM – Building Information Modeling na direção técnica de obras.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Reabilitação, Sustentabilidade e Materiais de Construção). Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2009.

BERTINI, Alexandre Araújo; MARTINS, José Carlos; THOMAZ, Ercio. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013.** Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013, p.

BRANDÃO, Doulgas Queiro; HEINECK, Luis Fernando Mählmann. **Significado multidimensional e dinâmico de morar: compreendendo as modificações na fase de uso e propondo flexibilidade nas habitações sociais.** Ambiente Construído, [Online], 2003, vol.3, n.4, p.35-48.

BRASIL. Lei nº 12.424, de 16 de junho de 2011. **Dispõe sobre o Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas.** DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Brasília, DF. 16 de junho de 2011.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Brasília, DF. 6 de julho de 2015.

BRASIL. Instrução Normativa nº 14, de 22 de março de 2017. **Regulamenta o Programa Minha Casa, Minha Vida – Entidades- PMCMV-E.** DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Ministério das Cidades. Brasília, DF, 24 de março de 2017. Seção 1, p. 108-115.

BRASIL. Decreto n. 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling.** Brasília, DF. 22 de agosto de 2019.

BRASIL. Decreto n. 10.306, de 2 de abril de 2020. **Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling- Estratégia BIM BR.** Brasília, DF. 2 de abril de 2020.

CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO. DOMUS SOCIAL. **Regulamento de Gestão do Parque Habitacional do Município do Porto**. Dezembro de 2014. Pelouro da Habitação e Ação Social da C.M.P. Domus Social, E.M. Disponível em < www.domussocial.pt>. Data de acesso 05/06/2018.

CGU-MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA, FISCALIZAÇÃO E CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Relatório de Avaliação da Execução de Programas de Governo N° 65 Integralização de Cotas ao Fundo de Arrendamento Residencial – FAR (PPA 2011/2015)**. Brasília, novembro/2016.

CUNHA, Talita Ferreira; THOMAZ, Ercio. **Necessidades do Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) frente às exigências da Norma de Desempenho NBR 15.575**. *Téchne*, v. 24, n. 234, p. 38-42, set., 2016.

PRIZIO, Moisés Armando Gomes. **Modelo de implementação de planos de manutenção: habitação social**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de Aveiro. Departamento de Engenharia Civil. 2015.

DOMUS SOCIAL. **Habitação**. Disponível em <www.domussocial.pt/habitacoes>. Data de acesso: 20/06/2018.

EASTMAN, Chuck et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

FERREIRA, Tobias Ribeiro; MELO, Humberto Coelho; TOMÉ, Stella Maria Gomes; OLIVEIRA, Carla Marisa Assis de Souza; BARROS, Fernando da Costa; SOUZA, Gabriel Flores Barreto; SOARES, Gabriela Alves Amorim. **Estudo de casos dos Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social no Município de Piumhi**. I Congresso de Pesquisa e Inovação do Sudeste (CONPISUD), Maio de 2018.

FERRETI, Luciano. **Um estudo de caso em HIS na Zona Leste de São Paulo**. 2008, 306p. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração: Projeto de Arquitetura) FAUUSP, São Paulo, 2008.p.139.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, Diretoria de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2015**. Belo Horizonte : FJP, 2018.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Diretoria de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2016-2019**. Belo Horizonte: FJP, 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 1946. 3. ed. São Paulo : Atlas, 1991.

GONÇALVES JUNIOR, C. A.; DUTRA, R. de L.; LOPES, R. L.; RODRIGUES, R. L. **O impacto do Programa Minha Casa, Minha Vida na economia brasileira: uma análise de insumo-produto**. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 177-189, jan./mar. 2014.

IHRU, I.P. Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana. **Levantamento Nacional das Necessidades de Realojamento Habitacional**. Fevereiro 2018. Disponível em <www.portaldahabitacao.pt>. Data de acesso 03/04/2018.

INE, I. P. Instituto Nacional de Estatística. **Estatísticas da Construção e Habitação 2016**. Lisboa · Portugal, 2017.

INE, I.P. Instituto Nacional de Estatística. **Censos 2011 Resultados Definitivos – Portugal**. Lisboa-Portugal, 2012.

JACOMIT, Ana Mitsuko; GRANJA, Ariovaldo Denis. **Análise crítica da aplicação do custeio-meta no desenvolvimento de empreendimentos de habitação de interesse social**. Ambiente Construído, [Online], 2010, vol.10, n.1, p.147.

JANEIRO, Catarina Vale. **Reabilitação Térmica e Energética de Edifícios Sociais**. Universidade de Aveiro. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro. 2017.

KRYGIEL, E.; NIES, B. **Green BIM: successful sustainable design with building information modeling**. Indianápolis: Wiley Publishing. 2008.

LNEC. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Laboratório Nacional de Engenharia Civil. **Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis - Instruções de Aplicação**. Lisboa. Outubro de 2007.

MARQUES, O. **História da 1ª República Portuguesa. As estruturas de base**. Iniciativas Editoriais. Lisboa. 1978

MATOS, Daniela Coutinho de. **Pobreza energética na União Europeia: do conceito à Realidade**. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Setembro, 2017.

Medida provisória nº 996, de 25 de agosto de 2020. **Institui o Programa Casa Verde e Amarela**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 ago. 2020.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Portaria nº355 de 28 de abril de 2017**. Diário Oficial da União de 02/05/2017. nº 82. Seção 1. p.73. Brasília, DF.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Portaria nº134, de 18 de dezembro de 1998. **Institui o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional – PBQP-H**. Disponível em: < www.cidades.gov.br>. Data de acesso: 20/03/2017.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Programa Casa Verde e Amarela**. Disponível em: < www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/casa-verde-e-amarela>. Data de acesso: 20/03/2021.

OLIVEIRA, Edson de Jesus; SANTANA, Júlio César; SANTOS, Débora de Gois. **Contribuições da Tecnologia BIM para o Planejamento de um Empreendimento Público**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. Anais. Porto Alegre: ANTAC, 2016.

ONS/IST. Organismo de Normalização Setorial do Instituto Superior Técnico. **CT197 – Comissão Técnica de Normalização BIM**. Disponível em: <<http://www.ct197.pt>>. Data de acesso 09/05/2021.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Comissão dos Direitos Humanos. **Report of the Special Rapporteur on adequate housing as a component of the right to an adequate standard of living, and on the right to non-discrimination in this context Mission to Portugal.** Disponível em < <https://goo.gl/YjwKKd>>. Data de acesso 20/09/2017.

ORNSTEIN, Sheila Walbe; ROMÉRO, Marcelo de Andrade. **Avaliação pós-ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação Social.** Porto Alegre. ANTAC, 2003, il. (Habitare).

PBQP-H. PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT. **Especificações de Desempenho nos Empreendimentos de HIS Baseadas na ABNTNBR 15575 – Edificações Habitacionais -Desempenho.** Disponível em: <www.pbqp-h.cidades.gov.br>. Data de acesso: 25/03/2017.

PEDROSA, Cristina Fernandes Gouveia. Da Cidade ao Indivíduo: **O Papel da Requalificação Urbana de Conjuntos de Habitação de Interesse Social.** Estudo da Requalificação Física do Espaço Público do Bairro de Contumil, Na Cidade do Porto. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). SETEMBRO 2010. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa.

PEREIRA, Diogo Carrasqueiras. **A Evolução da Habitação de Interesse Social no Município do Porto.** Dissertação (Mestrado em Economia e Gestão das Cidades) Faculdade de Economia. Universidade do Porto. 2011.

PEREIRA, Raul da Silva. **Problemática da Habitação em Portugal.** Análise Social. Vol. 1, n. 1 (JANEIRO 1963), pp. 33-66. Instituto Ciências Sociais da Universidade de Lisboa.

PINHO, Fábio Adriano Almeida. **Norma BIM Portuguesa.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil na Especialidade de Construções). Departamento de Engenharia Civil. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. 2015.

PORTUGAL. **Decreto-Lei n.º 194/2015 de 20 de Agosto.** DIÁRIO DA REPÚBLICA. MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Série I de 14 de setembro de 2015.

PORTUGAL. **Decreto-Lei n.º 129/2002 de 11 de Maio.** DIÁRIO DA REPÚBLICA. MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. 1.ª série — N.º 110 — 9 de Junho de 2008.

PORTUGAL. **Regulamento Geral das Edificações Urbanas.** Decreto-Lei n.º 38 382 de 7 de Agosto de 1951: Aprova o Regulamento geral das edificações urbanas. DIÁRIO DO GOVERNO. Ministério das Obras Públicas - Gabinete do Ministro. Diário do Governo n.º 166/1951, 1º Suplemento, Série I de 1951-08-07.

PRESIDÊNCIA DO CONSELHO - SUB-SECRETARIADO DE ESTADO DAS CORPORações E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Casas Económicas. Decreto-lei 23052, de 23 de Setembro de 1933.** Diário do Governo n.º 217/1933, Série I de 1933-09-23.

REIS, Antônio Tarcísio da Luz; LAY, Maria Cristina Dias. **O projeto da habitação de interesse social e sustentabilidade social.** Ambiente Construído, [Online], 2010, vol.10, n.2, p.99-119.

ROMAGNOLI, Alexandre J.; **O “Programa Minha Casa, Minha Vida”: continuidade, inovações e retrocessos.** Tese (pós-graduação) Administração de Políticas Públicas – UFSCar, São Paulo, 2012.

SENADO FEDERAL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: art. 5º. 1988.

SILVA, Carlos Nunes. **Mercado e políticas públicas em Portugal: a questão da habitação na primeira metade do século XX.** *Análise Social. Quarta Série*, vol. 29, nº 127, HABITAÇÃO NA CIDADE INDUSTRIAL 1870 - 1950 (1994), pp. 655-676.

SNRIPD. Secretaria Nacional de Reabilitação e Integração de Pessoas com Deficiência. **Guia Acessibilidade e Mobilidade para Todos. Apontamentos para uma melhor interpretação da DL 163/2006 de 8 de agosto.** Inova, Porto. 2007.

STRAFACI, Adam. **WHAT DOES BIM MEAN FOR CIVIL ENGINEERS?**01/29/14. Disponível em <www.csengineermag.com>. Data de acesso: 04/04/2017.

TOLEDO, L. A.; SHIRAIISHI, G. F. **Estudo de caso em pesquisas exploratórias qualitativas: um ensaio para a proposta de protocolo do estudo de caso.** *Revista da FAE Curitiba*, p. 103–119, 2009.

VALE, Kátia Cristina do. **Avaliação Pós-Ocupação do Conjunto Residencial Gervásio Maia - PB.** 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

VENÂNCIO, MARIA JOÃO LIMA. **Avaliação da Implementação de BIM-Building Information Modeling em Portugal.** 2015. 375f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal. Jul. 2015.

VILLA, Simone Barbosa; ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação.** São Paulo: Oficinal de Textos, 2013, s.p.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

**Apêndice A – Entrevista Semiestruturada aplicada ao arquiteto Avelino Nunes,
projetista para a DOMUS SOCIAL E.M.**

Roteiro de Entrevista Semiestruturada aplicada aos construtores de EHIS no município do Porto. Esta entrevista é parte integrante do Projeto de Pesquisa: “Estudo de melhorias dos Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social em Portugal através da aplicação de conceitos de Modelagem da Informação da Construção”, desenvolvido pela estudante Sarah Felício Teixeira sob orientação dos professores José Manuel Martins Soares de Souza e Humberto Coelho de Melo e tem por objetivo coletar informações para o referido trabalho.

6. Poderia fazer um pequeno relato da evolução da construção de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social em Portugal, destacando as principais mudanças realizadas para melhoria da qualidade das edificações e da satisfação dos usuários?

A evolução da construção de habitação social em Portugal faz-se após o 25 de abril de 1974 com o estabelecimento do Programa Especial de Realojamento (PER) para as áreas metropolitanas de Lisboa e Porto, criado pelo Decreto-Lei n.º.163/93 de 7 de Maio (última alteração através do Decreto-Lei n.º 271/2003, de 28 de Outubro), que como o próprio nome indica, visa proporcionar, aos municípios daquelas áreas, condições para proceder à erradicação das barracas existentes, concedendo apoios financeiros para a construção, aquisição, ou arrendamento de conjuntos habitacionais destinados ao realojamento de agregados familiares residentes nessas barracas e habitantes similares.

Antes porém no Século XIX existiu uma época de provisão de habitação pela iniciativa privada (as "ilhas" e bairros operários). No início do Século XX surgem as primeiras parcerias público-privadas no Porto com os Bairros d'O Comércio do Porto 1899-1905 com três pequenos bairros construídos.

Após a implantação da República (1910) foi efetuado o congelamento das rendas no Porto e Lisboa e surgem as primeiras disposições legais para a construção de habitação social (Decreto-Lei n.º 4137 de 25 de Abril de 1918).

Com o chamado “Estado Novo” (1926) aparece a generalização do Programa das Casas Económicas a partir dos anos 30, no qual se integra o plano de Melhoramentos para a Cidade do Porto (1956/7 -1966), durante o qual foram construídos treze bairros no total de 6.057 conjuntos habitacionais (quase metade do atual património habitacional).

7. Diante das dificuldades enfrentadas na execução do conjunto, quais fatores considera que devem ser alterados no projeto para melhoria da qualidade das edificações? E na execução?

A melhoria das edificações deve centrar-se fundamentalmente nos seguintes fatores que são relevantes para a melhorar a qualidade do parque de habitação:

Aumentar o conforto das habitações no que respeita às condições da eficiência energética, aumentar o conforto acústico do parque construído e das acessibilidades, problema que é crescente com o envelhecimento da população residente e com a ausência de meios mecânicos de circulação vertical.

Na execução quer das obras de manutenção, quer de construção nova é relevante a correta execução dos trabalhos, conforme previsto em projeto, por forma a serem verificadas as especificações do mesmo a par do controlo do cumprimento orçamental.

8. Quais modificações proporcionariam melhorias para o projeto dentro das limitações de custo e prazo previstos para esse tipo de empreendimento?

Soluções construtivas mais consentâneas com os modelos atuais e que viabilizem o enquadramento da construção dentro de preços e prazos enquadráveis com os planos existentes.

9. A singularidade de cada família é considerada nas construções das edificações? De que maneira?

Com a adaptação da tipologia do fogo ao número de pessoas que constituem o agregado familiar e a especial atenção às condicionantes específicas de locomoção dos elementos desse mesmo agregado.

10. De que modo a reabilitação das habitações tem afetado a qualidade de vida dos moradores?

A renovação, reabilitação e requalificação do parque habitacional tem permitido promover e reforçar um melhor comportamento de vizinhança, tem encorajado os inquilinos a participar ativamente na gestão dos seus bairros, melhorado a gestão do parque habitacional devido à implementação de novos modelos de manutenção (preventiva e corretiva).

11. Considerando a eficiência energética das edificações, como é garantido o conforto térmico e acústico das edificações que estão sendo construídas? E nas que estão sendo reabilitadas?

Estão a ser implementados planos que visam a melhoria gradual das condições dos conjuntos habitacionais existentes subindo genericamente o desempenho de pelo menos dois níveis na classificação energética e do cumprimento de medidas de cumprimento dos valores regulamentares de redução de ruído, fundamentalmente na interface com o exterior.

12. Quais medidas são tomadas para inspeção da qualidade destes empreendimentos?

As organizações municipais e estatais que promovem este tipo de empreendimentos possuem quadros técnicos que efetuam a gestão de projeto apoiadas em equipas de fiscalização técnicas internas ou em subcontratação.

A gestão do empreendimento durante a fase de utilização, ou seja, a manutenção e gestão dos empreendimentos é realizada com apoio em equipas próprias e piquetes de intervenção rápida e ou programada.

13. Quais as principais manifestações patológicas encontradas nas edificações sociais do Porto? Quais práticas construtivas poderiam mitigá-las?

As patologias mais frequentemente encontradas são as originadas pela sobre ocupação do espaço face ao seu volume interior, á deficiente ventilação das habitações e a deficiente uso. Normalmente são materializadas por uma deficiente qualidade do ar interior, a ocorrência de condensações superficiais nos elementos singulares dos panos exteriores da envolvente e á degradação acelerada de alguns componentes de uso mais intensivo.

14. Existe uma percentagem das casas destinadas às pessoas com mobilidade reduzida? Quais adaptações são feitas no projeto destas?

Sim existem as habitações do rés do chão de cada um dos edifícios que vão paulatinamente sendo dotados de meios de acessibilidade consentâneos com as regras legais atualmente em vigor.

15. Nas demais casas são considerados aspectos de acessibilidade?

Nas construções novas ou nas operações de reformulação profunda são consideradas as regras de acessibilidade aos conjuntos habitacionais.

16. O custo da edificação seria significativamente elevado se todas as casas fossem construídas visando acessibilidade de pessoas com deficiência física?

As áreas que foram praticadas durante décadas como referenciais para a habitação social não são compagináveis com as atuais exigências técnicas de áreas de circulação da atual legislação nacional.

17. Quais conceitos de Modelagem da Informação da Construção (BIM) são atualmente utilizados nesse tipo de construção?

Alguns projetos de reabilitação profunda dos conjuntos habitacionais começam a ser realizados em plataformas BIM, sem, no entanto, que o sistema esteja preparado para retirar todas as vantagens disso quer na fase de construção quer na fase de gestão do empreendimento.

18. Quais proveitos podem ser apontados para qualidade das edificações sociais com a utilização de ferramentas BIM? E desvantagens?

As mais valias serão as normalmente conhecidas como vantagens de um processo BIM, como sejam uma melhor coordenação entre todos os intervenientes no processo de desenvolvimento do projeto, a correta quantificação de quantidades minimizando a existência de trabalhos a mais e a menos.

A principal desvantagem atual é a de que a maior parte das empresas de construção não está apetrechada, nem os seus elementos técnicos superiores e intermédios têm competências para gerir um processo BIM e retirar todas as mais valias desse processo.

19. Quais os sistemas estrutural e de alvenaria prevalecem nos EHIS do Porto?

O sistema estrutural que é utilizado nos edifícios de habitação social no Porto está intimamente ligado a época de concepção e construção desses mesmos edifícios. Os construídos em meados do século passado são essencialmente constituídos por paredes resistentes de alvenaria de granito e por pavimentos de betão armado apoiados nessas paredes. De meados do século passado a esta parte, o sistema estrutural é composto por estrutura porticada em betão armado e pavimentos em betão armado ou pré-esforçado.

As alvenarias são maioritariamente constituídas por elementos de tijolo vazado constituindo paredes simples ou duplas, de acordo com a época e com a função da parede.

20. Quais as principais alterações nas edificações, realizadas pelos usuários, podem ser observadas nos EHIS no Porto?

No parque habitacional gerido pelo Município do Porto ou pelo Estado não são permitidas alterações realizadas pelos utilizadores a casa que habitam. Normalmente algumas alterações pontuais existem na substituição de equipamentos de produção de água quente sanitária que podem, algumas vezes, ser substituídos por outros mais atuais sem aviso prévio à gestão do empreendimento.

21. Enumere, da maior para a menor, as prioridades a serem consideradas para projetos de HIS:

- (4) Acessibilidade
- (1) Baixo custo
- (2) Conforto térmico
- (6) Conforto acústico
- (8) Localização
- (9) Disponibilidade de equipamentos urbanos
- (5) Durabilidade
- (7) Quantidade de famílias atendidas
- (10) Sustentabilidade
- (3) Eficiência energética
- () Outro:

22. Como as instituições de educação podem atuar para contribuir com a melhoria da qualidade dos EHIS?

Existem parcerias entre as organizações municipais e estatais de promoção e gestão de parques habitacionais com as principais escolas de ensino superior das diferentes localidades com especial relevância para o ISEP, FEUP e UMinho.

Apêndice B – Entrevista Semiestruturada aplicada ao docente do ISEP Ricardo Santos

Entrevista Semiestruturada aplicada ao docente do ISEP Instituto Superior de Engenharia do Porto e subdiretor da Licenciatura em Engenharia Civil (LEC), Ricardo Santos. Esta entrevista é parte integrante do Projeto de Pesquisa: “Estudo de melhorias dos Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social em Portugal através da aplicação de conceitos de Modelagem da Informação da Construção”, desenvolvido pela estudante Sarah Felício Teixeira sob orientação dos professores José Manuel Martins Soares de Souza e Humberto Coelho de Melo e tem por objetivo coletar informações para o referido trabalho.

23. Qual é o nível de utilização do modelo BIM em Portugal atualmente?

Atualmente já se pode considerar nível médio, pelo menos as empresas topo, já aderiram ou pelo menos trabalham em BIM, nas empresas pequenas ainda não, nos pequenos empreendimentos não se consegue ter aceitação do BIM porque ainda continua a se considerar que é um esforço demasiado grande para um retorno relativamente pequeno. Para grandes empreendimentos eu suponho que praticamente já é uso corrente, obviamente com níveis de detalhe variáveis, mas apesar de tudo, suponho que praticamente as grandes empresas nos grandes empreendimentos já praticamente todos usam.

No setor público em Portugal, contrariamente ao que acontece na Inglaterra não parece que haja muito essa obrigação, na Inglaterra, tanto quanto sei, a obrigação de utilização do BIM começou exatamente no setor público, nos empreendimentos passou-se a exigir e foi uma maneira do próprio estado incentivar a utilização do BIM. Em Portugal, tanto quanto sei, não existe propriamente essa iniciativa por parte governamental ou por parte do estado, suponho que seja de nível igual ou se calhar até inferior a utilização corrente do BIM.

24. Qual a importância da disseminação de conceitos BIM nas instituições de ensino?

A maior parte das instituições tem essa preocupação, tirando talvez as mais tradicionais, as grandes escolas sem dúvidas, mas se calhar mais tradicionais, que tem um pouco mais de resistência na utilização de novas tecnologias e metodologias e fundamentam-se muito naqueles conhecimentos já adquiridos e que são muito fortes, portanto tem menos flexibilidade.

Por aquilo que vejo escolas como o ISEP, Universidade do Minho, Universidade de Coimbra e outras já aderiram ao BIM, os graus de implementação é que são diferentes, como

exemplo ao nível do Minho, parte do corpo docente são grandes incentivadores, são organizadores de vários congressos e, portanto, tem efetivamente incentivado a utilização e disseminação da metodologia.

No ISEP ainda não temos propriamente nenhuma unidade curricular que se dirija diretamente ao BIM e aos conceitos, mas aos poucos, pelo menos alguns de nós vamos tentando fazer alguns contributos e temos conseguido bons resultados à nível de mestrado nas dissertações, um número bastante considerável. Tivemos a pouco tempo no PT BIM uma representação muito aceitável para um escola de nossa dimensão, tivemos várias comunicações de docentes aqui e portanto ficamos bastante bem representados e reparei que pelo menos nessas escolas como a Universidade do Algarve, de Coimbra e Instituto Politécnico de Viana do Castelo, haviam contributos à esse nível, estranhamente algumas escolas de referência como a FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em proporção não tem tanta colaboração.

25. Como funciona o ISEP BIM?

ISEP BIM nasceu de um conjunto de docentes, alunos e ex-alunos com interesse no BIM, o que se pretendeu foi de algum modo juntar essas valências que os docentes e os alunos foram adquirindo, para tentar dar algum contributo, principalmente tentar incentivar um pouco no ISEP a utilização do BIM.

Tem alguns vetores de atuação, o primeiro, se calhar a razão pelo qual nasceu é dar apoio aos alunos à nível de tese e dissertações na área, os antigos alunos e os docentes juntam-se e apoiam um aluno que vai fazer uma tese, ou alguma coisa assim. Segundo vetor de atuação é a disseminação do BIM, temos feito anualmente uma conferência de um dia, BIM Trends and Innovation, em que temos nos preocupados em convidar pessoas de fora, para dar uma visão um cadinho diferente, pra não ser só aquela coisa caseira, como exemplo tivemos na primeira conferência uma pessoa da Austrália que é um dos pioneiros do Revit, no ano passado tivemos representantes da Inglaterra e Espanha para tentar mostrar experiências diferentes, dentro da disseminação também ofertamos alguns cursos em que procuramos dar alguma coisa diferente, para que não seja aquele curso convencional de Revit, tentar buscar pequenas valências que as vezes nunca são muito abordadas, que nós chamamos de Fast Track Courses, com uma abordagem essencialmente prática, em que pretende-se não ter um custo muito elevado e suprir algumas deficiências muito específicas, como exemplo temos pessoas que já sabem o BIM, já sabem os conceitos, já sabem o Revit, mas depois não sabem o que hão de fazer para aplicar o

Revit na produção. Terceiro e última coisa que o ISEP BIM intenta fazer é de algum modo arranjar também vetores de investigação, já temos um ou dois artigos publicados com algumas aplicações um cadinho diferente em que se faz alguma investigação, uma delas na área de poços e comprou-se recentemente um drone para fazer inspeções e fotogrametria, isso vai ser um dos vetores de investigação.

26. Cite os principais conceitos BIM que podem ser aplicados à EHIS visando qualidade das habitações?

Ao acabar por definir um conjunto de metodologias em que se pretendam que sejam comuns e que sejam alastrados a todo parque habitacional, se consiga de algum modo uma evolução na qualidade da construção, e essa qualidade possa ser refletida em um tipo de habitação, na habitação social, que muitas das vezes é um cadinho descuidada. Habitação social, muitas vezes acaba por ser muito repetitiva, eu moro não muito longe de um ou dois bairros sociais, que são construídos por vários edifícios, todos eles muito parecidos, nesse aspecto é possível implementar com facilidade as metodologias BIM porque supõe que exista um volume de construção suficiente para justificar uma aplicação, um estudo a priori das metodologias.

Se me dizer, “mas então vamos aplicar à pequenas casas”, tenho muitas dúvidas, mas em edifícios repetitivos de habitação social, eu suponho que partindo do princípio de aplicar a metodologia e usar aquilo que a metodologia BIM nos consegue trazer em termos implemento na qualidade ao conseguirmos ter melhores descrições das habitações, dos edifícios e ao conseguirmos ter algumas regras que acabam ser cumpridas por inerências ao estarmos a implementar metodologias mais recentes isso pode refletir também na habitação social.

27. Desvantagens na utilização de ferramentas BIM?

Há algumas, pra já existe um custo acrescido na aplicação das metodologias BIM, desde a aquisição do software, passamos do desenho a mão para os CADs que eram muito caros, haviam muitas empresas não tinham o Autocad porque era muito caro, e agora passamos para o Revit que é muito mais caro, mas depois ao implementar o BIM, que não é só o Revit, tem muito mais coisa, tem um conjunto de softwares, Navisworks, se quisermos uma coisa mais bonitinha temos que usar Lumion, depois temos que fazer acompanhamento de obras junta-se o Archibus cada um deles com licenças muitas vezes muito caras, eu suponho que para pequenas empresas se tornam quase incomportável, somente nas grandes empresas é que se consegue implementar e expandir a aplicação e esse mercado.

Isso vai de algum modo alterar um cadinho o mercado, com vantagens e desvantagens era fácil qualquer um de nós, para pequenas aplicações, fazer os cálculos recorrendo à algum software e outro software de desenho e conseguir ter alguma rentabilidade, agora se quisermos aplicar o BIM na maior parte das construções, dos projetos ou do acompanhamento vai exigir máquinas mais pesadas, portanto empresas mais capazes e vamos eliminar parte do mercado.

Pra já é possível que ainda tenha algum custo adicional à nível de prazos, a modulação 3D com todas as outras valências que podem aparecer sejam na parte do processo construtivo, seja na parte do acompanhamento de obra, a aplicação do BIM em obra que é uma coisa mais difícil, outro dia quis arranjar algum exemplo e não consegui, não tinha ninguém utilizando o BIM em obra aqui no Porto, isso vai eventualmente criar alguns atrasos adicionais, algumas dificuldades adicionais.

Por outro lado, para mim uma das grandes desvantagens ainda é a falta de articulação entre os vários softwares, o software de cálculo entende-se mal como software de modulação, o software de modulação exporta mas depois o software de controle de custos às vezes dá alguns erros e não se consegue compatibilizar e temos que compatibilizar à mão, ainda temos que evoluir um bocadinho à nível de integração dos vários softwares.

28. Quais aspectos motivam o município a implantar o modelo BIM para projeto e execução de obras públicas, incluindo EHIS?

Não sei até que ponto as câmaras e as empresas públicas estão à aderir ao BIM, cerca de um mês atrás participamos de um congresso em que tivemos a representação da Câmara de um município pequeno, não me recordo ao certo qual, em que realmente eles aderiram e estão fazendo um esforço adicional para que à nível municipal se faça implementação grande do BIM, entretanto não vejo as grandes Câmaras, as grandes empresas públicas, neste caso, aderirem de corpo e alma a metodologia, acho que não sente muito o efeito que se devia sentir.

Voltando ao exemplo da Inglaterra, o Reino Unido usou a parte da construção pública para desenvolver a metodologia, e por isso conseguiram chegar a um patamar elevado, eles neste momento a nível europeu são, se calhar, o espírito máximo, sei que também tem muitos problemas à nível de implementação, aquilo não é só um mar de rosas, mas são provavelmente ao nível europeu, se não são os mais avançados, ou um dos mais, porque tiveram essa exigência que veio de cima e aqui em Portugal não há essa exigência, mesmo ao nível de certificação, nós temos uma comissão técnica para implementação do BIM, saiu a pouco tempo

um dos primeiros documentos, que é mesmo ao nível de regras e de leis e coisa neste estilo, normas portuguesas, ainda há muito pouco, portanto as pessoas não tem regras pelas quais se regirem e acho que era importante que principalmente o estado desse esse exemplo e desse incentivo, isso era importante para a implementação do BIM, mas ainda temos pouco.

29. Considerações finais:

Eu pessoalmente acho que efetivamente o BIM é neste momento é uma metodologia, mas ainda é se calhar um bocadinho uma promessa, mas é uma promessa que vale a pena apostar. Aquilo que se consegue imaginar que será possível se fazer com o BIM é demasiado importante para nós perdermos a oportunidade.

A descrição que nós conseguirmos ter, a manutenção futura, tudo aquilo que nós temos atualmente com pequenos programas, começando por aí e depois chegando à empreendimentos mais pequenos, mas imaginando que se passa a nível de um centro comercial, de um estádio de futebol ou de um centro cultural, ou de uma Câmara, ou alguma coisa assim, são edifícios complexos, cheios de interligações, com montanhas de maquinaria instalados desde a parte de informática à parte de controle de ar, grandes empreendimento como as sedes dos bancos, como temos em Portugal a sede da Caixa Geral de Depósitos, que é um edifício monumental e que obviamente não foi feita com BIM, pois já tem algo em torno de vinte anos, ter hoje em dia um modelo BIM de um edifício deste estilo deve dar uma rentabilidade enorme à quem tem que fazer a exploração, desde a parte da construção, todo o planeamento, toda a fase de projeto, toda a fase de execução, e toda a fase de exploração com a metodologia BIM a funcionar como nós a imaginamos eu acho que isso vai ganhar imenso em termos de toda gestão dos conjuntos habitacionais, ainda falta cumprirmos a promessa.