

FERNANDA NOTINI DE CARVALHO

**Análise da produção de habitações do MCMV na região
metropolitana de Belo Horizonte, sob o ponto de vista da
sustentabilidade.**

Escola de Arquitetura da UFMG
Belo Horizonte
2017

FERNANDA NOTINI DE CARVALHO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ambiente
Construído e Patrimônio Sustentável - MACPS/UFMG

**Análise da produção de habitações do MCMV na região
metropolitana de Belo Horizonte, sob o ponto de vista da
sustentabilidade.**

Dissertação vinculada à área de concentração de
Bens Culturais, Tecnologia e Território e linha de
pesquisa Tecnologia do Ambiente Construído do
Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio
Sustentável, da Escola de Arquitetura da
Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Penido de
Rezende

Escola de Arquitetura da UFMG
Belo Horizonte
2017

C331a

Carvalho, Fernanda Notini de.

Análise da produção de habitações do MCMV na Região Metropolitana de Belo Horizonte, sob o ponto de vista da sustentabilidade [manuscrito] / Fernanda Notini de Carvalho. - 2017.

131 f. : il.

Orientador: Marco Antônio Penido de Rezende.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Arquitetura sustentável - Teses. 2. Habitação popular - Teses. 3. Edifícios sustentáveis - Teses. I. Rezende, Marco Antônio Penido de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 720.47



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE ARQUITETURA
MESTRADO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO E PATRIMÔNIO
SUSTENTÁVEL

TERMO DE APROVAÇÃO

Dissertação intitulada “*Análise da produção de habitações do MCMV na região metropolitana de Belo Horizonte, sob o ponto de vista da sustentabilidade.*”, de autoria da mestrande Fernanda Notini de Carvalho, vinculada à área de concentração de Bens Culturais, Tecnologia e Território e linha de pesquisa Tecnologia do Ambiente Construído aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Marco Antônio Penido de Rezende – EA/UFMG – Orientador

Prof^a. Dra. Maria Cristina Villefort Teixeira – EA/UFMG

Prof^a. Dra. Maria Elisa Baptista – PUC/MG

Prof. Dr. Leonardo Barci Castriota
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura: Mestrado em Ambiente
Construído e Patrimônio Sustentável da UFMG.

Belo Horizonte, 23 de fevereiro de 2017

Ao meu amor maior, meu filho Théo

*“Y aquellos que fueron vistos danzando fueron vistos como locos por aquellos
que no posían oír la música”*

Nietzsche

RESUMO

A presente dissertação propõe um estudo sobre a aplicação das premissas sustentáveis nas unidades e nos conjuntos habitacionais provenientes no Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV- no estado de Minas Gerais. Para a execução desta proposta foi feita uma revisão bibliográfica analisando os conceitos existentes de construção sustentável e de habitação popular e após, uma análise sobre a produção do MCMV, primeiramente na Região Metropolitana de Belo Horizonte e posteriormente no estado de Minas Gerais. A legislação aplicada não produz elementos para a definição de medidas para promover medidas sustentáveis nas habitações e nos conjuntos para a população de baixa renda, deixando uma lacuna para ações diversas oriundas dos condicionantes de cada região e da análise da viabilidade econômica pelos agentes do Programa. Esses pontos requerem cuidado e atenção para evitar que o Programa seja comprometido em um futuro próximo.

Palavras-chave: sustentabilidade, habitação popular, construção sustentável.

ABSTRACT

The present dissertation proposes a study on the application of the sustainable premises in the housing units and housing projects coming from the Minha Casa Minha Vida Program - PMCMV - in the state of Minas Gerais. For the execution of this proposal a bibliographic review was carried out analyzing the existing concepts of sustainable construction and popular housing and after an analysis on the production of MCMV, firstly in the Metropolitan Region of Belo Horizonte and later in the state of Minas Gerais. The legislation applied does not produce elements for the definition of measures to promote sustainable measures in housing and housing for the low-income population, leaving a gap for diverse actions originating from the constraints of each region and the analysis of economic viability by the agents of the Program. These points require care and attention to prevent the Program from being compromised in the near future.

Keywords: Sustainability, popular housing, sustainable construction

.

LISTA DE FIGURAS

1	Conjunto Habitacional – exemplo.....	29
2	Conjunto Habitacional – exemplo.....	30
3	Conjunto Habitacional Bairro Goiânia – BH.....	30
4	O tripé da sustentabilidade.....	37
5	Perfil Mínimo de Desempenho para Certificação.....	38
6	Exemplo do selo PROCEL.....	53
7	Conjunto Habitacional Parque Real (Bairro Conjunto Paulo VI)	88
8	Residencial Pinheiros (Bairro Diamante, região do Barreiro)	88
9	Obra em andamento do Residencial do Córrego do Ferrugem.....	90
10	Obra em andamento do Residencial do Córrego do Ferrugem.....	91
11	Esquema de sistema de captação de água de chuva.....	99
12	Sistema de “bombonas” interligadas para fornecimento de água.....	100
13	Mapa chave para localização das áreas.....	104
14	Planta de implantação da área de assentamento A2a.....	105
15	Seção do terreno do assentamento do assentamento A2a.....	107
16	Cortes A e B.....	108
17	Cortes C e D.....	109
18	Planta de implantação da área de assentamento A7.....	111
19	Seção tipo no terreno do assentamento A7.....	112
20	Cortes A e B.....	113

21	Cortes C e D.....	114
22	Planta do pavimento tipo do bloco de apartamentos.....	115
23	Planta do pavimento tipo – 2 quartos.....	116
24	Planta do pavimento tipo – 3 quartos.....	117

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Faixas de renda do PMCMV por fases.....	81
TABELA 2	Benefícios por faixa de renda.....	81
TABELA 3	Consumo de água.....	101
TABELA 4	Custo mensal para uma família de 4 pessoas (1 banho por dia)....	102
TABELA 5	Custo de aquisição e instalação.....	102
TABELA 6	Quadro resumo de áreas do assentamento A2a.....	106
TABELA 7	Quadro resumo de áreas do assentamento A7.....	110
TABELA 8	Especificações da unidade habitacional.....	118

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Análise de Ciclo de Vida
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
AsBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
BNH	Banco Nacional da Habitação
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
CEF	Caixa Econômica Federal
CIB	International Council for Research and Innovation In Building and Construction
CIRRA	Centro Internacional de Referência em Reuso de Água
CO²	Dióxido de Carbono
CPDS	Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável
DEOP	Departamento Estadual de Obras Públicas
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial
GEE	Gases de Efeito Estufa
GBC	Green Building Council
GBCBrasil	Green Building Council Brasil
HIS	Habitação de Interesse Social
HQE	Haute Qualité Environnementale
IDHEA	Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica
IETC	International Environmental Technology Centre
ISO	International Organization for Standardization
LCA	Life Cycle Analysis
LCC	Life Cycle Cost
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design

NBR	Norma Brasileira Registrada
O3	Ozônio
ONU	Organização das Nações Unidas
PAR	Programa de Arrendamento Residencial-
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PROCEL	Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
QEB	Qualité Environnementale du Bâtiment
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SM	Salário Mínimo
TBL	Triple Bottom Line
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNCED	United Nation Conference on Environment and Development
URBEL	Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte
USBCG	United States Green Building Council
WCED	World Commission on Environment and Development

SUMÁRIO

	Introdução.....	14
1	Habitação popular.....	16
1.1	Considerações iniciais.....	16
1.2	Sob a ótica das definições dos dicionários e autores diversos.....	17
1.3	Sob o ponto de vista dos órgãos competentes no Brasil	20
1.4	Sob o ponto de vista do padrão arquitetônico.....	24
1.5	Sob o ponto de vista do aspecto humano.....	31
2	Construção sustentável.....	34
2.1	Considerações iniciais.....	34
2.2	Sob o aspecto dos direitos humanos, poder e da justiça.....	39
2.3	Sob a ótica dos selos de certificações aplicáveis à habitação popular.....	42
2.3.1	Certificação LEED – Leadership In Energy And Environmental Design (Liderança em Energia e Desenho Ambiental)	44
2.3.2	Certificação AQUA - HQE – Alta Qualidade Ambiental - Haute Qualité Environnementale.....	47
2.3.3	Certificação BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method.....	50
2.3.4	PROCEL – Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações.....	51
2.3.5	SELO AZUL da Caixa Econômica Federal.....	54
2.4	Sob a ótica das definições dos autores diversos.....	54
2.5	Sob a ótica dos órgãos competentes no Brasil e das políticas públicas.....	57
2.6	Sob ao aspecto projetual, dos materiais e da tecnologia, da análise do ciclo de vida útil do edifício e da emissão de CO ²	59
2.6.1	A Questão projetual e dos materiais.....	59
2.6.2	A Questão da tecnologia aplicada à construção.....	60
2.6.3	Análise do ciclo de vida (ACV).....	61
2.6.4	As emissões de CO ²	63
2.6.5	Considerações.....	64
2.7	Pela avaliação do CIB – Internacional Council for Research and	65

	Innovation in Building and Construction.....	
2.8	Considerações.....	67
3	A habitação popular sustentável e o Programa Minha Casa, Minha Vida.....	70
3.1	Considerações iniciais.....	70
3.2	O que é uma habitação popular sustentável.....	71
3.3	As medidas sustentáveis.....	73
3.3.1	A primeira etapa: O Programa de Necessidades.....	74
3.3.2	A segunda etapa: O Planejamento e o Projeto.....	75
3.3.3	A terceira etapa: A construção.....	77
3.4	O Programa Minha Casa Minha Vida - MCMV.....	79
3.4.1	O que é.....	79
3.4.2	Como funciona.....	82
3.4.3	Resultados Esperados.....	83
3.5	O Programa Minha Casa Minha Vida.....	84
3.5.1	No estado de Minas Gerais.....	84
3.5.2	Na Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH.....	86
3.5.3	Pesquisa aplicada na RMBH.....	89
3.5.3.1	Objetivos e metodologia.....	91
3.5.3.2	Critérios utilizados.....	91
3.5.3.3	Compêndio das entrevistas.....	92
3.5.3.3.1	Relativos aos empreendimentos.....	92
3.5.3.3.2	Relativos à unidade habitacional.....	96
3.5.4	Estudo de casos.....	102
3.5.5	Análise dos empreendimentos.....	118
4	Conclusão.....	121
	Referências.....	124

INTRODUÇÃO

De uma maneira geral, o conceito da sustentabilidade parece permear as discussões da sua aplicabilidade no contexto global. Vivemos em uma época de conscientização da necessidade de se impactar menos o meio ambiente, na busca por uma qualidade de vida cada vez melhor e um novo modelo de desenvolvimento faz-se necessário. Este referido desenvolvimento, entretanto, não se encontra totalmente claro para a maioria das pessoas, mesmo com toda a informação disponível.

“O surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável veio da percepção do problema do desenvolvimento da nossa civilização” (MOTTA, 2009, p.25) e, segundo o CIB (2002, p.35), a construção sustentável deve partir de um “conceito holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes naturais e construídos”.

Abrangendo especificamente o campo da habitação popular, o Programa Minha Casa, Minha Vida, é a mais recente realização do Governo Federal no setor das políticas públicas que tenta se aproximar da diminuição das desigualdades sociais no país desde os anos 2000, quando foi incluída na Constituição Brasileira a moradia como direito social. (MOREIRA, 2016, p. 1).

Viu-se prosperar inúmeros conjuntos habitacionais no país desde então, entretanto a legislação concernente não detalhou a questão sustentável/ambiental para que se pudesse efetivamente verificar a aplicação das premissas sustentáveis.

O objetivo deste trabalho é analisar os resultados do Programa Minha casa Minha Vida com recorte na Região Metropolitana de Belo Horizonte sob a ótica de critérios sustentáveis, quais sejam, critérios relativos à unidade e ao conjunto habitacional nos aspectos projetuais e executivos (obra). Foram escolhidas três obras com características distintas A escolha do Programa acima mencionado se deu unicamente por abranger um universo com o qual se desenvolveu uma familiaridade a partir de uma experiência significativa de vários anos.

Tendo como hipótese principal que essa experiência é baseada e caracterizada pelas transformações ocorridas nos empreendimentos, nas técnicas construtivas aplicadas e nas tentativas de inovação nos conceitos existentes, esta dissertação

aborda um panorama da situação que por ora se apresenta nas obras do PMCMV na área mencionada.

A base para a escolha dos critérios anteriormente mencionados foi um tripé:

- o programa de necessidades que é provido a partir de listas de demandas dos usuários, do construtor, do empreendedor, do mercado e. por fim dos componentes técnicos necessários;
- o planejamento e o projeto em si, que tem que ser munido de informações legais, do entorno, do cliente e gera uma especificação de materiais, uma equipe de obra com todos os seus componentes (canteiro, etc) e as definições de controle de ruídos, efluentes líquidos, poeira, etc.
- a execução (obra), que considera o consumo de recursos naturais, recursos manufaturados, de mão de obra, o abastecimento do canteiro e a queima de combustíveis, provocando, por sua vez, supressão de vegetação, eventual remoção de moradias, uma taxa de perdas e desperdícios e emissão de ruídos, vibrações, efluentes líquidos e poeira.

A metodologia utilizada foi um levantamento bibliográfico (livros, dissertações, pesquisas de campo, legislações aplicadas, etc.) que permitiu que essa análise fosse realizada qualitativamente a partir da teoria do Programa, entrevistas realizadas com os agentes das obras para a informação sobre as medidas sustentáveis aplicadas ou não nas referidas obras e uma análise de um caso específico, caso este escolhido dentre os analisados.

Os capítulos foram construídos de maneira a, primeiramente, apresentar uma revisão bibliográfica sobre a habitação popular e a construção sustentável, formando uma base para que se pudesse definir um conceito de habitação popular sustentável. A partir deste conceito, no capítulo seguinte, foi realizada uma análise das três obras (já mencionadas aqui) sob a luz deste conceito, desencadeando uma investigação sobre as possibilidades de desenvolvimento de soluções sustentáveis. O capítulo que trata da conclusão abrange a análises desta pesquisa nos aspectos da sustentabilidade, sociais, econômicos.

1. HABITAÇÃO POPULAR

1.1 Considerações iniciais

O conceito de habitar traduz uma experiência emocional e, sobretudo, existencial. Em um olhar mais apurado, vê-se que o habitar não se resume ao morar no seu aspecto meramente funcional, mas se relaciona diretamente com o que lhe concede o significado. Como diria Carsalade, (2014, p.55) “a necessidade utilitária nasce de uma motivação existencial”. Esse é o aspecto fenomenológico do conceito.

Heidegger (2001) abre uma importante discussão sobre a diferença entre o construir e o habitar, considerando-as como duas atividades separadas, não relacionadas entre si como meio-fim. Paradoxalmente diz: “Construir, significa originariamente habitar”. (Heidegger, 2001, p.126)

Ainda segundo Heidegger (2001), construção não é habitação. Um teatro é uma construção, uma ponte é uma construção, uma fábrica é uma construção, porém em nenhuma delas habitamos, por que em nenhuma delas verificamos qualquer apropriação, qualquer preenchimento no sentido de expressão da alma humana.

O preenchimento do significado de uma habitação pelo seu usuário a identifica e, conseqüentemente transmite o seu conceito à sociedade. A representação da habitação está baseada nas práticas que o usuário exerce em relação à mesma.

A Teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici (1961) reconhece a legitimidade do saber do senso comum, integrando o objeto (no caso, a casa) às experiências prévias do indivíduo, gerando um saber dito funcional, que acaba por exercer uma orientação às práticas e a uma realidade comum deste grupo de pessoas. Neste ponto, o conceito de habitação para o grupo em questão é assim definido, com a casa sendo fruto da consciência social associada à tríade ciência-ideologia- senso comum.

Por meio destas abordagens, Moscovici consegue constatar a dimensão subjetiva da relação entre o morador e a sua moradia, com a exata noção do que o objeto casa significa para ele.

Do binômio subjetividade-objetividade obtêm-se uma diretriz para a moradia de interesse social que atenda a um espectro cada vez mais amplo, gerando um objeto cada vez mais em conformidade com o usuário, o que é de extrema relevância para a produção em massa desta tipologia. (MOSCOVICI,1961)

1.2 Sob a ótica das definições dos dicionários e autores diversos

Dentro do universo da construção civil no Brasil e no mundo, os conceitos de habitação no sentido geral e o de habitação popular em específico foram depurados a partir das definições e dos pensamentos antropológicos abordados e dissecados por pensadores como Heidegger (2001) e Mauss (2003). Além disso, é fundamental compreender as diversas culturas e os seus sistemas de valores, os seus limites, a importância que tem o contexto social na construção dos pensamentos e das ações na formação de uma sociedade e como tudo isso influencia a formatação da arquitetura de cada lugar.

Alguns focos da antropologia interessam à arquitetura na sua prática e na sua teoria: a dinâmica da relação entre o homem e o espaço construído, as instituições sociais, os sistemas de valores, os fenômenos sociais e o sentido do habitar em cada comunidade.

Para entendimento deste sentido, fundamental conceituar o *lugar*, o *espaço*, o *construir* e finalmente o *habitar*.

Segundo Carsalade (2014, p. 55), a

arquitetura diz respeito ao habitar do homem sobre a terra. É o modo como ele se estabelece no mundo e, nesse sentido, não se restringe apenas ao "morar em uma residência". O habitar humano se estende a todos os lugares onde o homem se reconhece como homem e pode exercer a sua atividade e sua dimensão existencial, em síntese, aquilo que ele constrói para a plenitude de sua existencialidade.

Habitar, portanto, vai mais além de um simples morar. Habitar traduz uma experiência emocional e, sobretudo, existencial.

Segundo David Capistrano Filho, 1997, p.1)

Levando-se em conta que o Brasil sustenta uma imensa desigualdade social, com uma concentração de renda quase sem similares no mundo, devemos considerar que a uma enorme parcela da população não são dadas possibilidades de acesso ao mercado imobiliário. A produção da imensa maioria das habitações ocupadas pelas faixas da população de baixa renda, até este momento, tem ocorrido através da iniciativa direta dos próprios usuários.

Particularmente as famílias com renda mensal inferior a 100 dólares/mês, via de regra, têm acesso a moradias precárias através da produção espontânea (autoajuda ou ajuda - mútua) ou de programas especiais nos quais está presente algum tipo de subsídio oficial, utilizando-se em ambos os casos, as chamadas habitações evolutivas, onde o usuário encarrega-se de finalizar a moradia de acordo com suas possibilidades financeiras. Portanto, quando falamos em habitação popular estamos nos referindo a políticas e ações do poder público para assegurar a esse segmento acesso a moradias adequadas.

Isso só pode se dar se não houver vinculação com a lógica do mercado que em geral ignora as necessidades dessa população excluída e também se o poder público oferecer financiamentos e subsídios.

Incluimos ainda em nosso conceito de habitação popular o oferecimento de acesso aos serviços urbanos a essas pessoas de tal maneira a assegurar-lhes condições de vida saudáveis e dignas, transformando-os em verdadeiros cidadãos. ([www. Habitat.aq.upm.es/iah/ponenc/a002.html](http://www.Habitat.aq.upm.es/iah/ponenc/a002.html))

Flávio Villaça (1986), diz,

O padrão habitacional “ótimo” ou “certo” ou “ideal” é aquele que a classe trabalhadora acha que pode conquistar através do avanço possível dentro das condições políticas, sociais e econômicas em que se encontra. (VILLACA, 1986, p.13).

Antonio Triana Filho cita Raquel Rolnik em entrevista ao Jornal do Brasil, sob o título de “ **Falta planejamento urbano**”;

Trata-se de assentamentos contíguos, caracterizados por condições inadequadas de habitação e ausência de serviços básicos, e não reconhecidos pelo poder público como parte integrante da cidade. São cinco os componentes que refletem as condições que caracterizam o assentamento precário: status residencial inseguro – ou seja, moradia irregular – acesso inadequado a água potável, acesso inadequado a saneamento e a infra-estrutura em geral, baixa qualidade estrutural dos domicílios e adensamento excessivo – muita gente morando na mesma casa (TRIANA FILHO *apud* ROLNIK, 2006, p.100,).

Segundo Alex Abiko:

O termo Habitação de Interesse Social (HIS) define uma série de soluções de moradia voltada à população de baixa renda. O termo tem prevalecido

nos estudos sobre gestão habitacional e vem sendo utilizado por várias instituições e agências, ao lado de outros equivalentes, como apresentado abaixo (ABIKO, 1995, p. 12):

- Habitação de Baixo Custo (low-cost housing): termo utilizado para designar habitação barata sem que isto signifique necessariamente habitação para população de baixa renda;
- Habitação para População de Baixa Renda (housing for low-income people): é um termo mais adequado que o anterior, tendo a mesma conotação que habitação de interesse social; estes termos trazem, no entanto a necessidade de se definir a renda máxima das famílias e indivíduos situados nesta faixa de atendimento;
- Habitação Popular: termo genérico envolvendo todas as soluções destinadas ao atendimento de necessidades habitacionais.

Abiko (1995, p. 12) defende ainda que “a habitação popular não deve ser entendida meramente como um produto e sim como um processo, com uma dimensão física, mas também como resultado de um processo complexo de produção com determinantes políticos, sociais, econômicos, jurídicos, ecológicos, tecnológicos”. Neste conceito, o autor propõe que a habitação não se restringe apenas à unidade habitacional, para cumprir suas funções. Assim, além de conter um espaço confortável, seguro e salubre, é necessário que seja considerada de forma mais abrangente (ABIKO, 1995, p. 12):

- serviços urbanos: as atividades desenvolvidas no âmbito urbano que atendam às necessidades coletivas de abastecimento de água, coleta de esgotos, distribuição de energia elétrica, transporte coletivo, etc.;
- infra-estrutura urbana: incluindo as redes físicas de distribuição de água e coleta de esgotos, as redes de drenagem, as redes de distribuição de energia elétrica, comunicações, sistema viário, etc.;
- equipamentos sociais: compreendendo as edificações e instalações destinadas às atividades relacionadas com educação, saúde, lazer, etc. (ABIKO, 1995, p.12)

Segundo Nabil Bonduki (2003),

Nas formas de oferta de habitação às populações de baixa renda, Bonduki et al. (2003) diferencia a “habitação de interesse social” da “habitação de mercado popular”. Nesta última há produção e consumo de habitações populares (pequenas construções, autoconstrução, em iniciativas próprias ou contratadas diretamente pelos usuários da habitação), porém estas não estão sujeitas aos mesmos critérios de planejamento e implementação que os programas produzidos pelo poder público. (BONDUKI, 2003, p.39).

Em uma compilação das várias definições apresentadas, escolhidas para exemplificar o variado espectro do tema, identificamos alguns pontos em comum que seriam a grosso modo, as seguintes:

- a habitação popular ou de baixa renda é uma mercadoria complexa apesar de ter a intenção de ser simples e basicamente barata;

- as soluções apresentadas no projeto de uma habitação popular têm por objetivo abarcar todas as necessidades mínimas de uma família, incluindo aí a implantação em uma região inserida na malha urbana;
- uma habitação popular atinge uma população que não tem condições econômicas de adquirir um imóvel pelos meios normais oferecidos pelo mercado;
- a habitação popular é, via de regra, subsidiada pelo Estado.

1.3 Sob o ponto de vista dos órgãos competentes no Brasil

Historicamente segundo Baron (2011, p.1), “a necessidade de construir habitações em grandes quantidades está diretamente relacionada com o processo de urbanização das cidades e consequente crescimento populacional”. Ainda segundo a autora, os processos de urbanização e industrialização se misturaram quando da Revolução Industrial e a população das capitais europeias aumentou em 50% com a migração da população rural, que vinha em busca de uma melhora de vida com o trabalho remunerado.

Neste ponto,

a população passa a abrigar moradias sem condições físicas e higiênicas adequadas, devido ao aumento de densidade, surgindo uma nova disposição de moradias, agrupadas e concentradas. Ocorreu uma mudança de unidades unifamiliares para as unidades multifamiliares, inclusive com edifícios em altura. (BARON, 2011, p. 103).

Ainda segundo Baron (2011), a primeira guerra mundial levou esta situação ao limite e as discussões sobre as habitações foram temas recorrentes nos Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna.

Estas questões discutidas na Europa influenciaram a produção das habitações sociais no Brasil, com alguns princípios incorporados, porém entendendo que a realidade brasileira era bem diferente da europeia naquele momento.

O processo de formação das habitações sociais aqui no país, segundo Palhares (2001), iniciou-se com a deterioração das condições de vida nas cidades, com o governo sem ação e a crescente falta de habitação para os trabalhadores.

Este impasse levou ao surgimento de habitações alternativas como cortiços, estalagens, casas de cômodos, alojamentos e o cortiço-pátio, este o mais comum na época por ser o mais rentável.

As imposições econômicas já se evidenciavam desde os primórdios da formação dos assentamentos habitacionais no Brasil, estimulando o adensamento e a utilização de materiais de qualidade inferior, às custas do comprometimento da qualidade dos espaços das habitações.(PALHARES, 2001, p. 32).

Neste ponto, ainda segundo Palhares (2011, p. 30) o Estado foi levado a intervir, focando a salubridade das casas, revisando as propostas então apresentadas, pois “as populações se instalavam em edifícios adaptados para habitações coletivas – cortiços – ou pequenas vilas com sérios problemas sanitários”, como já dito.

No fim do século XIX e início do XX, como o Estado não havia ainda entendido que a política habitacional deveria estar atrelada a uma política social, a produção passou a ser da iniciativa privada, com foco no rendimento. Neste ponto esta produção passou a ser em série e foram construídos muitos sobrados geminados.

As vilas operárias configuraram uma experiência de pequenas casas, produzidas também em série, “cujas plantas reproduzem a proposta de casa mínima”, termo este utilizado por Bonduki (1998, p. 54). Estas unidades serão bem aceitas, pois se tratava de boa solução no que dizia respeito às condições de higiene e eram pequenas, podendo solucionar o problema da falta de moradia, até então sem solução.

Somente no período de 1930-45, era Getúlio Vargas, é que foi formada a nova cultura de morar, com ênfase não mais somente nas preocupações sanitárias, mas na discussão sobre a habitação para o mínimo nível de vida.

O Estado passa a assumir a política habitacional e a tratar a moradia como questão social. Do ponto de vista político e social, a habitação passou a ser vista:

(...) como condição básica de reprodução da força de trabalho e, como elemento na formação ideológica, política e moral do trabalhador, e, portanto, decisiva na criação do ‘homem novo’ e do trabalhador-padrão que o regime queria forjar, como sua principal base de sustentação política (BARON, 2011, p. 103).

No primeiro Congresso de habitação em São Paulo, segundo Baron (2011), houve destaque para a habitação da população de baixa renda, ou seja, “a Habitação Econômica com espaços mínimos e acessíveis começou a ser incorporada nas discussões políticas, econômicas, sociais e, sobretudo, arquitetônicas no Brasil”, tema este presente no segundo Congresso Internacional de Arquitetura em Frankfurt, Alemanha, que abordou a necessidade de redução dos custos da moradia para permitir o acesso aos trabalhadores.

“Além da busca da redução dos custos através da técnica, este Congresso de Habitação, considerou importante revisar as leis referentes ao código de obras, sem as quais não poderiam ser efetivas medidas mais eficientes para baratear as casas.” (BARON, 2011, p. 9).

Nos anos seguintes (1940-50), segundo Palhares (2001), serão apresentadas soluções diferenciadas, tais como edifícios com apartamentos duplex, teto-jardim, associados à áreas de convívio coletivo, como opção para assentamentos habitacionais de massa, vindos dos modernistas. Entretanto, novamente a falta de uma política do governo consistente para gerir o caso levou ao fracasso de tais propostas. Os valores assumidos foram estritamente econômicos, faltando a vertente social.

Os pressupostos econômicos influenciaram diretamente a produção quantitativa e qualitativa dos espaços da habitação. As áreas dos espaços internos serão reduzidas, alimentadas pelas influências das proposições modernistas de moradia mínima desde que atendidas as condições mínimas de habitabilidade. “As propostas levarão à racionalidade da planta, definindo exíguos espaços destinados a quarto, sala, cozinha e banheiro, e tentando preservar as condições de conforto e higiene dos moradores”. (PALHARES, 2001, p. 37).

Entretanto, seria preciso verificar se este modelo construído fornece qualidade de vida aos moradores e se os espaços internos atendem às suas funções com sucesso.

A partir dos anos 60, mais exatamente em 1964, foi criado o BNH – Banco Nacional de Habitação – para assumir a provisão da moradia no país. Possuía 2 metas: uma social, financiando moradia para a população, e uma econômica, visando incentivar e desenvolver a indústria da construção civil. E foi assim por 22 anos. A partir da

extinção do Banco, a política, claro, teve que ser reformulada e só foi consolidada nos anos 90. Foram criados novos programas federais que custeavam a construção dos novos empreendimentos. Eram eles o PRÓ- MORADIA, o HABITAR – BRASIL e o PAR. (PALHARES, 2001).

Em geral a construção de habitações populares é subsidiada pelo Estado, o qual também define as regras para a ocupação das mesmas por meio da força de leis por ele elaboradas. A mais recente é a Lei nº. 12.424 de 16/06/2011 que altera a anterior nº. 11.977 de 07/07/2009 que tem no seu caput:

Altera a Lei n o 11.977, de 7 de julho de 2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, as Leis n os 10.188, de 12 de fevereiro de 2001, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 4.591, de 16 de dezembro de 1964, 8.212, de 24 de julho de 1991, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 Código Civil; revoga dispositivos da Medida Provisória n o 2.19743, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. (www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-4/2011/lei/l12424.htm, 2016, online)

O órgão financeiro responsável por estas regras no nosso país é a Caixa Econômica Federal – CEF- que define a habitação popular pela faixa econômica do pretendente à unidade habitacional, ou seja,

Nesta modalidade (habitação de baixa renda – explicação nossa), existem duas faixas de renda contempladas. São elas:

- **Famílias com renda até R\$ 1800,00:** para a sua família, a Caixa oferece ainda mais vantagens. Conte com um financiamento em até 120 meses, com prestações mensais de 5% da renda bruta da família, sendo o valor mínimo da parcela de R\$ 25,00. Assim, fica muito mais fácil realizar o sonho da casa própria.

- **Famílias com renda até R\$ 6500,00:** A Caixa oferece diversas opções de financiamento para a sua família sair do aluguel. Uma delas é exatamente o que você precisava. (www.caixa.gov.br, 2016, online)

Mesmo com todo o aspecto antropológico da habitação e suas especificidades, o parâmetro utilizado pelo Estado para definir o que é uma habitação popular baseia-se unicamente no valor da renda das famílias que a usufruirão, mesmo com a definição dos aspectos projetuais inerentes a este conceito

1.4 Sob o ponto de vista do padrão arquitetônico

A habitação popular também pode ser definida segundo o seu padrão arquitetônico. Nesse caso, considera-se nesta análise uma produção habitacional promovida pelo governo, aquela regida pelos itens referentes à racionalização, à redução de custos e à implantação de um padrão otimizado dos sistemas construtivos com os critérios de qualidade de vida minimamente definidos e aplicados. Ernst May (FRAMPTON, 2003) tido como maior especialista europeu em habitação social no início do século passado, no 2º Congresso Nacional dos Arquitetos Modernos em Frankfurt, 1929, introduziu o pressuposto de que a fachada e a forma externa de uma construção de baixa renda seriam uma questão secundária em relação à funcional. May articulava, em projeto, os espaços necessários à existência na sua metragem mínima, haja vista a necessidade de redução dos custos das edificações até então construídas.

Entretanto, a forma estética de uma habitação deste tipo pode sim, influenciar negativamente a comunicação ao mundo exterior, estigmatizando a imagem da casa como uma coisa menos digna ou de menor importância ou significado. Isso acontece principalmente quando estas habitações estão sob a responsabilidade do Estado a partir de suas políticas governamentais engessadas a um estereótipo estético de produção em massa. A imagem produzida por estes assentamentos, tanto para observadores externos quanto para os próprios moradores, tem um significado negativo, podendo interferir nas suas atividades diárias e no seu comportamento social.

Segundo Gambim,

O espaço social é, assim, estruturado em função da distribuição de capital econômico, capital cultural, capital social (recursos advindos das redes de relações, os quais permitem aos agentes ou grupos conquistar ou reproduzir posições no espaço social) e capital simbólico (forma adquirida pelo capital quando percebido ou reconhecido como legítimo). Por conseguinte, a posição ocupada por um agente no espaço social é definida, de um lado, pelo volume de capital possuído e, por outro, pela estrutura deste capital (...), os quais permitem aos agentes mobilizarem-se nos diferentes campos da vida social, possibilitando estabelecer-se uma relação entre posição, agente e prática.

O espaço social aparece deste modo, constituído de agentes dotados de diferentes propriedades sistematicamente ligadas entre si, o que possibilita não apenas a autoclassificação (pela escolha dos serviços e bens

disponíveis na posição ocupada) como a classificação pelos outros (que percebem e avaliam essas escolhas). (GAMBIM, 2010, p.10-11)

Segundo Lay e Reis (1994), a construção de unidades habitacionais no Brasil segue uma política de massa, marcada com as características de cada região do país. Entretanto, o sistema construtivo em si, baseado na economia pela escala, produz um objeto que raramente atende às expectativas do usuário, independentemente da região. “Tem-se basicamente duas tipologias principais: edifícios de até 4 pavimentos e casas térreas isoladas em uma gleba de terreno” (LAY E REIS, 1994, p.86). Apesar desta baixa qualidade do projeto/design dessas tipologias, foram identificados desempenhos ambientais diversos que foram relacionados a algumas diferenças inseridas no projeto da unidade. Desta forma, enquanto alguns conjuntos habitacionais eram negligenciados e muitas vezes abandonados, outros eram apropriados e mantidos com sucesso. A questão era saber quais eram os fatores projetuais (incluindo aí a estética e formas externas) que afetavam negativa e positivamente os usuários, suas atitudes e a percepção da questão ambiental e relacionando-os com os componentes comportamentais e percebendo os padrões e símbolos que os influenciam.

Ainda segundo Lay e Reis (1994), podemos citar como exemplo, em Boston, USA, moradores de um conjunto habitacional envergonhados com o local das suas moradias, tornaram-se felizes após a reforma da aparência das casas, que foram modificadas externamente com a introdução de elementos típicos de casas americanas, configurando seus pátios e jardins e inserindo telhados com inclinações diversas. A autoestima dos cidadãos, antes totalmente inexistente, fora resgatada.

A aparência de conjuntos habitacionais tem sido um fator fortemente relacionado à satisfação do residente com o seu ambiente habitacional afetando as suas atitudes e comportamentos (REIS, 1999; LAY e REIS, 1994; SELBY *et al*, 1987; DARKE, 1982; FRANCESCATO *et al*, 1979).

Muitos estudos sobre projetos, ainda segundo Lay e Reis (1994), mostram que a aparência da habitação e do conjunto em si é um grande fator de influência na satisfação dos usuários, agindo de maneira subliminar na criação de um julgamento positivo ou negativo do ambiente construído, dentro do seu cotidiano. Segundo esses estudos, a qualidade espacial da sua residência (essencialmente a externa) é

importante para os usuários por espelhar sua respeitabilidade, boa ou má reputação perante a sociedade em geral. Têm-se a imagem e a ambiência como elementos utilizados para indicar aos outros, os seus valores e o seu status social.

Interpretando Lay e Reis (1994), a estética é um fator de distinção. Esta distinção se baseia em uma avaliação formal e simbólica do objeto apresentado no nosso caso, a casa. Temos aí um fator concreto (o objeto) e outro perceptivo/cognitivo (o julgamento do objeto). Necessário observar que cada grupo social julga o objeto através do seu reconhecimento e compreensão próprios e da formação educacional e ocupacional dos seus indivíduos.

Reiterando o dito acima,

No entanto, ela é (a disposição estética), também, a expressão distintiva de uma posição privilegiada no espaço social, cujo valor distintivo determina-se objetivamente na relação com expressões engendradas a partir de condições diferentes. Como toda a espécie de gosto, ela une e separa: sendo o produto dos condicionamentos associados a uma classe particular de condições de existência, ela une todos aqueles que são o produto de condições semelhantes, mas distinguindo-os de todos os outros e a partir daquilo que tem de mais essencial, já que o gosto é o princípio de tudo o que se tem pessoas e coisas, e de tudo o que se é para os outros, daquilo que serve de base para se classificar a si mesmo e pelo qual se é classificado. (BOURDIEU, 1979, p.56)

Ainda, segundo Bourdieu (1979, p. 55), *a aversão pelos estilos de vida diferentes é, sem dúvida, uma das mais fortes barreiras entre as classes*. Essa barreira estaria associada a uma chamada estética popular vs uma estética erudita, configurada pela mera aparência das habitações dos diferentes grupos sociais. Em tempos outrora, as residências revelavam a posição social de seus moradores: a dita popular deveria subordinar a forma à função sendo, portanto mais econômica, a dita erudita teria na estética a sua maior preocupação, ostentando suntuosidade proporcional à condição social que desfruta.

Segundo Lynch (1998, p. 23),

a imagem implica, simultaneamente, o reconhecimento de um lugar e a diferenciação dos demais (identidade); perceber as relações espaciais com os espaços adjacentes (estrutura, proximidade e distância); e o sentido funcional ou afetivo que o lugar adquire para o observador (significado).

Como a sociedade mundial, como um todo, vivenciou uma mudança nos processos de trabalho, houveram mudanças no espaço dito “de morar”, com a inclusão das questões da tecnologia e organizacionais. Essas modificações geraram a necessidade de se agregar novos usos para os espaços de morar, transformando a função da habitação em algo mais amplo, visando abrigar todas as interfaces da vida contemporânea, com uma interação entre o espaço interno e o externo.

Segundo o estudo realizado pelas Universidades Federais do Ceará (UFC), do Rio Grande do Sul (UFRS), de Pelotas (UFPel) e as Universidades Estaduais de Londrina (UEL) e de Feira de Santana (UEFS) para o Projeto REQUALI – projeto de Gerenciamento de Requisitos e Melhoria da Qualidade de Habitação de Interesse Social -,

cabe aos agentes promotores de empreendimentos habitacionais de interesse social encaminhar aos agentes construtores, além das especificações técnicas, recomendações que tenham referências em fenômenos comportamentais, no sentido de melhorar a qualidade dos espaços abertos exteriores desses empreendimentos.(CARDOSO; BONDUKI, 2009, p.177)

Nesta seara dos espaços externos, o estudo ainda sugere especial atenção à relação entre o público e o privado, entre os pedestres e os veículos, ao planejamento de meta e caminhos, à acessibilidade, à garantia da privacidade dos moradores das unidades térreas, ao conforto ambiental, à segurança e ao planejamento da vegetação e flexibilidade. São feitas recomendações para o projeto dos espaços abertos, tais como contar com elementos arquitetônicos que possibilitem proteger dos excessos climáticos, propor uma vegetação para proporcionar um sombreamento e melhoria do clima dentro das habitações, articular áreas verdes com os caminhos de pedestres, prever flexibilidade desses espaços externos para suportar modificações de uso e funções, entre outras medidas. Não menos importante, o projeto dos espaços externos deve evitar áreas ociosas e residuais.

Observa-se que a diagramação desse espaço externo também funciona para avaliar o nível de satisfação do usuário com todo o ambiente: a apropriação das áreas com as atividades que nelas ocorrem e a identificação do usuário com as características físicas que embasam essas atividades acabam por integrá-lo ao ambiente. Os moradores frequentemente ignoram a necessidade de se conservar o espaço

interno, ignorando que ele também faz parte do conjunto em que sua moradia está inserida. Quando isso não ocorre, há uma degradação desses espaços, gerando abandono e desinteresse.

O impacto da imagem em uma habitação popular no Brasil, identificada pelo seu padrão arquitetônico, tanto pelo seu projeto quanto pela sua aparência externa, pode revelar, sem sombra de dúvida, o conceito aplicado à sua concepção.

Os argumentos de que o fator econômico e a necessidade de suprir as funções básicas do indivíduo seriam a justificativa para uma produção habitacional popular sem brilho e sem estética, nada mais são do que a valorização da esteticidade de outros grupos sociais, o que leva a uma diminuição do valor das moradias sob o olhar de quem vai habitá-las.

FIGURA 1 - Padrão arquitetônico das habitações populares



Fonte: <http://portal.anicer.com.br>. Acesso em: 01 ago 2016, Pouso Alegre, MG

FIGURA 2 - Padrão arquitetônico das habitações populares



Fonte: www.portalsinduscon.com.br. Acesso em: 01 ago 2016. Belém, PA

FIGURA 3 - Padrão arquitetônico das habitações populares



Fonte: www.cercunvn.blogspot.com.br/2013. Acesso em: 01 ago 2016. Belo Horizonte, MG

1.5 Sob o ponto de vista do aspecto humano

O espaço/ambiente é formado por uma série de relações entre elementos e pessoas e claro, seus padrões de inter-relacionamento. O esquema apresentado ao mundo de cada espaço (na sua mais ampla concepção) seja ele urbano ou de uma residência unifamiliar, não é configurado randomicamente. Ele é fruto das relações e transações das pessoas com os elementos físicos do mundo, refletindo diretamente as características sociais, culturais e psicológicas dos grupos envolvidos em uma determinada região (CARSALADE, 2014, p. 35).

Este espaço/ambiente mencionado acima é também ligado a uma temporalidade e pode ser visto como uma organização “de época”, dos tempos em que estão. Isso pode ser explicado de duas maneiras:

- a primeira como fruto de uma relação cognitiva em larga escala de tempo demonstrada como a confrontação da orientação dos tempos passados com a orientação com vistas ao futuro;
- a segunda se referindo aos ritmos das atividades exercidas pelas pessoas no ambiente e suas interseções e divergências com cada uma delas.

O contexto simbólico do espaço também deve ser considerado e pode ser compreendido por meio das pessoas que o utilizam. Aliás, somente elas poderão realmente compreendê-lo. Eles possuem um valor que o representa por meio do significado a eles concedido e construído de acordo com as crenças culturais dos grupos sociais. Necessariamente não precisa ser um espaço construído podendo, por exemplo, ser uma ágora ateniense onde, apenas por existir, já provocava (e ainda provoca) uma experiência sensorial nas pessoas. (CARSALADE, 2014,p.55)

As pessoas percebem e frequentam, de diferentes maneiras, o espaço/ambiente aonde vivem. Essa percepção é importante por apresentar as variações culturais e pessoais de um grupo social, além de modificar o conceito de que um espaço possui características que não podem ser mudadas. Em cada época distinta, as pessoas modificam o espaço de acordo com os seus valores.

Assim, há de se aceitar que, mesmo tendo sido planejado e projetado por um profissional, a percepção do usuário e de suas qualidades positivas e negativas pode ser diferente da pretendida, assim como a forma de vivenciá-lo.

“A percepção é um processo relativamente estável, consistente e durável e tende a ser uma constante através dos tempos dentro de uma mesma cultura” (CARSALADE, 2014, p.59). O reflexo da cultura e da visão de mundo de cada cidadão é a chave para o entendimento de como uma cidade funciona e a razão para as escolhas e atitudes das pessoas. O que se pretende dizer com isso é que as pessoas se identificam com uma paisagem urbana e com ela se sentem confortáveis, assim como podem se sentir desorientadas em outras paisagens urbanas que possuem uma estrutura e um espaço que seguem regras de ordenamento diferenciadas e opera com tipo de hierarquias diferentes.

O mesmo se dá em escala menor, ou seja, com a habitação das pessoas. Conforme cada modo de ver de cada cultura, a localização, a ordenação interna e até mesmo a estética da residência há a produção de reações e sentimentos diversos nos seus moradores, levando-os (ou não) a realizar mudanças internas ou externas para adequar à sua própria identidade.

As pessoas definem essa identidade a partir dos valores conscientes e subjetivos arraigados pela cultura e desejos que possuem derivados de vivências e necessidades que consideram importantes para o grupo social no qual estão inseridos. Elas identificam os problemas e as possíveis soluções de diversas maneiras e definem as necessidades básicas e as respectivas prioridades também de modo diferente (CARSALADE, 2014, p.71).

No caso específico das habitações de massa, existe um estudo no subúrbio australiano de Sidney no qual os pesquisadores concluíram que “é assustador ver a variedade de opiniões que as casas e ambientes fisicamente semelhantes estimulam; pode este povo estar realmente falando do mesmo lugar?” (BRYSON AND THOMPSON, 1972, p.130, tradução nossa). Assim, quando os moradores se veem donos do espaço e começam a interagir com ele, as modificações iniciam-se. “As expectativas do projeto e as expectativas dos moradores, de certa forma, não se configuram” (PALHARES, 2001, p. 54).

Após estas mudanças, o resultado não satisfaz arquitetonicamente, claro, pois denunciam as deficiências básicas que precisam ser superadas para atingir a qualidade de vida desejada.

As modificações empreendidas pelos moradores subvertem a racionalidade construtiva e os princípios da economia restritiva, próprio das habitações populares. Estas modificações são geradas e geram novos códigos de uso dos espaços, e que são, em muitos casos, estranhos ao arquiteto e aos agentes promotores da política habitacional. (PALHARES, 2001, p. 54).

Ou seja, as percepções são mesmo diferentes e a identidade de cada casa passa pela maneira com que as pessoas identificam o espaço a elas apresentado. Isso determina o que o projetista deve levar em conta, pois aparentemente simples este projeto simplesmente não o é.

Assim, “de modo mais geral, como veremos mais tarde, o ambiente percebido e espaço comportamental são o resultado de definição de áreas dadas como usáveis, seguras e assim por diante.” (RAPOPORT, 1977, p.29, tradução nossa).

Em suma, a interação dos usuários com o ambiente construído envolve basicamente três áreas, independentemente da cultura representada (RAPOPORT, 1977, p. 28):

- a área cognitiva: envolve a percepção, o conhecimento e o pensamento, processo pelo qual o usuário toma ciência do ambiente;
- a área afetiva: envolve os sentimentos e emoções despertadas pelos desejos e valores do usuário e,
- a área conativa: envolve a ação, o fazer e produz efetivamente o resultado prático no ambiente como resposta aos questionamentos percebidos nas áreas cognitivas e afetivas.

Nesse ponto chegamos à modificação da unidade habitacional, prática muito utilizada nos conjuntos habitacionais, que nada mais é que a personalização da mesma. Esta ação é afetada, como mencionado acima, por uma mistura de atitudes, motivações e valores culturais. O grau da modificação depende do nível de

percepção do espaço e da satisfação do usuário com o atendimento das suas necessidades, e as soluções aparecem como consequência dessa percepção.

Por mais que as exigências programáticas sejam atendidas nos projetos “padrões”, as necessidades dos usuários vão além do simples acolhimento do lugar a ser habitado, gerando transformações muitas vezes desconexas da unidade da conceituação pretendida e elaborada inicialmente.

Assim, quando os usuários se vêem donos do espaço e começam a interagir com ele, as modificações iniciam-se. “As expectativas do projeto e as expectativas dos moradores, de certa forma, não se configuram.” (PALHARES, 2001, p. 53)

O “julgamento”, por assim dizer, do que as pessoas pensam e conceituam ao visualizar uma habitação em geral (sendo ela popular ou não) varia de acordo com as deficiências básicas que precisam ser superadas para atingir a qualidade de vida desejada.

2. CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2.1 Considerações iniciais

A noção de sustentabilidade, segundo Nascimento (2012), tem duas origens: uma biológica relacionada à ecologia e outra econômica, aprimorada ao longo do século XX por meio de uma percepção de que a produção e o consumo não poderiam prosseguir da maneira como estavam.

Historicamente, a discussão sobre o possível fim dos recursos naturais frente ao consumo exagerado teve início com uma reunião de intelectuais – pedagogos, cientistas, economistas, humanistas, industriais - em Roma no fim dos anos 60, denominada Clube de Roma. O resultado foi publicado em um relatório chamado *The Limits to Growth* que argumentava que deveria haver um equilíbrio em todo o planeta entre o crescimento da população, o desenvolvimento econômico dos países menos desenvolvidos e os problemas ambientais. “À época, este Relatório teve um enorme impacto por que apresentava um cenário catastrófico do que aconteceria ao

planeta caso o padrão de desenvolvimento não fosse revisto”. (ARAÚJO, 2006, p. 4).

Após, em 1972, houve a Conferência de Estocolmo realizada pela ONU com o objetivo de se discutir as responsabilidades dos países ricos em relação ao consumismo exagerado e dos países pobres em relação à explosão demográfica. A preocupação maior era reservar às gerações o direito de usufruir dos recursos naturais com parcimônia para evitar o seu esgotamento.

Segundo Motta (2009). , nos anos 80, Ignac Sachs publica o livro *Ecodevelopment* propondo o desenvolvimento do mundo com base em três pilares: justiça social, prudência ecológica e eficiência econômica. Segundo Motta (2009, p. 24) “em 1983, a World Commission on Environment and Development (WCED) é criada pela ONU com a meta de propor estratégias de longo prazo para alcançar um desenvolvimento sustentável por volta do ano 2000”. Dentro desta Comissão emerge o conceito de desenvolvimento sustentável para o mundo. O Relatório produzido a seguir, em 1987, denominado “*Our Common Future*” dirigido pela ex-primeira ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland – que também ficou conhecido como Relatório Brundtland -, conclui que “o uso excessivo dos recursos naturais é um processo que vai provocar o colapso dos ecossistemas, e propõe que a busca de soluções seja tarefa comum a toda humanidade” (MOTTA, 2009. p.24).

De acordo com o relatório, as limitações ao desenvolvimento sustentável estariam, por exemplo, não no modelo de crescimento, baseado na exploração dos recursos naturais e no estímulo ao consumo, mas nas “limitações impostas pelo estágio atual da tecnologia e da organização social, no tocante aos recursos ambientais, e pela capacidade da biosfera de absorver os efeitos da atividade humana”. Mas, continua o documento, “tanto a tecnologia quanto a organização social podem ser geridas e aprimoradas a fim de proporcionar uma nova era de crescimento econômico”. (www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/rio20, 2016.)

Em 1988, há a publicação do livro do filósofo Andrew Brennan – *Thinking about Nature*-, no qual se mostra qual o papel da ecologia, sugerindo que esta deve mostrar ao homem como se deve agir nas áreas urbanas ao invés de apontar os problemas ambientais. (MOTTA, 2009)

Após 20 anos da Conferência de Estocolmo, houve a ECO 92 ou Rio 92, Conferência sobre Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, que contou

com a participação de representantes de todo o mundo (108 chefes de Estado), sendo considerada como um ponto fundamental para a discussão sobre o DS no mundo. Os resultados mais importantes foram a criação da Convenção da Biodiversidade e das Mudanças Climáticas (esta resultou no Protocolo de Kyoto), a Carta da Terra e a Agenda 21. Esta última contém uma série de compromissos assumidos pelos países participantes para incorporar em suas políticas públicas, os princípios do desenvolvimento sustentável.

Em 2002, segundo ARAÚJO *et al.*(2006), aconteceu a Rio+10, encontro onde foi elaborado um documento denominado Protocolo de Kyoto, no qual se firmava um compromisso em que países com maior nível de industrialização e consequentemente com consumo maior de recursos naturais deveriam ser taxados e assumiriam uma maior responsabilidade no tocante à preservação do planeta. Além destes países, aqueles cujas economias estavam em transição também se incluíam neste compromisso.

A menção da mudança climática aparece como um fator muito importante no rol dos problemas ambientais por possuir uma ampla complexidade.

O aquecimento da Terra vem provocando efeitos, entre estes o aumento do nível dos oceanos, em função do derretimento das calotas polares; a mudança de salinidade do mar; mudanças nas dinâmicas dos ventos e chuvas; aumento no nível de intensidade de ciclones tropicais; exacerbação de secas e enchentes, diminuição da biodiversidade devido à extinção de espécies; aumento da desertificação; risco maior de fome, inanição, doenças; insegurança alimentar; deslocamento de populações residentes em áreas baixas e costeiras; além do impacto econômico na agricultura causado pelas perdas na produção de alimentos. (ANDRADE e COSTA, 2008, p. 30)

Assim, faz-se necessária a redução das metas de emissão de gases de efeito estufa (GEE), considerando que a atmosfera é um bem público global e influencia diretamente na mudança do clima. Estatisticamente ficou comprovado que 97% desses gases foram emitidos pelas nações desenvolvidas industrialmente desde 1997, devido principalmente à queima de combustíveis fósseis. Necessário considerar ainda o desmatamento e as queimadas que também contribuem para a emissão dos GEE – algo em torno de 23% -, estas responsabilidade, em sua maioria, dos países em desenvolvimento, segundo ANDRADE e COSTA (2008).

Dentre as várias decisões contidas no documento, o Protocolo de Kyoto contém um item chamado de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que “permite às nações industrializadas alcançarem parte de suas obrigações por meio da implementação de projetos, em países em desenvolvimento, que reduzam emissões ou removam GEE da atmosfera.” (ANDRADE e COSTA, 2008, p. 31).

E,

Num esforço gigantesco de compreensão e síntese, a Cúpula Mundial do Desenvolvimento Sustentável, a Rio+10, conseguiu encontrar um caminho ao dizer que o Desenvolvimento Sustentável tem uma base formada por 3 pilares – o econômico, o social e o ambiental (triple-bottom line) – e um objetivo fundamental que é a erradicação da pobreza. (OLIVEIRA FILHO, 2004 *apud* ARAÚJO *et al.* 2006, p.5).

FIGURA 4 - O tripé da sustentabilidade



Fonte: www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos, 2013, *online*.

Nesse ponto, vimos que a discussão, inicialmente focada no viés ambiental, passou a ter que considerar também o fator social e econômico.

O termo “desenvolvimento sustentável” foi usado pela primeira vez em 1980, dentro de um relatório publicado pela União Internacional para a Conservação da Natureza

chamado “ A Estratégia Global para a Conservação”, e o conceito foi sacramentado no Relatório Brundtland, nos seguintes termos:

Desenvolvimento Sustentável é desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades. Os debates mundiais sobre degradação ambiental que viriam a dar origem ao termo “desenvolvimento sustentável” iniciaram na década de 60.

Os conceitos de desenvolvimento e mesmo o chamado “sustentado” se baseiam na necessidade de se atingir o grau de “desenvolvimento” atingido pelas sociedades industrializadas. Está cada vez mais claro que o estilo de desenvolvimento dessas sociedades, baseado num consumo exorbitante de energia, artificialmente barata e intensiva em recursos naturais (...) é igualmente insustentável a médio e longo prazo. (RELATÓRIO BRUNDTLAND, 1987, p.18)

O Guia de Planejamento da Agenda 21 pelo ICLEI – *Internacional Council for local Environmental Initiatives* de 1996 define que o desenvolvimento sustentável é

Um desenvolvimento que entrega serviços ambientais, sociais e econômicos básicos a todas as residências de uma comunidade, sem ameaçar a viabilidade dos sistemas naturais, construídos e sociais em que a entrega desses sistemas depende. (AGENDA 21, 1996, p. 3, *tradução nossa*).

Analogamente, na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992, o desenvolvimento sustentável

Tem como objetivo estabelecer uma parceria global equitativa através da criação de novos níveis de cooperação entre os estados, setores chave da sociedade e o povo, trabalhando no sentido de estabelecer acordos internacionais os quais respeitem o interesse de todos e protejam a integridade do sistema de meio ambiente e desenvolvimento mundial, reconhecendo a natureza integral e interdependente da Terra, nossa casa... (DECLARAÇÃO DO RIO, 1992, p. 5, *tradução nossa*).

Necessário apresentar também o termo “desenvolvimento sustentável” dentro da construção civil, recortando o conceito já explanado. O direcionamento das construções dentro de estratégias não só ambientais, como também sociais e econômicas, visando reduzi-las a obras mais seguras e saudáveis, aumenta as oportunidades de maior qualidade de vida às gerações futuras. (CIMINO, 2002)

2.2 Sob o aspecto dos direitos humanos, poder e da justiça

A relação entre os direitos humanos e a sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável é perceptível e deduzível quando analisamos a Declaração Universal dos Direitos Humanos e vê-se que há a incorporação de direitos civis e políticos e, após a Conferência Internacional de Veneza de 1993, também os direitos econômicos, culturais e sociais. Têm-se aí os chamados direitos de primeira geração (os civis e políticos), e os de segunda geração. A relação torna-se clara quando se percebe, e conseqüentemente conclui-se, que não é possível assegurar o direito à vida e à saúde, à cultura e à moradia sem que exista efetivamente um meio ambiente que se sustente em todos esses aspectos.

E como defende o Relatório Brundtland,

...a esperança (...) está condicionada a uma ação política decisiva que deve ser empreendida já, para que se comece a administrar os recursos do meio ambiente no intuito de assegurar o progresso humano continuado e a sobrevivência da humanidade. Não prevemos o futuro, apenas transmitimos a informação – uma informação urgente, baseada nas evidências científicas mais recentes e mais abalizadas – de que é chegado o momento de tomar as decisões necessárias a fim de garantir os recursos para o sustento desta geração e das próximas. (RELATÓRIO BRUNDTLAND, 1987, p. I)

Também a Constituição Federal de 1988 traz, em seu conteúdo, uma efetiva proteção ao meio ambiente, visando protegê-lo como um direito fundamental para a existência da vida de forma sadia. Ela cuida de proteger o meio ambiente das explorações predatórias sem preocupação e responsabilidade com o mesmo. A proteção desse direito passa a ser normativa no Brasil, reiterando a sua origem na Declaração dos Direitos do Homem de 1948, mesmo que implícita, e na Declaração de Estocolmo de 1972, esta de uma maneira clara como dito em seu Princípio 1, reproduzido a seguir:

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade, e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio cuja qualidade lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem estar e tem a solene obrigação de proteger e melhorar esse meio para as gerações futuras. (Declaração de Estocolmo, 1972, p.3)

No âmbito jurídico,

O Direito Ambiental contemporâneo, fundado na noção de meio ambiente, separa o ser humano da natureza e pressupõe um sistema cujo ambiente preexiste à sociedade e à cultura, ainda que no plano ideal.

Essa visão pressupõe separar natureza e cultura e assegura a divisão entre ambiente artificialmente construído – ambiente cultural, em razão do valor que lhe é atribuído e, ambiente natural cada qual com suas leis específicas. (TOMAZ e GERAIGE NETO, 2015 p. 60).

Também a ECO 92, no Rio de Janeiro, seguiu a linha aplicada da Declaração de Estocolmo ao tratar o direito ambiental como direito humano fundamental à existência digna e sadia de todos os seres humanos. A Declaração do Rio afirma também em seu Princípio 1 que “ os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.”(Declaração do Rio, 1992, p.1)

“Assim, o direito ao meio ambiente sadio é um direito fundamental e humano das coletividades sociais planetárias.” (TOLEDO e GIOSTRI, 2015, p. 309).

Segundo Tomaz e Geraige Neto (2015), neste século XXI, faz-se necessária a reinvenção ou a revisão dos postulados antropológicos renascentistas que colocavam o homem no centro do universo, razão pela qual todas as coisas são feitas ou inventadas.

Segundo Morin (2000),

a alternativa para o ser humano é a religação dos saberes, a religação do homem com a natureza, a religação do homem com ele mesmo, superando-se a relação homem-natureza como sujeito-objeto, amparada na perspectiva integrada do homem no mundo natural. Para isso é necessária a construção de uma epistemologia socioambiental, em que os problemas da sociedade sejam considerados no plano ambiental. Essa proposta está incorporada no constitucionalismo democrático latino americano, que experimenta, a partir das novas constituições do século XXI, uma democracia plural multiversa, em que o homem se integra à natureza. (MORIN, 2015 *apud* TOMAZ e GERAIGE NETO, 2015, p. 59).

O Relatório Brundtland coloca que :

...a pobreza é uma das principais causas e um dos principais efeitos dos problemas ambientais do mundo. Portanto é inútil tentar abordar esses problemas sem uma perspectiva mais ampla, que englobe os fatores subjacentes à pobreza mundial e à desigualdade internacional. (RELATÓRIO BRUNDLAND, 1987, p.4)

A Agenda 21 destaca a erradicação da pobreza como um requisito para o desenvolvimento sustentável. Mas as pessoas atingidas por ela não têm a menor consciência do que isso significa segundo constata-se *"in loco"*. A experiência em sítios de implantação de habitações de baixa renda apresenta uma realidade de anseios e procuras que só podem ser materializadas na mente ao se conhecer as pessoas que as necessita.

Sustentabilidade não é apenas sobre o meio ambiente, é também sobre a nossa saúde, como sociedade, no sentido de assegurar que nenhuma pessoa ou áreas da vida sofrer como resultado da legislação ambiental, e é também sobre examinar os efeitos em longo prazo das ações a humanidade toma e fazendo perguntas sobre como ele pode ser melhorado. (www.meioambienterio.com/2016/03, 2016).

Finalmente, até mesmo a Agenda 21(1999, p.33) destaca que

o princípio do desenvolvimento sustentável apoia-se na igualdade econômica e social. A transposição deste conceito para o campo da construção sustentável inclui, portanto, a melhoria de qualidade de vida para toda a população."

No Brasil, diferentemente dos países desenvolvidos, ainda há muito o que realizar no que se refere à infraestrutura, coleta e tratamento de esgoto, pavimentação de ruas, etc.

E completa:

As diferenças econômicas e sócio-culturais em países em desenvolvimento naturalmente delineiam prioridades, objetivos e desafios diferentes, que interferem na compreensão e na implementação de estratégias de desenvolvimento e construção sustentáveis. (AGENDA 21 SUSTAINABLE CONSTRUCTION PELO CIB, 1999, p.33, *tradução nossa*)

Apesar do espaço construído só ser devidamente legitimado por meio das relações interpessoais nele presentes, a visão e o refletir dos usuários sobre o que vem a ser

uma construção sustentável ainda é muito incipiente nas classes ditas de baixa renda e mesmo naquelas classes ditas abastadas. As condições de extrema pobreza existentes ainda em grande escala no mundo, segundo o Relatório da perita independente em direitos humanos e extrema pobreza ao Conselho de Direitos Humanos da ONU, 2010 produz uma realidade diferente, que não permite que as pessoas inseridas nessa pobreza possam analisar outros aspectos da vida a não ser almejar alcançar a satisfação de suas necessidades básicas para sobreviver. Por outro lado, as pessoas com ótimas condições financeiras – e pretensamente mais esclarecidas-, quando da construção das suas moradias, extrapolam os limites do aceitável e do responsável quando se considera o meio ambiente. Como seria isso? Excedendo o potencial construtivo de uma área, por exemplo, produzindo lixo e consumindo água e energia em excesso, usando materiais não recicláveis por muitas vezes. Os dois extremos tendem a ser muito perigosos e podem ser encontrados sem muito esforço à nossa volta.

2.3 Sob a ótica dos selos de certificações aplicáveis à construção popular

Os selos de certificação aplicados e utilizados nas edificações tem como objetivo incentivar e promover práticas eficientes para o uso dos recursos naturais nas construções, porém, “seu desenvolvimento e aplicação envolve práticas de planejamento e gestão, o que favorece o custo benefício da obra, tornando-as entre outras coisas, mais produtivas, rentáveis e evoluídas tecnicamente e gerencialmente.” (LEITE, 2011, p.46)

Daqueles citados acima, verifica-se que o grau de exigências, independentemente de serem em maior ou menor número, tende a cumprir um só objetivo: projetar empreendimentos que possam alcançar um estágio de preservação e/ou conservação do meio ambiente, incentivando o uso responsável dos recursos naturais e dos materiais utilizados, disseminando uma consciência nos mentores e nos arquitetos (no sentido amplo da palavra). Os parâmetros, independentes de serem estabelecidos muitos deles em países com culturas diferentes, cumprem uma aplicabilidade construtiva comum, mesmo que com técnicas diferentes.

As duas certificações mais demandadas, o LEED e o AQUA, foram criados respectivamente nos EUA e na França. Há a questão sobre a efetividade da aplicação em nosso país, com características tão diferentes destes países acima mencionados, o que com certeza leva a um desequilíbrio no que se refere ao peso de alguns parâmetros a serem analisados. Exemplo disto é o alto consumo de energia não renovável nos Estados Unidos, sendo este um dos pontos de atenção na avaliação do LEED, enquanto que aqui no Brasil a maior parte da energia vem de fontes renováveis. Da mesma forma, os problemas sociais que enfrentamos não tem eco comparado aos dos Estados Unidos, e este item não tem peso relevante na avaliação do referido método.

Tendo em vista a diferença das características entre os dois países, deveria haver uma adaptação interna à análise, o que atualmente não há. Há ainda o risco de um resultado “maquiado”, haja vista que, como a avaliação é baseada em pontos, alguns itens compensam outros, interferindo no resultado final.

No AQUA, por sua vez, o desempenho é baseado nos critérios a serem atendidos e assim, a análise fica mais próxima à realidade de cada país. Segundo Leite (2011, p.47) “sua flexibilidade a torna melhor adaptável a realidade do empreendimento, e isto pode representar ganho na eficiência e eficácia das práticas adotadas.” Importante salientar que, também no aspecto social o AQUA possui a preocupação com o bem estar do usuário, como delineia os itens de conforto acústico, visual, olfativo, qualidade sanitária dos ambientes e também com o entorno e a sua interação com o empreendimento avaliado.

A certificação produz uma redução dos impactos e benefícios sociais e econômicos consideráveis. Hoje que a utilização ou a procura pela utilização desses certificados, sejam eles quais forem, produz na classe produtora dos empreendimentos uma conscientização e um envolvimento que só pode trazer benefícios à sociedade como um todo.

Os mais importantes selos de certificação em todo o mundo, de acordo com cada país, que são reconhecidos pela comunidade internacional são (EBERT, EIBG e HAUSER, 2011, p. 24):

- Austrália: NABERS, Green Star

- Bélgica: BREEAM Belga
- Brasil: LEED, AQUA e BREEAM
- China: GBAS, Three Star, HK
- BEAM (Hong Kong)
- Alemanha : DGNB, BNB, TÜV Süd SCoRE
- Finlândia: : PromisE
- França: HQE, Escale; BREEAM Francês
- Reino Unido: BREEAM
- Hong Kong: HK-BREEAM
- Índia: LEED, TGBRS India
- Itália: Protocolo Itaca
- Japão: CASBEE
- Canadá: LEED, Green Globes (Green Leaf)
- México: LEED, SICES
- Holanda: BREEAM Holandês
- Nova Zelândia: Green Star NZ

No Brasil, desta forma, temos os três selos mencionados acima e ainda podemos incluir o Selo Azul da Caixa Econômica Federal e a etiqueta PROCEL da Eletrobrás. Diferentemente das demais certificações, este selo citado por último, foi criado para permitir ao consumidor conhecer os equipamentos que consomem menos energia e que, desta forma, são mais eficientes. (www.procelinfo.com.br, 2016). Estes são, com certeza, os mais aplicáveis à habitação popular na sua essência.

2.3.1 - CERTIFICAÇÃO LEED – LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN (Liderança em Energia e Desenho Ambiental)

A certificação supramencionada é obtida através do cumprimento de parâmetros que foram determinados pelo *U.S. Green Building Council, (USGBC)*. Segundo o *Green Building Council do Brasil – GBC Brasil* -, organização não governamental,

LEED é um sistema internacional de certificação e orientação ambiental para edificações, utilizado em 143 países, e possui o intuito de incentivar a transformação dos projetos, obra e operação das edificações, sempre com foco na sustentabilidade de suas atuações. (www.usgbc.org/LEED, 2016, *online*)

E, segundo o USGBC,

O LEED funciona para todos os edifícios, de casas a quartéis-general, em todas as fases de desenvolvimento. Projetos que buscam a certificação LEED ganham pontos através de várias áreas que abordam questões de sustentabilidade. Com base no número de pontos conseguidos, um projeto, em seguida, recebe um dos níveis de classificação de quatro LEED: Certificado, Prata, Ouro e Platina. (www.usgbc.org/LEED, 2016, *online*, tradução nossa).

E completa, apontando que a certificação está realizando mudanças na maneira em que o mundo pensa, planeja, mantém, constrói e opera um edifício.

A pontuação é obtida por meio de um sistema baseado

...nos referenciais técnicos que apresenta uma lista de desempenhos desejáveis para a certificação do projeto e da construção de edifícios comerciais, ou edifícios institucionais de todos os tamanhos, ambos públicos e privados. A intenção, conforme o USGBC apresenta, é promover a saúde, a durabilidade, a viabilidade econômica e as boas práticas ambientais em projeto e construção de edifícios. (LACERDA, 2016, p.63)

São 110 (cento e dez) pontos, segundo Ebert *et al* (2011), que são distribuídos e graduam o empreendimento de acordo com o desempenho em uma escala de pontuação LEED: certificado: 40 a 49 pontos

- Prata - 50 a 59 pontos
- Ouro – 60 a 79 pontos e
- Platina – de 80 para cima.

Existe hoje a certificação LEED 2009 e a nova certificação LEED v4, ambas abrangendo setores diferentes, como o comercial, o residencial (LEED Homes), interiores e construção (LEED ID+C), projeto+ construção (LEED BD+C) e operações + manutenção de edifícios (LEED O+M). Cada uma tem os seus pré-

requisitos, sete para a obtenção do LEED 2009 e mais três complementares dos exigidos na certificação 2009 para se alcançar a v4. O motivo dessa separação em setores é a diferenciação do ciclo de vida de cada escopo de trabalho (LEITE, 2011).

As características mínimas para requerer o LEED 2009, para projeto + construção, por exemplo, são:

- Cumprir com as leis ambientais;
- Ser um edifício completo e permanente;
- Utilizar uma área delimitada razoável;
- Cumprir os requisitos de área mínima por pavimento;
- Cumprir as taxas mínimas de ocupação;
- Comprometer-se a partilhar a energia do edifício e os dados do uso da água;
- Cumprir com uma área de construção mínima em relação à área do terreno.

Já para a obtenção do LEED v4, são necessários mais três itens a cumprir:

- Estar localizada em um área devidamente aprovada;
- Estar utilizando limites razoáveis do LEED e
- Cumprir com os requisitos mínimos de área de projeto.

Assim como no USGBC, o GBC Brasil também possui setores diferentes que são contemplados, tais como, LEED NC (para novas construções), LEED ND (para o desenvolvimento de bairros), LEED CS (para projetos da envoltória e parte central do edifício), LEED Retail NC e CI (para lojas de varejo), LEED Healthcare (para unidades de saúde), LEED EB_OM (para manutenção de edifícios existentes), LEED Schools (para escolas), LEED CI (para projetos de interiores) e LEED Homes (para casas). (<http://www.gbcbrazil.org.br/>., 2016)

Segundo LEITE (2011), o certificado LEED é concedido após auditorias que verificam se os pré-requisitos e a pontuação obtida na fase do projeto estão mantidas. A validade é de dois anos e há a possibilidade de renovação após uma reavaliação que considera a fase de operações.

2.3.2 - CERTIFICAÇÃO AQUA - HQE – Alta Qualidade Ambiental - Haute Qualité Environnementale

Segundo o site da Fundação Vanzolini (2015),

“O Processo AQUA-HQE é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) e aplicado no Brasil pela Fundação Vanzolini.”

Esse processo foi lançado em 2008 e, ainda segundo o site,

...traz exigências de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) que permitem o planejamento, a operacionalização e o controle de todas as etapas de seu desenvolvimento, partindo do comprometimento com um padrão de desempenho definido e traduzido na forma de um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). Além do estabelecimento de um sistema de gestão específico para o empreendimento, o empreendedor deve realizar a avaliação da qualidade ambiental do edifício em pelo menos três fases (construção nova e renovações): Pré-projeto, Projeto e Execução; e na fase pré-projeto da Operação e Uso e fases Operação e Uso periódicas (edifício em operação e uso). A avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício é feita para cada uma das 14 categorias de preocupação ambiental e as classifica nos níveis BASE, BOAS PRATICAS ou MELHORES PRATICAS, conforme perfil ambiental definido pelo empreendedor na fase pré-projeto.

Para um empreendimento ser certificado AQUA-HQE, o empreendedor deve alcançar no mínimo um perfil de desempenho com 3 categorias no nível MELHORES PRATICAS, 4 categorias no nível BOAS PRATICAS e 7 categorias no nível BASE. (www.vanzolini.org.br/aqua, 2016, *online*)

FIGURA 5 – Perfil mínimo de desempenho para certificação



Base (B): Prática corrente ou regulamentar

Boas Práticas (BP): Boas Práticas

Melhores Práticas (MP): Desempenho calibrado conforme o desempenho máximo constatado recentemente nas operações de Alta Qualidade Ambiental.

Fonte: Slide do site da Fundação Vanzolini, 2015

Este indicador fornece benefícios que incluem melhorias que atingem não só a questão socioambiental, mas também o empreendedor e o comprador. Para o empreendedor, segundo o site da Fundação Vanzolini, os benefícios vão da melhoria do relacionamento com as comunidades e órgãos ambientais, até a comprovação da alta qualidade ambiental das suas construções, passando pela diferenciação no mercado, pelo aumento da velocidade das vendas, pela manutenção do valor do patrimônio ao longo do tempo e pela vantagem de ter o nome associado à AQUA

Para o comprador, tem-se “as vantagens de uma economia direta de água e energia, o que acarreta uma diminuição no valor do condomínio, melhores condições de conforto e uma valorização intrínseca do patrimônio”. (www.vanzolini.org.br, 2015, *online*).

Para o meio ambiente há o esperado: redução da poluição, do consumo dos insumos naturais, da emissão dos GEE, do impacto na vizinhança, na produção de resíduos, na melhoria das condições de saúde em geral, das condições de trabalho, do aproveitamento da infraestrutura local.

Segundo LEITE (2011), essa certificação é estruturada em torno da implementação do sistema de gestão ambiental realizado pelo empreendedor e transmitido aos usuários. Há a avaliação de dois elementos pelo órgão gerador da certificação:

- o sistema de gestão ambiental implementado ou sistema de gestão do empreendimento – SGE, que define, organiza e controla os processos em todas as suas fases – projeto, obra e uso, com o atendimento monitorado das exigências concernentes a cada fase e
- o desempenho arquitetônico e técnico do empreendimento – QAE (qualidade ambiental do edifício), que permite a verificação nas diferentes fases do empreendimento a adequação ao perfil previamente definido. O QAE é expressado em 14 categorias, desmembradas em metas a serem cumpridas a cada uma delas, cada qual com seus critérios e indicadores de desempenho:

1- RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

2- ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3- CANTEIRO DE OBRAS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

4- GESTÃO DA ENERGIA

5- GESTÃO DA ÁGUA

6- GESTÃO DE RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7- MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

8- CONFORTO HIGROTÉRMICO

9- CONFORTO ACÚSTICO

10- CONFORTO VISUAL

11- CONFORTO OLFATIVO

12- QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13- QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14- QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

Os itens de 1 a 3 se referem à categoria de sítio e construção, os itens de 4 a 7 se referem à categoria de gestão em geral, os de 8 a 11 se referem à criação de um ambiente interno confortável e saudável e os de 12 a 14 se referem à saúde.

Na relação do edifício com seu entorno as exigências abrangem características relacionadas à interação do empreendimento com o ambiente externo considerando as vantagens e desvantagens existentes, a criação de um ambiente externo agradável (paisagismo, áreas de lazer, ...) e a redução de impactos relacionados ao transporte (vias especiais para bicicletas e pedestres, estacionamento para portadores de necessidades especiais, ...). (LEITE, 2011, p. 31)

Ainda segundo LEITE (2011), os certificados são emitidos em 30 dias após a verificação do atendimento dos critérios de cada fase – programa, concepção e realização -, por meio de auditorias presenciais. A validade é de 1(um) ano sem possibilidade de renovação.

2.3.3 - CERTIFICAÇÃO BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method.

Esta certificação foi criada na Inglaterra em 1990 e foi a primeiro método de certificação de edifícios sustentáveis do mundo e é o líder nas avaliações ambientais. Ele é regularmente atualizado e trabalha também com uma pontuação com resultados que variam de aprovado a bom, muito bom, ótimo e excelente.

São avaliados 10 itens do impacto ambiental da construção, a saber,

- Gestão da construção;
- Consumo de Energia;
- Consumo de Água;
- Contaminação;
- Materiais;
- Saúde e Bem-estar;

- Transporte;
- Gestão de Resíduos;
- Uso do terreno e ecologia;
- Inovação.

Por ter uma base conceitual européia, a certificação BREEAM requer um padrão técnico de qualidade muito apurado e isso é ainda um desafio para a construção no Brasil, haja vista que os critérios de descrição, medição e comprovação (necessários para a emissão do certificado), são processos não habituais aqui no Brasil, gerenciados por especialistas consultores.

Segundo o jornal O Globo, em reportagem de 2014, até essa data só 2 empreendimentos no país possuíam a certificação em questão devido, principalmente à falta de critérios específicos para o nosso país. Entretanto, uma mudança no manual global da certificação tende a facilitar a obtenção, já que serão consideradas características específicas de cada região, como clima, pluviometria e temperaturas médias.

2.3.4 – PROCEL – Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações

Segundo o site da Eletrobrás (www.eletrobras.com. 2016. *online*), esse programa foi criado em 1985, executado pela Eletrobrás com recursos da própria empresa, da Reserva Global de Reversão e de fundos de entidades internacionais. O objetivo é promover o uso eficiente da energia elétrica e principalmente, e não menos importante, evitar o desperdício, tanto em serviços quanto em equipamentos.

Áreas de atuação do Procel

- Equipamentos – identificação, por meio do Selo Procel, dos equipamentos e eletrodomésticos mais eficientes, o que induz o desenvolvimento e ao aprimoramento tecnológico dos produtos disponíveis no mercado brasileiro.
- Edificações – promoção do uso eficiente de energia no setor de construção civil, em edificações residenciais, comerciais e públicas, por meio da disponibilização de recomendações especializadas e simuladores.
- Iluminação pública (Reluz) – apoio a prefeituras no planejamento e implantação de projetos de substituição de equipamentos e melhorias na iluminação pública e sinalização semafórica.

- Poder público – ferramentas, treinamento e auxílio no planejamento e implantação de projetos que visem ao menor consumo de energia em municípios e ao uso eficiente de eletricidade e água na área de saneamento.
- Indústria e comércio – treinamentos, manuais e ferramentas computacionais voltados para a redução do desperdício de energia nos segmentos industrial e comercial, com a otimização dos sistemas produtivos.
- Conhecimento - elaboração e disseminação de informação qualificada em eficiência energética seja por meio de ações educacionais no ensino formal ou da divulgação de dicas, livros, softwares e manuais técnicos. (www.procelinfo.com.br, 2016, *online*).

De 1986 a 2015, a economia de energia elétrica foi enorme: mais de 92 bilhões de KW.(www.elektrobras.com.br, 2010, *online*)

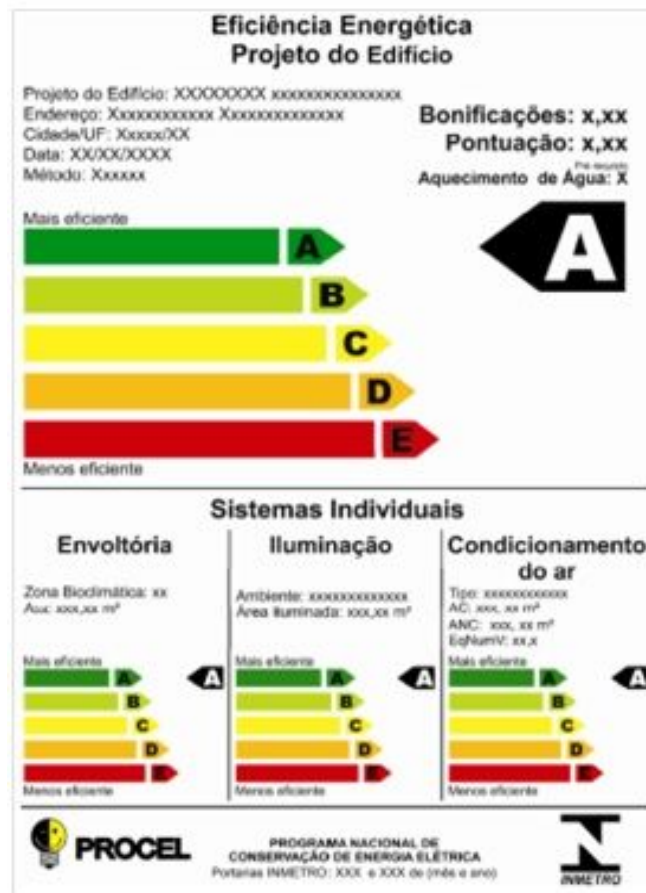
Nas edificações, o objetivo desta certificação é incentivar o uso racional dos materiais de construção, reduzindo os impactos sobre o meio ambiente e o desperdício. Desta feita, foi criado um subprograma denominado PROCEL EDIFICA que classifica o desempenho de uma edificação e cobre apenas a fase projetual. Entretanto, é nessa fase que se concebe e se programa o empreendimento, prevendo todas as características que farão a obra ter um desempenho sustentável e satisfatório ao longo da sua vida útil. Segundo Cardoso, 2012, esta é a razão da exigência das certificações com a necessidade da previsão destes dispositivos no projeto.

A avaliação da edificação é realizada segundo 4 critérios: envoltória, iluminação, condicionamento de ar e aquecimento de água. Além disso, são conferidas bonificações extras para o caso de superação da eficiência da edificação.

Para o processo de etiquetagem foi desenvolvido o RTQ – Regulamento Técnico da Qualidade do Nível da Eficiência Energética, que descreve os requisitos técnicos para avaliação da eficiência energética das edificações (CARDOSO, 2012).

A etiquetagem da edificação – parceria da Eletrobrás com a Inmetro – concede uma classificação de A (mais eficiente) até E (menos eficiente), resultado de uma pontuação total alcançada com base na análise de cada sistema separado, que é associado a um peso (CARDOSO, 2012).

FIGURA 6 – Exemplo do selo PROCEL



Fonte: www.procelinfo.com.br, 2015, online

Nesta mesma linha, criou-se o selo PROCEL EDIFICAÇÕES em 2014, com a premissa de identificar as edificações que se classificam como eficientes energeticamente, proporcionando ao consumidor a escolher imóveis mais eficazes. Recomenda-se que o edifício já seja concebido desde o projeto de uma forma consciente, quando é possível a previsão e adequação de parâmetros eficientes e sustentáveis com menores investimentos. Segundo informações obtidas no site do PROCEL, este selo é conferido à edificação tanto na etapa de projeto quanto na etapa da edificação finalizada e é obtido após uma avaliação de um Órgão de Inspeção Acreditado pelo INMETRO com escopo de Eficiência Energética em Edificações – OIA-EEE.

Nos edifícios comerciais, de serviços e públicos são avaliados três sistemas: envoltória, iluminação e condicionamento de ar. Nas unidades

habitacionais são avaliados: a envoltória e o sistema de aquecimento de água. (www.procelinfo.com.br, 2016)

2.3.5 – SELO AZUL da Caixa Econômica Federal

Segundo o site da Caixa Econômica Federal (www.caixa.gov.br, 2016, online), o dito Selo Azul “é uma classificação socioambiental dos projetos habitacionais financiados pela Caixa. É a forma que o banco encontrou de promover o uso racional de recursos naturais nas construções e a melhoria da qualidade da habitação.”

O objetivo é o reconhecimento de empreendimentos com soluções eficazes tanto na construção, quanto no uso, na ocupação e na manutenção dos edifícios.

O método utilizado é a verificação, segundo um guia fornecido pelo banco, do atendimento dos critérios nele estabelecidos. Isso é realizado durante a fase analítica do empreendimento.

São 53 critérios distribuídos em 6 categorias, a saber, qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão de água e práticas sociais.

O empreendimento só estará apto a receber esta certificação se cumprir 19 itens obrigatórios e a classificação em ouro, prata e bronze se dará quando, aos 19 itens obrigatórios – bronze-, forem acrescidos mais 6 itens opcionais – prata - , ou mais 12 itens opcionais – ouro.

A adesão é voluntária e gratuita, entretanto a certificação produz uma visibilidade ao empreendimento, já que a Caixa divulga em seu site os empreendimentos que possuem o referido Selo.

2.4 Sob a ótica das definições dos autores diversos

O conceito de construção sustentável produziu visões diferentes de diversos autores, principalmente quando se trata do tema na construção civil. Como diz Castriota *et al* (2012, p. 7), “o controverso é como tratar o desenvolvimento de uma

área e, ao mesmo tempo pensar na sua preservação. Não somente as questões ambientais entram em jogo, mas também as econômicas e até mesmo as políticas".

Construção sustentável visa

conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, levando em consideração os aspectos sociais. A proteção do ambiente não é um assunto a ser visto de forma estanque, no que diz respeito ao desenvolvimento econômico: ele permeia todo o universo das decisões políticas. É um grande sistema onde o sucesso depende da sinergia do todo. (MENDES, 2003, p.1).

Marcello Lindgren e Walmur Florêncio de Moura (2016) por sua vez, afirmam que o conceito de construção sustentável

Não existe – ainda. A construção que busca ser sustentável usa materiais locais, reciclados e recicláveis. Usa técnicas vernaculares e/ou tecnologias testadas, certificadas. Tira partido do clima e do entorno para reduzir o consumo de energia e de água. Procura não produzir lixo, mas transformar os resíduos em insumos que voltam para a cadeia produtiva. Transforma terrenos degradados em infraestrutura verde. Usa o paisagismo funcional, além do estético. E vale lembrar que mesmo as edificações “zero energia”, que produzem o suficiente para o seu consumo, podem ter causado impactos como na extração de alguns insumos para materiais da construção. (www.inverde.wordpress.com/construcao-sustentavel, 2016, *online*).

Segundo PINHEIRO (2003) no VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente em Lisboa,

Construção sustentável é fazer mais com menos e encontrar eficiências nos sistemas e nos materiais que resultem em menores utilizações de energia e que também aumentem a vida dos edifícios, para além dos tradicionais 50 anos de vida. (PINHEIRO, 2003, p.7)

Migrando para a engenharia civil, o conceito adquire uma outra faceta, segundo LEDO, 2015:

A **Construção Sustentável** é um conceito moderno da **Engenharia Civil** que pode ser aplicado ao projeto de qualquer tipo de estrutura, indo desde pequenas casas populares até a construção de grandes prédios, como fábricas ou hospitais.

Na construção sustentável, os engenheiros civis e arquitetos procuram usar tecnologias ecológicas nas obras para preservar o meio ambiente e poupar os recursos naturais. (LEDO, 2015, p.1)

Leonardo Simas (2015) em seu artigo denominado “Construção Sustentável – uma nova modalidade para administrar os recursos naturais para a construção de uma casa ecológica”, conceitua que

Construções sustentáveis, arquitetura sustentável, construção verde, arquitetura verde, construção ecológica são termos que definem o conceito de qualquer arquitetura construída com materiais recicláveis ou também chamado de biodegradáveis unidos ao uso de recursos tecnológicos de energia renovável é considerado como construção sustentável com o intuito de evitar impactos ambientais. (SIMAS, 2015, **Erro! A referência de hiperlink não é válida.**p. 140)

Juliana Rangel diz,

A construção sustentável é um conjunto de boas práticas que deve estar presente em todas as fases do processo construtivo. Aspectos ambientais, sociais e econômicos devem ser considerados em todas as decisões, desde a escolha do terreno, a implantação adequada ao entorno, passando pela eficiente gestão do canteiro de obras, a geração de resíduos, a relação com os trabalhadores, a escolha dos materiais, como afetará seus usuários e por fim a sua manutenção e desmontagem. O tema mais comentado sobre a construção sustentável é a eficiência energética e hídrica, para alcançá-la pode-se usar técnicas passivas e adicionar o uso de novas tecnologias que otimizam a edificação, como por exemplo o uso de painéis solares fotovoltaicos, sistemas de automação, entre outros. Mas também não se pode esquecer de promover o desenvolvimento social e cultural, além da viabilidade econômica. (RANGEL, 2016, p.1)

De fato, a compilação de todas essas ideias e definições nos traz à luz o espectro amplo dos conceitos de meio ambiente e de construção sustentável, haja vista a relativa juventude e a modernidade dos mesmos.

Enquanto alguns entram por caminhos técnicos e pragmáticos, outros inserem um sentido humanístico, enfatizando o lado holístico e sinérgico do conceito. Todas essas vertentes são e devem ser consideradas para que se possa fechar uma definição, considerando ainda que há muito que se discutir a respeito: mudanças climáticas, gestão dos recursos naturais, utilização de materiais recicláveis, eficiência hídrica e de energia.

Todos concordam, entretanto, que a racionalização e a otimização do consumo dos recursos naturais e de energia são necessários para que se possa garantir o

desenvolvimento consciente e sustentável do planeta, tanto no âmbito econômico quanto no social e na administração do ambiente natural.

2.5 Sob a ótica dos órgãos competentes no Brasil e das políticas públicas

Segundo o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, os governos municipais têm potencial para atuar no que se refere às construções sustentáveis e podem legislar para promover as boas práticas nesse sentido: podem inserir nos códigos de obras, podem incentivar tributariamente e também podem fazer convênios com as concessionárias de água e energia.

Na sequência, sugere uma série de prescrições abrangendo aspectos urbanísticos e edifícios, tais como os que se referem à implantação urbana, com recomendações de assentamento e de movimentação de terra; de acessibilidade, de adequação de projetos com ênfase na escolha dos materiais de construção – disponíveis no local da obra, pouco processados, potencialmente recicláveis-, de aproveitamento das energias disponíveis – eólicas, solar fotovoltaica -, e de tratamento das áreas externas com a valorização dos elementos nativos e naturais e o uso de reciclados na pavimentação.

Uma iniciativa a ser mencionada foi a criação do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável – CBCS – que realizou, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), um estudo técnico em 2014, denominado “Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas”, tendo o objetivo de trazer uma perspectiva e novos horizontes para o avanço da sustentabilidade na construção civil e subsidiar o Governo Federal na proposição de uma política para promover a sustentabilidade no setor. Dentro deste estudo há uma pesquisa com os profissionais da área a qual investiga, entre vários itens, os critérios dos profissionais para a seleção dos materiais utilizados nas obras, as ações que são tomadas para os resíduos sólidos gerados na construção, as barreiras para adoção de destinação e reciclagem de resíduos no setor, quais ferramentas ajudariam a selecionar os materiais, de que forma a energia é considerada em obra, etc. Tudo isso serve de embasamento para o entendimento da atuação do setor, suas necessidades e identificar gargalos para propor ações.

“A iniciativa faz parte da preparação para subsidiar o 2º ciclo do Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), previsto para acontecer de 2015 a 2018” (www.mma.gov.br, 2017, *online*), lançado pelo Departamento de Produção e Consumo Sustentáveis, em 2011.

O 1º Ciclo do PPCS tinha como objetivo adotar medidas voltadas a promover mudanças nos padrões de produção e consumo no país, com vistas a fortalecer o desenvolvimento sustentável. Primeiramente, as ações foram focadas em medidas relativas ao consumo, com o apoio de parceiros estratégicos. Além disso, buscou-se identificar e fortalecer iniciativas já existentes e melhores práticas, tanto no âmbito governamental como aquelas implementadas pelo setor privado, que contribuem com os objetivos do Plano. (RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO 2011-2014, 2017, *online*)

Outro mecanismo criado foi o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H com o objetivo a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva, com uma parceria público-privada. A avaliação realizada pelo Ministério das Cidades em 2014 apontou resultados positivos. (RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO 2011-2014, 2014, p.105)

Esse programa viabilizou e viabiliza sistemas avaliativos de qualidade e desenvolvimento para toda a cadeia produtiva do setor através dos sistemas SIAC (Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras), SIMaC (Sistema de Qualificação Empresas de Materiais, Componentes e de Sistemas Construtivos) e SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos). O primeiro avalia a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras (foram certificadas 3265 construtoras até 2014). O segundo combate a não conformidade dos materiais e o seu desperdício – em parceria com o setor privado. E o terceiro avalia novos produtos para o setor construtivo que não são usualmente utilizados, para verificação do seu desempenho. “Esse sistema tem como metas o estímulo à inovação tecnológica, o aumento de alternativas tecnológicas disponíveis para a produção habitacional e a competitividade do setor da construção civil.” (RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO 2011-2014, 2014, p.107).

A título de ilustração, podem ser mencionadas as ações implementadas pelo governo federal para a promoção do setor, induzidas à sustentabilidade pelo PPCS, onde se destacam: o Programa Brasileiro da Qualidade e

Produtividade do Habitat (PBQP-H), o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), o PROCEL Edifica, o Selo Casa Azul da Caixa e a certificação das arenas da Copa 2014, exemplos de sucesso na indução do desenvolvimento da cadeia produtiva da construção civil com sustentabilidade. (RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO 2011-2014, 2014, p.103)

Não obstante os resultados obtidos no 1º ciclo do referido Plano de Ação (2011-2014) – que foram bons-, ainda se espera por mais e melhores, haja vista o estudo técnico feito em 2014, para fortalecimento e criação de novas políticas governamentais com ou sem a parceria do setor privado.

2.6 Sob ao aspecto projetual, dos materiais e da tecnologia, da análise do ciclo de vida útil do edifício e da emissão de CO²

2.6.1 – A questão projetual e dos materiais

Segundo Agopyan e John (2011), não existe sustentabilidade sem durabilidade. Posto isso, o primeiro passo para o início do processo de uma construção sustentável é o projeto.

As decisões de projeto, como localização das obras, a definição do produto a ser construído, o partido arquitetônico e a especificação de materiais e componentes, afetam diretamente o consumo de recursos naturais e de energia, bem como a otimização ou não da execução e o efeito global do seu entorno (corte, aterro, inundações, ventilação, insolação), sem falar nos impactos estéticos e urbanísticos mais amplos. (AGOPYAN e JOHN, 2011, p.15.)

Para tal, as inovações de projeto passam imperiosamente pela especificação dos materiais e seus componentes, permitindo empregá-los sustentavelmente. Estes, por sua vez, têm que sofrer evoluções para alcançar maior durabilidade, maior resistência, com emprego de menos energia para a sua produção e poder proporcionar à obra um ciclo de vida maior.

A verdade inevitável é que os materiais sofrem degradação quando em contato com o meio ambiente: temperatura, chuvas, radiação solar, CO₂ presente na atmosfera,

microrganismos – fungos, bactérias, etc -. Ao projetar, assim como ao escolher os melhores materiais para uma construção, pode-se proteger os materiais dos fatores de degradação mais importantes. “O conhecimento dos mecanismos e da velocidade de degradação permite um planejamento da vida útil, a partir do projeto.” (AGOPYAN e JOHN, 2011, p. 36).

2.6.2 - A questão da tecnologia aplicada à construção

Antes de entrarmos na questão propriamente dita, estabeleçamos o conceito de tecnologia construtiva. Segundo Rezende *et al* (2012, p.36),

tecnologia construtiva é um conjunto sistematizado de conhecimentos científicos e empíricos e dos meios materiais – elaborados dentro da ótica de eficiência produtiva que cada sociedade possui – pertinentes a um modo específico de se construir uma edificação (ou uma sua parte) e empregados na criação, produção e difusão desse modo de construir.

Desta forma, quando nos aproximamos das tecnologias aplicadas à construção, segundo Agopyan e John (2011), vimos que estas estão sendo prematuramente aplicadas devido a fatores de mercado, econômicos e por que não dizer, políticos. “Infelizmente, uma combinação de oportunidade de retornos financeiros rápidos, ignorância técnica conveniente e entusiasmo ambientalista tem levado ideias prematuramente ao mercado.” (AGOPYAN e JOHN, 2011, p.19). Um exemplo disto seria a ideia dos telhados reflexivos. Para cortar os ganhos de calor dentro da edificação os telhados utilizariam uma pintura com uma classe de tinta dita “fria”, capaz de refletir a radiação. Entretanto, a simples poeira depositada nos telhados ou mesmo os microrganismos atuantes, podem reduzir a reflectância, agravada pelo nosso clima, diferentemente do resultado produzido nos climas mais frios (europeus e americanos). Desta forma, a utilização deste tipo de pintura seria inócua para o nosso clima, apesar dos bons resultados obtidos nos países de clima frio. Seria efetivamente um desperdício de recursos ambientais e, com certeza, traria benefícios econômicos e de imagem apenas para um grupo seleto.

Outra tendência vista no mercado se refere ao uso de sistemas fotovoltaicos para geração de energia em edifícios, tornando-os autossuficientes. Esse procedimento, associado ao emprego de materiais avançados, produz o que chamamos de edifícios “zero-net.”. Na Europa, esse tipo de construção já está se tornando objeto de política pública, segundo Agopyan e John(2011, p.), entretanto, “o planejamento da vida útil dessa combinação de eletrônica com materiais tradicionais irá requerer modelos e ferramentas de trabalho muito mais complexas do que os disponíveis hoje.”

2.6.3 - A análise do ciclo de vida (ACV)

A Análise do Ciclo de Vida é uma ferramenta usada para avaliar o desempenho de uma edificação desde a sua concepção até a sua eventual demolição, fornecendo dados para melhorias e analisando os impactos ambientais gerados.

A ACV é uma das metodologias de gestão ambiental utilizadas – no que tange aos parâmetros qualitativos e quantitativos-, para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto (...) que vão desde a retirada da natureza das matérias primas elementares que entram no sistema produtivo (berço) até a disposição do produto final (túmulo). (CHEHEBE, 1998 *apud* CAMPOS, 2012, p.35).

A norma NBR ISO 14040 (ABNT, 2009) define de maneira clara a utilização de uma Análise de Ciclo de Vida:

- Meio para identificar oportunidades de aspectos ambientais em todo o seu ciclo de vida,
- ferramenta para auxiliar a tomada de decisões pelos órgãos competentes e interessados no que se refere ao seu planejamento estratégico e à definição de prioridades de produtos e processos,
- meio para selecionar indicadores de desempenho ambiental e
- promotor de ações de marketing.

O processo de ACV em si, compreende três fases: o inventário do ciclo de vida (ICV), a avaliação de impacto do ciclo de vida e a interpretação dos resultados (CAMPOS, 2012).

A primeira etapa do processo de ACV (Análise do inventário do ciclo de vida) consiste em realizar o levantamento de todas as variáveis, tais como a matéria prima, energia, o transporte, resíduos sólidos, etc. Segundo Seo e Kulay *apud* Campos (2012), esta fase é a mais complicada, haja vista a dificuldade intrínseca de achar dados confiáveis em cada local e da preservação da confiabilidade das informações.

A segunda etapa (Avaliação do impacto do ciclo de vida) tem como objetivo avaliar o significado dos parâmetros levantados e averiguar os impactos ambientais em potencial para o local. A avaliação é realizada a partir de três elementos obrigatórios e três opcionais. Os obrigatórios contemplam as categorias de impacto relacionadas à questão ambiental e a quantificação do prejuízo ambiental. (CAMPOS, 2012, p. 40).

A terceira e última etapa é a interpretação dos resultados obtidos e também compreende três etapas: - identificação das questões significativas qual seja, a identificação e estruturação das informações obtidas segundo as escolhas de valor usadas no estudo,

- avaliação, com a confirmação da relevância e completude dos dados e confiabilidade dos resultados, métodos e dados e
- conclusão, com a elaboração de um relatório sobre as questões de maior relevância ao processo. (CAMPOS, 2012, p. 41).

Entretanto, a ACV relativa ao setor construtivo difere um pouco daquela aplicada a produtos de consumo em geral. Existem duas aplicações para a ACV no referido setor: uma focada nos materiais de construção e outra focada em todo o processo construtivo, segundo nos diz CAMPOS (2012).

Na edificação, a ACV é um processo de quantificação da análise de uma unidade funcional. A aplicação da ACV para a edificação tem, portanto, como objetivos, avaliar aspectos culturais de consumo tanto na fase de construção quanto na fase de utilização; promover alternativas de melhor desempenho; e desenvolver tecnologias para utilização de energias renováveis, ao passo que a ACV para materiais tem sido aplicada para analisar, comparar e promover produtos e contribuir positivamente para melhorar as decisões ambientais sobre um determinado produto. (CAMPOS, 2012, p. 55)

O aumento da vida útil de uma construção é condição essencial para a redução do impacto ambiental global, ou seja, uma obra realizada com materiais mais duráveis e tecnologia aplicável de acordo, produz benefícios no longo prazo para o meio ambiente. Economicamente falando,

a solução mais econômica não é a mais barata, mas aquela que apresenta o menor custo global. Tampouco a solução mais econômica é aquela que apresenta a maior vida útil do projeto. (...) a solução ótima precisa ser calculada utilizando-se o conceito de custo global. Este, por sua vez, somente pode ser calculado se houver conhecimento da vida útil das partes. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 94)

Isso não significa necessariamente que os custos devam ser aumentados, apenas tecnicamente adaptados.

O grau de sustentabilidade de qualquer solução não pode ser avaliado sem que seja estimada a vida útil nas condições de uso específicas. Da qualidade dessa informação depende a qualidade dos resultados de estudos de Análise do Ciclo de Vida (ACV) e Análise do Custo Global (ACG), duas ferramentas essenciais para a construção sustentável. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p.95.)

2.6.4 – As emissões de CO²

Abordando agora a questão das emissões de CO² e o efeito estufa, podemos iniciar apontando como elemento indispensável para o desenvolvimento do planeta – na melhor acepção da palavra -, a energia. Entretanto essa energia tão vital para a humanidade hoje é, em sua maior parte, conseguida à custa de combustíveis fósseis. A sustentabilidade almejada pelo planeta enfrenta a constante ameaça das

emissões de CO² e de outros gases igualmente danosos (óxido nitroso - N²O, metano – CH₄, clorofluorcarbonos, halocarbonos, etc), que contribuem efetivamente para o efeito estufa. Apesar de ser um fenômeno natural, é patente que o incremento das atividades humanas potencializa a concentração desses gases, transformando este fenômeno em um dos principais riscos enfrentados hoje. (IBGE,2010)

Conforme menciona CAMPOS (2012),

Ao manter-se este quadro, será gerada uma alteração irreversível no meio ambiente, acarretando mudanças significativas em diversos aspectos da vida. Neste contexto, a alteração do perfil da demanda energética, a ampliação da eficiência na produção, bem como no uso final de energia, e a substituição de energias fósseis por renováveis constituem desafios de grande relevância. (CAMPOS, 2012, p.28)

Neste ponto tem-se o Programa Carbono Zero que consiste em retirar da atmosfera gases que causam o efeito estufa por meio de um levantamento das emissões de carbono geradas por um cidadão, uma empresa ou mesmo uma instituição qualquer. Após esse levantamento é indicado à esta empresa quantas árvores devem ser plantadas para neutralizar o efeito do CO² emitido, assim como quais as medidas profiláticas que devem ser tomadas para que os poluentes possam ser controlados a longo prazo. (JORNAL DO SENADO, 2008).

Considerando que a neutralização do CO² pela vegetação se dá, principalmente na fase de crescimentos das mesmas, as empresas habilitadas são devidamente auditadas e acompanhadas por um período de 3 (três) anos no mínimo. Como exemplo da eficiência do processo, 2000 (duas mil) árvores neutralizam até 400 (quatrocentas) toneladas de carbono por ano. (JORNAL DO SENADO, 2008).

2.6.5 – Considerações

Não obstante todas as questões pontuadas acima, a interface entre elas através da visão dos diversos autores mencionados oferece algumas definições: a evolução da sustentabilidade passa pela inovação dos processos tecnológicos que visam aprimorar os mecanismos de controle ambiental e de produção de materiais para a indústria da construção. Não obstante, considerando o aspecto de que a tecnologia

faz parte da cultura e é considerada conhecimento vinculado ao saber científico (REZENDE *et al*, 2012, p. 33), “não faz sentido desvincular a sua produção da própria criação cultural das diversas sociedades.”.

2.7 Pela avaliação do CIB – Internacional Council for Research and Innovation in Building and Construction

O CIB é uma organização internacional, fundada em 1953, com sede na Holanda, que tem como objetivos promover e facilitar a troca de informações entre as instituições governamentais do setor construtivo. Hoje é considerada a maior plataforma de cooperação entre as empresas de construção, pesquisa e inovação, contando com mais de 5000 especialistas e 500 organizações como membros. (www.cibworld.nl, 2017, *online*).

Este Conselho considera a diferença de abordagem em cada país enfatizando, além do aspecto ecológico, os sociais, econômicos e culturais como parte da linha de atuação no processo de construção da sustentabilidade. São muitas as variáveis, com diferentes graus de importância de país para país.

Na maioria deles, entretanto, a construção sustentável possui definições ou pontos principais em comum, tais como: as necessidades de se adotar políticas claras e efetivas no aspecto dos direitos humanos e éticos e de se envolver nas implicações das atividades comerciais, a necessidade da adoção de sistemas de gerenciamento de padrões sustentáveis, a necessidade de fazer parte integrante da cidade/região em termos de conceber e implementar estratégias e soluções da Agenda 21, a necessidade de por em prática os princípios de design ambientalmente orientados.

Implementar padrões sustentáveis na indústria da construção é mais difícil do que em outras indústrias por que, em quase todos os países, as variações no tamanho e nos graus de habilidades das empresas e mesmo nos profissionais é muito alta. Isso dificulta o desenvolvimento de uma estratégia única e integrada. O primeiro passo, entretanto, que pode ser considerado comum a todos, é uma análise para determinar as prioridades.

Para se ter uma construção sustentável é preciso “reinventar” o processo construtivo: especificar melhor, comprar melhor, reciclar, incentivar a especialização dos profissionais, aplicar novas tecnologias para gerar novos conceitos construtivos, com a integração dos arquitetos com os fabricantes dos materiais componentes da obra.

Segundo o CIB, 2002, o consumo dos recursos naturais também tem que ser revisto, haja vista que a atividade construtiva é uma das que mais produz e consome ineficientemente, a saber: - 12 a 16% de consumo de água,

- 25% de uso de madeira de florestas;
- 30 a 40% de consumo de energia;
- 40% do consumo da matéria prima extrativa;
- 20 a 30 % da produção de GEE e
- 40% dos resíduos gerados, parte destes depositadas em aterros sanitários.

Indubitavelmente a construção sustentável requer mudança na indústria da construção civil. Entretanto, é sabido que, em uma indústria com paradigmas tão arraigados e que é inerentemente defensiva à perspectiva de uma mudança, mesmo que positiva, nem sempre essa mudança é perceptível, particularmente no contexto das complexidades da sustentabilidade.

Assim, as diretrizes e os desafios a serem enfrentados são:

- Clientes e construtores devem ter um papel de relevância no processo de disseminação de uma construção sustentável haja vista que representam as demandas do setor;
- Um entendimento global do impacto que o setor da construção civil exerce sobre o meio ambiente e a educação e o treinamento devem ser largamente utilizados para que o conceito de desenvolvimento sustentável seja divulgado e aceito pelas pessoas;

- Os arquitetos devem adotar uma abordagem mais integrada do projeto com os conceitos sustentáveis, considerando as qualidades ambientais dos materiais;
- Os fabricantes dos produtos que servem à construção civil devem avaliar o ciclo de vida como base do desenvolvimento dos produtos. Eles devem trabalhar em conjunto com os arquitetos para criar novos designs e facilitar a reciclagem dos materiais;
- As empresas de manutenção devem considerar a consciência ambiental como um fator de competitividade e devem esperar a cooperação de fornecedores e parceiros em relação a questões ambientais.
- Deve haver empenho em se produzir qualidade ambiental. As maiores recomendações são relacionadas à energia, economia, saúde e conforto, gerenciamento do desperdício e da conservação dos recursos naturais. (CIB,1999).

Em suma, a construção só atingirá o patamar de sustentável a partir de atitudes objetivas visando a mudança de conceitos do setor para as mudanças necessárias, com as definições dos parâmetros acima relacionados de forma menos genérica e mais quantitativamente.

2.8 Considerações

Segundo CASAGRANDE Jr (2015), os representantes do Poder Público e privado ainda precisam de mais entendimento do processo de sustentabilidade e de como aplicar seus princípios na prática da construção civil. Embora exista uma produção científica no sentido de viabilizar os processos para a produção das construções sustentáveis, não existem muitos exemplos em larga escala da sua aplicabilidade. Os autores MASCARÓ e MASCARÓ (2003), afirmam que, a despeito de muitas ideias estarem sendo colocadas em prática, não se consegue ver com clareza quais são os conceitos e como foram implantadas.

Fora isso, como diz MARICATO (2000), as legislações urbanísticas ainda são muito incipientes no assunto, muitas vezes até inadequadas. Há uma distância grande

entre a aprovação dos planos urbanísticos nas Câmaras Municipais – principalmente do interior do país - e sua efetiva aprovação, justificada pela, ainda existente, política tradicional guiada pelos interesses de grupos locais. Esse aspecto cultural ainda tem grande peso no processo de desenvolvimento de uma mentalidade sustentável.

Considerando o mercado de habitações de baixa renda, o aspecto cultural acima mencionado adquire um peso significativo, principalmente porque não existem mais tantas áreas disponíveis para empreendimentos nas grandes cidades, o que direciona o mercado para o interior do país, local aonde as mudanças de paradigmas são mais difíceis.

Segundo CASAGRANDE Jr (2015),

As metas para se atingir um desenvolvimento sustentável na construção civil, ainda que na contramão das tendências, sempre que estiverem levando em conta fatores sociais, econômicos e políticos, todos interligados entre si, podem possibilitar o traçado de diagnósticos e prognósticos que induzam mudanças de paradigmas no modo de viver, no modo de construir e na apropriação de novas técnicas e materiais. O “ponto de mutação” encontra-se no modo de encarar os problemas e conflitos existentes nas situações socioeconômicas. (CASAGRANDE JR *et al*, 2015, p.13)

E, corroborando o Ministério do Meio Ambiente, somente com a redução e otimização do consumo de materiais e energia e também na redução dos resíduos sólidos, na preservação do ambiente natural e na melhoria da qualidade do ambiente construído pode-se projetar um futuro compatível com os ensinamentos de uma prática ambientalista voltada para uma melhor qualidade de vida humana no país e em todo o planeta.

O próximo capítulo desta dissertação tem a intenção de analisar a produção de habitações de baixa renda no Brasil, com recorte no estado de Minas Gerais, na região Metropolitana de Belo Horizonte, a partir das práticas sustentáveis e da experiência adquirida ao longo de pelo menos 20 anos profissionais e investigar e analisar a possibilidade de alguma proposição no âmbito projetual, a partir dos conceitos já desenvolvidos para esta dissertação. O capítulo seguinte e final pretende, de posse do conceito de habitação e de construção sustentável, fazer uma análise da aplicabilidade dos mesmos nas soluções mineiras.

O conceito (ou os conceitos) de construção sustentável que se pretende adotar é aquele que primeiramente coloca o homem como detentor do direito a ter uma vida

de qualidade, saudável e produtiva, aliando-se a isso outro conceito que engloba o triple bottom line - TBL, ou seja, considerar o fator social (muito importante no viés da baixa renda), o econômico (de igual e fundamental importância) e o sustentável (relativo aos procedimentos de projeto aplicados, às inovações tecnológicas possíveis e ao tempo de vida útil da construção, implicando diretamente nos materiais que são utilizados).

3. A HABITAÇÃO POPULAR SUSTENTÁVEL E O PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA

3.1 Considerações Iniciais

Este capítulo vai analisar a produção de moradias dentro do Programa Federal denominado Minha Casa, Minha Vida em Minas Gerais sob a ótica da sustentabilidade.

Primeiramente é necessário estabelecer, a partir dos conceitos apresentados nos capítulos anteriores, uma definição do que seria uma habitação popular sustentável, a fim de que esta possa embasar a análise.

Em seguida, compreender o que é e de onde vem essa específica modalidade de Programa: sua origem, seus objetivos, suas diretrizes e os resultados esperados.

O processo corresponderá à análise dos resultados do PMCMV em três empreendimentos situados na região metropolitana de Belo Horizonte, tendo como critério as medidas sustentáveis aplicadas ou não nas unidades habitacionais.

Desta forma, podemos estabelecer algumas premissas antes de se obter a definição pretendida:

- a habitação a que este trabalho se refere atende aos parâmetros mínimos necessários para suprir as necessidades básicas de uma família, dentro das especificações mínimas estipuladas pelo Ministério das Cidades, especificações estas que consideram 2 (dois) dormitórios, sala de estar/refeições, cozinha, banheiro e circulação não podendo passar de 36,00m² se a área de serviço for externa e de 38,00m² se a área de serviço for interna. Não há uma metragem quadrada definida para os cômodos e sim, mobiliário que deverá ser utilizado dentro dos espaços com circulações garantidas. (Portaria 146 de 26/04/2016). “As especificações da unidade contemplam os padrões mínimos exigidos para a construção bem como o atendimento à Norma de Desempenho (NBR - 15.575/13)¹.

¹ A ABNT NBR 15575, sob o título geral “Edificações habitacionais — Desempenho”, tem previsão de conter as seguintes partes: Parte 1: Requisitos gerais; Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais; Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos; Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas; Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas; Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

"(www.cidades.gov.br/habitacao-cidades/programa-minha-casa-minha-vida-pmcmv/especificacoes-tecnicas, 2017, *online*).

- os parâmetros sustentáveis a serem considerados serão aqueles definidos no escopo das especificações da Portaria 146 e também as tecnologias inovadoras que porventura tenham sido aplicadas, desde que tenham sido homologadas pelo SiNAT (Sistema Nacional de Avaliações Técnicas). Como exemplo temos:

-Diretriz SiNAT nº 011 - Diretriz para Avaliação Técnica de Paredes, moldadas no local, constituídas por componentes de poliestireno expandido (EPS), aço e argamassa, microconcreto ou concreto;

-Diretriz SiNAT nº 007 - Revisão 01 - Diretriz para Avaliação Técnica de telhas plásticas para telhados;

-DATec nº 023-A - Painéis estruturais pré-moldados Casa Express, mistos de concreto armado e lajotas cerâmicas - Tipo A;

-DATec nº 025 - Telhas de PVC PreconVC Modelo Plan Cerâmica;

-DATec nº 031 - Painéis pré-moldados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural.(http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php, 2017, *online*).

Observa-se que, mesmo se considerando a definição dos espaços baseados em posicionamento do mobiliário, constata-se uma realidade diferente daquela definida acima. É possível verificar com certa constância uma ocupação da unidade com mobiliário que demandaria pelo menos o dobro da área pretendida na definição. Entretanto, faz-se necessário um parâmetro que defina um espaço mínimo, o que, definitivamente não é este. A proposta seria um aumento da unidade mínima no que se refere principalmente ao setor de estar e ao dos quartos, locais de maior permanência dos usuários. Prudente também seria apresentar sempre um projeto com possibilidade de crescimento, acordando com a demanda de cada núcleo familiar.

3.2. O que é uma habitação popular sustentável

Apesar de sabermos que a linguagem arquitetônica concretizada em uma obra pode materializar um domínio étnico e a representação de uma cultura, além de dar significado ao lugar que ocupa (CARSALADE, 2014, p. 229), é necessário mencionar que essa "habitação popular sustentável" não será uma representação

nem de uma cultura específica, nem de uma significação de um espaço determinado.

O seu significado será abrangente e a sua identidade será a do lugar no qual ela será concretizada como obra. Não se terá uma “habitação popular sustentável” para cada local ou região do país, será um conceito (e futuramente uma obra) a ser realizado em localidades diversas. A intenção é que este conceito seja, senão único, pelo menos de maior consenso possível dentro do universo das habitações populares.

Sabendo-se que o significado da obra é realizado quando o indivíduo lhe impõe as suas significações pessoais ou as de seu grupo, o conceito aqui definido deverá servir de base para uma avaliação no contexto mineiro (CARSALADE, 2014. p. 227).

Desta forma, diante dos aspectos apresentados nos capítulos anteriores, podemos eleger alguns filtros que determinarão o conceito pretendido:

- 1) Tomar-se-á como fundamental o aspecto do padrão arquitetônico como referência para uma habitação popular, ou seja, como a habitação se apresenta projetualmente. A unidade habitacional referenciada mantém há décadas o mesmo desenho, com as plantas racionalizadas, pouquíssimas alterações, tornando-se praticamente uma unidade pré definida, como reforçam Palhares (2001), Tramontano (1995) e Baron (2011). Segundo Palhares (2011), se a Revolução Industrial gerou um novo pensamento e um novo modo de vida na sociedade, com os espaços das habitações revisados e requalificados, o mesmo não aconteceu quando se falou de habitações populares, que se mantiveram sem acompanhar as transformações sociais decorrentes dos novos modos de vida.
- 2) No que tange a construção sustentável, tomar-se-á como fundamental a questão projetual sob a ótica dos materiais, das tecnologias aplicadas e do ciclo de vida da construção.

Essa manutenção da mesma formatação da unidade habitacional demonstra claramente a necessidade de uma revisão das dimensões dos espaços que devem acompanhar a evolução social dos núcleos familiares. Hoje, as novas definições da vida contemporânea, com a tecnologia aplicada ao cotidiano imprimem aos espaços de uma residência usos distintos e ao mesmo tempo integrados, fazendo-se necessária a evolução do projeto.

Pode-se então, considerar o seguinte conceito para embasar a análise pretendida para esta Dissertação;

Habitação popular sustentável é uma unidade com dimensões mínimas para o suprimento das necessidades básicas de uma família - sala, 2 quartos, banheiro e cozinha (área de serviço externa), com cômodos dimensionados para comportar o mobiliário compatível com circulações mínimas determinadas pelo órgão regulador. Deve utilizar materiais locais de qualidade sustentável comprovada (leia-se, produzidos com emprego de menos energia, de forma a serem mais duráveis e resistentes), que permitam o prolongamento da vida útil da habitação e medidas sustentáveis que visem economia de recursos naturais e reduzam o desperdício, e que sejam devidamente regulamentadas.

Necessário mencionar que não se deseja aqui produzir uma verdade no que tange à habitação ou à sustentabilidade, nem definir uma área mínima. O que se pretende é caracterizar um conceito à luz de vários outros para que se possa, por meio de uma análise, chegar à uma avaliação concisa, ou pelo menos que possa formar um horizonte palpável.

Ressalta-se ainda que, reduzindo-se o conceito a uma definição que se permita abranger um maior número de empreendimentos no estado de Minas Gerais, as unidades poderão ser analisadas de uma maneira o mais linear possível.

3.3. As medidas sustentáveis

Segundo Resende e Cardoso (2005, p. 23), a construção civil é uma das áreas que mais causa impactos ao meio ambiente. Segundo o CIB, 2002 apud Sattler, 2007, “a indústria da construção, absorve em torno de 50% de todos os recursos extraídos da crosta terrestre e consome entre 40% e 50% da energia consumida em cada país”.

E como esta indústria tem uma importância sobremaneira na economia e na sociedade do país, é necessário e fundamental que as premissas da sustentabilidade sejam nela aplicadas para gerar progresso social e econômico aliados ao respeito ao meio ambiente.

Apesar de se saber que a realidade brasileira ainda está afastada de se tornar sustentável na construção civil, existe um conjunto de ações que podem ser implementadas para que a sociedade e o meio ambiente possam ser favorecidos. Elas podem ser tomadas em todas as etapas do processo construtivo, na concepção do projeto, no planejamento da obra e na efetiva construção. “Dentro de cada etapa avaliam-se aspectos ambientais, econômicos e sociais sempre focando o processo construtivo.” (RESENDE e CARDOSO, 2005, p.2). Necessário ainda considerar a gestão dos resíduos sólidos e a possível demolição da obra após o fim do seu ciclo de vida.

3.3.1 A primeira etapa: O Programa de Necessidades

O projeto de arquitetura, tanto da unidade quanto do conjunto em si, faz parte de um conjunto de premissas nas quais são listadas as necessidades básicas do usuário, também do construtor, do empreendedor, do mercado, etc.

De acordo com Resende e Cardoso (2005), a visão do empreendimento como um todo deve abranger e considerar as características econômicas, sociais e também as ambientais, permeando todo o processo desde o programa de necessidades, a construção, operação e possível demolição da obra.

O programa de necessidades é muito importante quando se pensa em construção sustentável. Da mesma forma que as premissas sociais, econômicas e ambientais, são diferentes de país para país, muitas vezes elas podem variar de empresa para empresa. (RESENDE e CARDOSO, 2005, p.3)

Para tal, podem ser considerados alguns aspectos, tais como:

- 1) A obra construída deve ter baixos custos de manutenção e de operação;
- 2) Deve ser empregada grande quantidade de mão-de-obra local;
- 3) Deve gerar pouco resíduo;
- 4) Deve causar pouco impacto na fauna e flora locais e baixo impacto à vizinhança;
- 5) Devem ser utilizados materiais com baixa emissão de poluentes no ar em todas as fases do seu ciclo de vida;

- 6) Ter durabilidade elevada;
- 7) Deve ser usada grande quantidade de materiais recicláveis de fontes renováveis.

Claro que estes itens acima mencionados podem variar de obra para obra, e cada empreendimento deve listar as suas próprias premissas visando atender às necessidades dos envolvidos. (RESENDE e CARDOSO, 2005).

3.3.2 A segunda etapa: O Planejamento e o Projeto

Pode-se dizer que é nesta etapa que se define qual ou quais estratégias serão utilizadas para atingir as premissas listadas no programa de necessidades, inclusive quais as formas de alcançar a sustentabilidade de todas as fases do ciclo de vida da obra. Esse planejamento é de vital importância não só para a otimização da obra, como para o alcance da qualidade econômica e a diminuição dos impactos ambientais. Cabe ao profissional de projeto a incumbência de equalizar as estratégias com os princípios sustentáveis para produzir e assegurar a sustentabilidade tanto da unidade habitacional quanto do conjunto e sua ambiência, “para o estabelecimento de procedimentos e métodos para o desenho de assentamentos humanos em equilíbrio com a natureza, economicamente viáveis e agradáveis para se viver”. (ANDRADE, 2005, p.43).

Além desse planejamento, que deve possuir uma visão holística, a escolha dos métodos construtivos é de extrema importância haja vista o consumo de recursos naturais, humanos, energéticos, etc.

Tão importante quanto, está a escolha dos materiais a serem utilizados na produção das unidades: recicláveis, extraídos de fontes renováveis ou ainda reciclados.

Estas escolhas influenciam diretamente a durabilidade, o desempenho e a manutenção da obra, e estes são aspectos bastante relevantes quando se trata de uma produção sustentável. A durabilidade trata da duração dos materiais quando expostos às intempéries e a eles é creditado a permanência da edificação por mais tempo em pleno uso e no planeta, adiando ao máximo a sua deteriorização e consequente demolição do objeto construído. O desempenho relaciona-se à como a edificação se comporta termicamente, acusticamente, com relação à estanqueidade,

à saúde, à higiene, ao conforto tátil, à acessibilidade. A manutenção é outro fator extremamente importante, já que, quanto mais fácil for a manutenção ou quanto menos demandada ela for, mais durável a edificação será. (RESENDE e CARDOSO, 2005).

Tanto projetar a unidade e o conjunto, como planejar a sua construção, são etapas importantes para um resultado que atenda aos princípios sustentáveis. Nessa fase o detalhamento permite enxergar as interfaces entre os processos de construção, de fluxo de materiais dentro do canteiro de obras, dos locais para estocagem, da utilização dos equipamentos, da mão de obra, etc. Aliás, a mão de obra a ser contratada para a obra também deve ser locada na própria região, assim como os fornecedores de materiais, para que o custo seja otimizado e a economia local seja valorizada. Nessa esteira, aqueles fornecedores ilegais e sem legitimidade no mercado não devem ser aceitos, assim como equipamentos que produzam ruídos excessivos prejudiciais ao meio ambiente.

Após a entrega do empreendimento, deve ter sido gerado um manual, entregue a todos os usuários, explicando as soluções empregadas na obra e como mantê-la. Todos os profissionais envolvidos (manutenção civil, esquadrias, etc.) devem ser treinados e orientados a como utilizar as soluções sustentáveis previstas no manual.

Se caso houver a etapa final do ciclo de vida do objeto construído – a demolição-, o planejamento e o projeto devem prever como fazê-la e como e onde triar, recondicionar, transportar e destinar os resíduos das partes da edificação. Para tal deve ser previsto como isso deverá ser realizado com controle da emissão de ruídos, da emissão de gases, do risco à mão de obra, já que a demolição é, por si só, uma atividade produtora de grandes impactos ambientais.

A aplicação de métodos construtivos com componentes desmontáveis diminui a emissão de materiais particulados, diminui o nível de ruído, diminui os riscos ao operário, torna a demolição mais produtiva, possibilita a reutilização, diminui a quantidade de resíduos, entre outros. A utilização de materiais leves, também facilita esta etapa. (RESENDE e CARDOSO, 2005, p.6).

Se o objetivo é produzir uma habitação popular sustentável, o projeto da unidade habitacional deve ter uma implantação otimizada, uma escolha criteriosa de materiais e um sistema construtivo eficiente, tudo isso para gerar qualidade no espaço construído.

As condições de otimizadas de habitabilidade resultam de projetos minuciosos, que utilizaram a forma da implantação e a composição das aberturas, bem como a escolha dos materiais em favor do conforto do futuro usuário da edificação. (SATTLER, 2007, p. 242-249).

No contexto da habitação de baixa renda, necessário utilizar tecnologias compatíveis com a meta econômica, social e ambiental da comunidade a ser atendida, priorizando a maior eficiência energética. A busca e aplicação do desenvolvimento sustentável nesta categoria de edificação emprega formas passivas de energia (orientação da edificação, por ex.), possibilidade de utilização de materiais de baixo impacto ambiental, aproveitamento da água da chuva, a busca da autoconstrução, o paisagismo para o conforto térmico e visual e o incentivo à produção de alimentos localmente.

3.3.3 A terceira etapa: A construção

Esta fase é a materialização de tudo o que foi planejado e cabe aos gestores manterem-se fiéis ao que foi programado. É fundamental a participação e o acompanhamento desta etapa pelos profissionais que projetaram todas as partes da obra (como um todo) para que seja assegurada a boa execução e que todas as premissas sejam atendidas.

Segundo Degani (2003), Silva (2003) e CIB (1999) *apud* Cardoso (2005), a construção deve contemplar os seguintes itens:

- 1) Controle de prazos, custos, qualidade, produtividade e riscos.
- 2) corrigir possíveis falhas de planejamento ocorridas durante a execução;
- 3) gerenciamento de perdas tais como o desperdício de materiais;
- 4) controlar o consumo de água e energia, além do de combustível;
- 5) exercer controle sobre o despejo de elementos poluentes vindos das atividades de construção no esgoto ou em cursos d'água;
- 6) controlar níveis de ruído gerados pelo maquinário da obra, além das emissões de poluentes, fazendo manutenção periódica no mesmo;

- 7) envolver a mão de obra e os fornecedores no processo, mantendo-os atualizados sobre as questões de segurança, higiene e saúde do trabalho e motivados;
- 8) contratar e valorizar empresas que tenham premissas sociais, ambientais e econômicas;
- 9) evitar prejuízos com as edificações vizinhas, mantendo sempre um canal de comunicação aberto para sugestões;
- 10) manter-se sempre em alerta para as questões de segurança, saúde e higiene do canteiro de obras;
- 11) evitar que sejam carregados resíduos para o entorno da obra por meio das rodas dos caminhões ou pelo vento;
- 12) implantar programas de gerenciamento de resíduos;
- 13) garantir que os funcionários sejam remunerados de acordo e destinar cotas a habitantes locais como aposentados e jovens estagiários;
- 14) controlar geração de faíscas e dispersão de gases e
- 15) aprender com a experiência e utilizar as informações para novos planejamentos.

Se for realizada uma análise à luz da legislação relativa ao Programa Minha Casa, Minha Vida pode-se concluir que:

Em um processo de comparação com aquilo que a realidade brasileira apresenta, pode-se ainda dizer que um caminho ainda tem que ser percorrido. Assim como Resende e Cardoso procuraram delinear e Sattler também, a aplicação das medidas de sustentabilidade em edificações populares esbarra no desenvolvimento de vários fatores importantes para a efetivação do conceito: a qualificação da mão de obra, a criação de leis e incentivos fiscais para o financiamento nesta área específica, a produção de materiais mais sustentáveis e duráveis pela indústria, promover campanhas de conscientização da importância de ser sustentável tanto social como economicamente, treinar os profissionais da construção no quesito ambiental como um todo, desenvolver sistemas construtivos sustentáveis e incentivar pesquisas nessa área, entre outros.

3.4 O Programa Minha Casa Minha Vida - MCMV

3.4.1 O que é

O Programa MCMV é basicamente um programa econômico, criado pelos Ministérios da Fazenda e da Casa Civil em parceria com os setores da construção civil e o setor imobiliário em 2009, como alternativa “para enfrentar a crise internacional dos *subprimes* americanos, cujos efeitos estavam começando a atingir o país”. (SANTO AMORE, 2015, p.15). Como o setor da construção produz uma cadeia produtiva que gera empregos e movimenta a economia, o governo federal resolveu investir, contando também com a ajuda dos estados e municípios. (MOREIRA, 2016, p. 35). A intenção inicial era produzir habitações que pudessem ser comercializadas para quem não tivesse condições de comprar um imóvel no mercado, entretanto, ao inserir em seu escopo a habitação de interesse social pelo Ministério das Cidades, nasce uma modalidade diferenciada, que contaria com um Fundo de Arrendamento Residencial – FAR-, para prover os recursos necessários. (MOREIRA, 2016, p.35).

A criação do Programa se deu pela a Lei 11.977 de 07/07/2009 que, no seu artigo 73, do Capítulo IV – Disposições Finais versava que:

Art. 73. Serão assegurados no PMCMV:

I – condições de acessibilidade a todas as áreas públicas e de uso comum;

II – disponibilidade de unidades adaptáveis ao uso por pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida e idosos, de acordo com a demanda;

III – condições de sustentabilidade das construções;

IV – uso de novas tecnologias construtivas.

Parágrafo único. Na ausência de legislação municipal ou estadual acerca de condições de acessibilidade que estabeleça regra específica, será assegurado que, do total de unidades habitacionais construídas no âmbito do PMCMV em cada Município, no mínimo,

3% (três por cento) sejam adaptadas ao uso por pessoas com deficiência.

Após, em 2011, se deu a Lei 12.424 que fez modificações na Lei 11.977 e o Decreto 7499, ambos de 16/06. O Decreto qual acresce um item no seu Capítulo V – Disposições Finais:

Art. 23. A participação dos estados, Distrito Federal e municípios no âmbito do PMCMV será regida por Termo de Adesão, a ser definido pelo Ministério das Cidades, que conferirá aos estados, municípios e ao Distrito Federal as seguintes atribuições:

(...)

II - executar o trabalho técnico e social pós-ocupação dos empreendimentos implantados, definido como um conjunto de ações que visam promover o desenvolvimento da população beneficiária, de forma a favorecer a sustentabilidade do empreendimento, mediante a abordagem dos temas mobilização e organização comunitária, educação sanitária e ambiental, e geração de trabalho e renda;

O déficit habitacional passou de 7,2 milhões de moradias à época da criação do programa (2009), para 5,8 milhões em 2014, sendo que Minas Gerais é o estado da Federação com o maior déficit – 529.000 unidades. (www.fjp.mg.gov.br, 2016, p. 30).

Para iniciar suas atividades, o PMCMV abarca o PAR – Programa de Arrendamento Residencial- criado pelo governo Fernando Henrique em 2000, que objetivava atender às famílias com renda de até três salários mínimos e em localidades com mais de 100.000 habitantes. Ao aproveitar a estrutura do PAR (inclusive a normativa) o MCMV passa a atuar em localidades de população igual ou superior a 50.000 habitantes. Essa parceria dura até 2011, quando a Portaria 325 de 07/07/2011 cria o PMCMV/FAR oficialmente, deixando o PAR seguir o seu caminho e suas diretrizes próprias, devidamente detalhadas na Portaria 493 de 04/10/2007. Desta forma, o PMCMV/FAR passou a atuar na Faixa 1 do Programa (de renda até 3 SM). (MOREIRA, 2016, p.36). Foram criadas mais duas faixas conforme quadro abaixo:

TABELA 1 - Faixas de renda do PMCMV por fases

A Fase 1 corresponde ao período de abr./2009 a jun./2011 – PMCMV 1 e a Fase 2 corresponde ao período de jun./2011 a dez. /2014 – PMCMV 2.

Fase	Faixa	Renda familiar mensal
1	Faixa 1	Até 3 SM
	Faixa 2	De 3 a 6 SM
	Faixa 3	De 6 a 10 SM
2	Faixa 1	Até 3,4 SM
	Faixa 2	De 3,4 a 6,6 SM
	Faixa 3	De 6,6 a 10,7 SM

Fonte: Elaboração própria (2017), com base em SANTO AMORE, 2016, p.20.

Houveram mais duas Portarias que fizeram modificações no Programa MCMV (Portaria 465 de 03/10/2011 e a Portaria 168 de 12/04/2013). A principal mudança ocorrida nesta última e vigente Portaria se refere à alteração da forma de disponibilização dos recursos, que ‘passa de transferência para a integralização, ou seja, “para a execução do PMCMV, a União, observada a disponibilidade orçamentaria e financeira, participará do FAR mediante a integralização das cotas.” (MOREIRA, 2016, p.38)

A partir de 2014, a tabela se modificou conforme quadro abaixo, apresentando uma nova faixa intermediária entre a 1 e a 2.

TABELA 2 - Benefícios por faixa de renda:

RENDA FAMILIAR MENSAL	FAIXA DO MCMV	CARACTERISTICA
Até R\$ 1.800,00	FAIXA 1	Até 90% de subsídio do valor do imóvel. Pago em até 120 prestações mensais de, no máximo, R\$ 270,00, sem juros.
Até R\$ 2.350,00	FAIXA 1,5	Até R\$ 45.000,00 de subsídio, com 5% de juros ao ano.
Até R\$ 3.600,00	FAIXA 2	Até R\$ 27.500,00 de subsídio, com 6% a 7% de juros ao ano
Até R\$ 6.500,00	FAIXA 3	8,16% de juros ao ano

Fonte: Elaboração própria (2017), com base em informações retiradas da página da internet do Ministério das Cidades, 2016.

A estrutura do Programa possui três grandes grupos:

1 – Proposta e execução do empreendimento;

2 – Cadastramento e seleção das famílias e

3 – Execuções do trabalho social (este consiste em ações socioeducativas visando a inclusão das famílias na produção e no exercício da cidadania para contribuir com a sustentabilidade do empreendimento). (MOREIRA, 2016, p.38).

Em 2016, houve a publicação da Portaria 258 de 16/06/2016 que basicamente traz aprimoramento e novos critérios técnicos para seleção e contratação de propostas e financiamento do Programa Minha Casa Minha Vida modalidade Entidades. O Programa Minha Casa, Minha Vida – Entidades, foi criado em 2009, com o objetivo de tornar a moradia acessível às famílias organizadas por meio de cooperativas habitacionais, associações e demais entidades privadas sem fins lucrativos. (www.caixa.gov.br, 2017, *online*). Nesse formato de contratação, as famílias beneficiadas participam diretamente da gestão dos recursos, acompanhando o processo de construção das unidades habitacionais de perto em todas as etapas. (www.brasil.gov.br, 2017, *online*).

A partir de agora passa a ser responsabilidade da Caixa Econômica Federal. Esta terá até o limite de 6.250 unidades habitacionais, distribuídas por regiões do País, para a contratação de propostas de financiamento do MCMV Entidades.

3.4.2. Como funciona

A gestão do PMCMV é feita pelo Ministério das Cidades, o qual estabelece as diretrizes, as regras e as condições e define a distribuição dos recursos entre os estados, além de avaliar como o processo se desenvolve. (MOREIRA, 2016). A CEF – Caixa econômica Federal, por sua vez, gere o FAR – Fundo de Arrendamento Residencial, e tem a função de remunerar as demais instituições financeiras e operacionalizar o Programa. Os agentes que executam o Programa são as outras Instituições Financeiras Oficiais Federais, que “adquire as unidades habitacionais em nome do FAR; analisa a viabilidade técnica e jurídica dos projetos; acompanha a

execução das obras; e contrata a execução de obras e serviços.” (MOREIRA, 2016, p.41)

Quem opta por entrar no programa – estados, ou órgãos administrativos - firma um termo de adesão e tem a função de cadastrar e selecionar quem será contemplado , fazer o trabalho social (já mencionado anteriormente) comprometer-se com a instalação ou ampliação de equipamentos e serviços, promover ações que facilitem a execução dos projetos e estender sua participação no programa apresentando propostas legislativas que possam fazer reconhecer as zonas especiais de interesse social – ZEIS- , que são áreas destinadas em lei predominantemente para a moradia de população de interesse social.

As famílias interessadas no Programa se cadastram, mas tem que preencher os seguintes requisitos, segundo o site do Ministério das Cidades:

- não ser dono ou ter financiamento de imóvel residencial;
- não ter recebido benefício de outro programa habitacional do Governo;
- não estar cadastrado no Sistema Integrado de Administração de Carteiras Imobiliárias (SIACI) e/ou Cadastro Nacional de Mutuários (CADMUT);
- não ter débitos com o Governo Federal. (www.cidades.gov.br/habitacao-cidades/programa-minha-casa-minha-vida-pmcmv, 2017, *online*)

Além disso, também devem “pontuar” em critérios nacionais tais como: mulher chefe de família, presença de deficientes físicos na família, estar em área de risco e outros definidos por cada localidade. “ É o município, portanto, que hierarquiza a demanda do empreendimento uma vez concluído” (SANTO AMORE, 2015, p.21).

3.4.3 Resultados Esperados

Segundo Moreira, 2015, esperam-se resultados a curto, médio e longo prazo a partir da implantação de um Programa Minha Casa, Minha Vida.

Considerando os procedimentos preliminares executados (os insumos) e todas as atividades necessárias (mapeamento da região, adesão dos governos federal e municipal ao programa, aprovação do empreendimento, cadastramento dos beneficiários e execução do trabalho social), pode-se encontrar os seguintes resultados;

- A curto prazo: conjunto e unidades habitacionais construídas;
Entorno do conjunto em viabilização;
Efeitos sócio-econômicos.
- A médio prazo: Uso e ocupação adequados da unidade habitacional e do conjunto;
Entorno do conjunto viabilizado;
Trabalho social executado;
- A longo prazo: Promoção da qualidade de vida das famílias beneficiadas;
Promoção da sustentabilidade social, ambiental e econômica dos conjuntos habitacionais. (MOREIRA, 2005, p.43).

Em um espectro mais amplo, tratando-se de um processo em que se espera que todas as etapas funcionem e sejam executadas conforme o escopo, configuram-se resultados finais maiores e mais abrangentes, como a redução do déficit habitacional geral e a geração de empregos haja vista o incremento à indústria da construção civil. Também não pode ser esquecido o fator de integração dos beneficiários e suas famílias às comunidades estabelecidas, trazendo-os o convívio com o urbano e resgatando a autoestima intrínseca.

3.5 O Programa Minha Casa Minha Vida

3.5.1. No estado de Minas Gerais

Segundo o site do programa Minha Casa, Minha Vida, 2016, Minas Gerais teve um investimento do Governo Federal de 32, 215 bilhões de reais, com 435.292 unidades contratadas e 313.714 unidades entregues. (www.minhacasaminhavid.gov.br/resultados-do-programa.html, 2017, *online*).

Considerando o critério básico do PMCV-M-FAR de eleição de cidades com mais de 50.000 habitantes para ter o Programa implantado, com exceções para aquelas que possuem 20 a 50.000 habitantes desde que sejam demonstradas indicações de crescimento populacional segundo os definidos pelo próprio Programa, Minas Gerais

possui 123 municípios que se enquadram, sendo que somente 86 aderiram (incluindo a RMBH). (PORTAL BRASIL, 2013).

As regiões do estado que tiveram o maior número de unidades contratadas foram o Triângulo Mineiro, a RMBH, o Norte de Minas, o Sul/Sudoeste de Minas e a Zona da Mata. Essas regiões são as que mais possuem famílias que se encaixam na Faixa 1 do Programa. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2014 e PORTAL BRASIL, 2013).

Segundo Moreira (2014) foram criados três indicadores para identificar a situação do Programa no estado:

- a) Nível de conclusão (razão entre o nº de unidades entregues/unidades contratadas);
- b) Representatividade U.H. (razão entre as unidades habitacionais contratadas em todo o estado) e
- c) Representatividade de investimentos (razão entre o investimento total na região e o montante investido em todo o estado. (MOREIRA, 2014, p. 55-56).

Em relação ao item a, a zona do Oeste de Minas e Campo das Vertentes com apresentaram o maior nível de conclusão com pelo menos 50% das unidades entregues.

Em relação ao item b, as maiores representatividades se deram no Triângulo Mineiro (33,4%) e na RMBH (26,6%), enquanto a zona Oeste de Minas e o Campo das Vertentes tem, respectivamente, 3,9 e 3,8% (estão em 8º e 9º lugares em 12 listados) e, em relação ao item c, os maiores investimentos foram também para o Triângulo Mineiro e para a RMBH, com um total de 58,3% de todo o insumo distribuído no estado, ficando a zona Oeste de Minas e a Campo das Vertentes em 6º e 7º lugares com 4,5 e 4,4% dos insumos distribuídos. (MOREIRA, 2014, p.56-57).

O fato das duas regiões – Triângulo Mineiro e RMBH – se destacarem mais do que as outras nos indicadores b e c, tem uma explicação simples: a RMBH por comportar a capital do estado, fato em si suficiente para atrair atenção e consequente vontade política, o Triângulo Mineiro por se encontrar próximo à capital Federal, tendo um maior desenvolvimento socioeconômico e topografia de planície, mais favorável às implantações dos conjuntos. (MOREIRA, 2014).

No estudo desenvolvido por Moreira (2014) a avaliação do levantamento do PMCMV dentro do estado de Minas Gerais se compôs de cinco parâmetros:

- 1) A teoria do Programa – fundamental para o embasamento das conclusões;
- 2) A percepção dos gestores locais – aqueles que mais se envolveram nas atividades do Programa;
- 3) A satisfação dos beneficiários;
- 4) A vivência de campo – a observação necessária da realidade e
- 5) Estudos que se façam necessários.

A teoria do Programa já é longamente conhecida, não é necessário rememorá-la.

A percepção dos gestores se deu por meio de entrevistas com os profissionais que mais se conectaram com todas as atividades concernentes à implantação do Programa, cada um às voltas com as especificidades da sua região.

Os beneficiários do Programa foram também entrevistados por meio de um questionário que permitiu um levantamento do perfil médio dos usuários, concluindo que 83% são mulheres, de baixa escolaridade (66%), solteiras (54%) e com rendimento de até 01 salário mínimo (77%). As famílias têm em média 4 membros sendo 38% crianças, 48% adultos e apenas 6% de idosos e 9% com alguma deficiência física. A partir daí verificou-se a satisfação ou não do usuário tendo em vista a parte projetual e a do entorno.

A vivência de campo se deu em visitas a municípios escolhidos de acordo com um parâmetro determinado pelo autor, indo daqueles que teriam pelo menos um empreendimento contratado e entregue ao município, aos que possuem um maior número de unidades entregues. Também a posição geográfica dentro do estado de Minas Gerais foi importante, já que, para uma boa amostragem foi necessário que os municípios fossem de diferentes regiões. Desta forma pode-se ter uma visão geral para a produção de uma análise mais completa.

3.5.2 Na Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH

Segundo estimativa do IBGE de agosto de 2016, a população existente na Região Metropolitana de Belo Horizonte é de mais de 5,8 milhões de pessoas, considerando

municípios de Baldim, Betim, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Confins, Contagem, Esmeraldas, Florestal, Ibirité, Igarapé, Itaguara, Itatiaiuçu, Jaboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário Campos, Mateus Leme, Matozinhos, Nova Lima, Nova União, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Lapa, Sarzedo, Taquaraçu de Minas e Vespasiano. Para efeito de otimização do estudo, segundo Nascimento *et al* (2015), foi realizado um recorte em 5 municípios além da capital Belo Horizonte, quais sejam: Caeté, Ribeirão da Neves, Betim, Contagem e Vespasiano.

De acordo com a URBEL - Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte -, a situação do MCMV na região metropolitana de Belo Horizonte até 2015 era de um potencial construtivo 30.165 unidades habitacionais, sendo 23.973 delas para famílias com renda até R\$ 1.600,00 (Faixa 1) e 6.192 unidades para a faixa de renda entre R\$ 1.600,00 e R\$ 3.275,00 (Faixa 2). Em dados atualizados em fevereiro de 2016, efetivamente já foram entregues 4.199 unidades habitacionais para famílias com renda até R\$ 1.600,00 (Faixa 1) e 1.414 unidades para famílias com renda entre R\$ 1.600,00 e R\$ 3.275,00 (Faixa 2). Ainda se tem 2.074 unidades habitacionais em execução e 780 em contratação, além de 8820 unidades habitacionais em estudo. (<http://portalpbh.pbh.gov.br>, 2017, *online*).

FIGURA 7 - Conjunto Habitacional Parque Real – 880 apartamentos para a Faixa 1 e 660 para a Faixa 2 – EMCCAMP Residencial – EM EXECUÇÃO



Fonte: www.portalpvh.pvh.gov.br, 2010, *online*.

FIGURA 8 – Residencial Pinheiros – 300 apartamentos para a Faixa 1– Construtora MELO AZEVEDO - EM EXECUÇÃO



Fonte: www.portalpvh.pvh.gov.br, 2010, *online*.

Ainda segundo a URBEL, as maiores dificuldades para a implantação do Programa de uma forma mais veloz na região metropolitana de Belo Horizonte são:

Valor máximo de R\$ 65 mil para aquisição da unidade habitacional; o estoque reduzido e valor alto da terra; utilização de glebas não parceladas com valor de compra mais barato que requer investimentos maiores para parcelamento do solo e obras de infraestrutura; topografia acidentada dos terrenos exigindo intervenções de terraplenagens, contenções e rampas de acesso; necessidade de extensão ou complementação de redes de água, esgoto e iluminação pública. (<http://portalpbh.pbh.gov.br>, 2017, *online*).

Se relacionarmos a produção das unidades habitacionais (entregues, em execução e em projeto) nas referidas cidades acima mencionadas, a proporção entre o alcançado e o necessário segundo o déficit estimado para a RMBH pela Fundação João Pinheiro é muito pequeno (30.165 para 115.045 unidades).

Considerando que 86% do déficit está concentrado em famílias com renda média mensal de até 3 salários mínimos, percentual calculado para Minas Gerais em 2000 (FJP, 2005), podemos estimar que o déficit correspondente ao PMCMV/FAR é de aproximadamente 99 mil moradias na RMBH. (MORADO, 2015, p.208).

.

3.5.3 Pesquisa aplicada na RMBH

Na região Metropolitana de Belo Horizonte, foi realizada uma pesquisa por amostragem em três conjuntos habitacionais de três construtoras diferentes em três cidades diferentes da RMBH.

A escolha destes três empreendimentos em especial se deu pelos seguintes motivos: um em fase de projeto e aprovação e contratado pelo município de Belo Horizonte; o outro de iniciativa privada, com terreno comprado pela construtora e apenas inserido no PMCMV e o terceiro de responsabilidade do Departamento de Obras públicas do estado, com aporte do Governo Federal e do governo de Minas Gerais, ou seja, empreendimentos de três instâncias distintas.

São eles:

- Em Belo Horizonte, **Fazenda Capitão Eduardo (Bairro Capitão Eduardo, região Nordeste)** – 5.000 unidades habitacionais para faixa de renda até R\$

1.600,00, terreno público municipal a ser doado pela PBH e aporte previsto de R\$ 120 milhões. Os projetos estão em fase de elaboração pelo consórcio de empresas selecionado: Emmcamp Residencial e Direcional Engenharia S.A e a contratação é da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

- Em Nova Lima, **Solar da Serra** – 200 unidades habitacionais para faixa de renda de até R\$ 3.275,00, em terreno da construtora. A obra está em curso e o empreendedor é a CAC Construtora.

- Em Contagem, **Residencial do Córrego do Ferrugem (Bairro Água Branca)** – 304 unidades habitacionais para faixa de renda até R\$ 1.600,00, terreno doado pela Prefeitura de Contagem, com investimento de mais de R\$ 34 milhões, sendo R\$ 14,26 milhões de repasse governo federal e R\$ 19,87 milhões de contrapartida do governo de Minas Gerais. A obra está em curso, de responsabilidade do Departamento de Obras Públicas (Deop), sendo executada pela KTM Engenharia.

FIGURA 9 - Obra em andamento do Residencial do Córrego do Ferrugem



Fonte: <http://hojeemdia.com.br>, 2017, *online*.

FIGURA 10 - Obra em andamento do Residencial do Córrego do Ferrugem



Fonte: foto enviada pela Construtora KTM Engenharia, 2017, *online*.

3.5.3.1 Objetivos e metodologia

Basicamente o objetivo foi analisar o atendimento ou não de critérios pré-estabelecidos no que concerne à sustentabilidade nas obras, a partir de entrevistas com os gestores das construções e os responsáveis pelos orçamentos e apresentadas por meio de um quadro para melhor visualização. Também foi analisado mais detalhadamente um dos empreendimentos no que se refere à implantação e ao projeto da unidade para que se possa ter uma visão mais completa. A pesquisa constou dessas duas etapas, no qual a primeira e foi anotada item a item, que foram transcritos a partir destas anotações e a segunda se deu a partir de plantas de implantação dos empreendimentos e outras informações gráficas fornecidas pela construtora.

3.5.3.2 Critérios utilizados

Na primeira etapa foram utilizados os itens citados por Degani (2003), Silva (2003) e CIB (1999), *apud* Cardoso (2005), já mencionados nesta Dissertação, no que se refere ao empreendimento e à sua implantação.

3.5.3.3 Compêndio das entrevistas

3.5.3.3.1. Relativos aos empreendimentos

QUADRO 01 - Análise comparativa dos residenciais

ITENS		FAZENDA CAPITÃO EDUARDO - BH	RESIDENCIAL SOLAR DA SERRA - Nova Lima	RESIDENCIAL CÓRREGO DO FERRUGEM - Contagem
1	Controle de custos, qualidade, produtividade e riscos.	A obra está ainda em projeto, mas o cronograma está em curso. Possui o PBQB-H nível A (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) e mantém uma pessoa habilitada em obra. ²	Cronograma com pouco atraso. Possui o PBQB-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) e mantém uma pessoa habilitada em obra.	Cronograma com atraso devido ao atraso do repasse dos insumos pelo Estado. Possui o PBQB-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) e mantém uma pessoa habilitada em obra.
2	Corrigir falhas de planejamento ocorridas durante a execução.	Ainda não é possível a avaliação.	A empresa responsável pela obra exerce completa atenção.	A empresa responsável pela obra exerce completa atenção.
3	Gerenciamento de perdas – desperdício.	Item verificado por um plano específico de gerenciamento de resíduos, principalmente quando da especificação dos materiais a serem usados na obra.	Item verificado por um plano específico de gerenciamento de resíduos, principalmente quando da especificação dos materiais a serem usados na obra.	Item verificado por um plano específico de gerenciamento de resíduos.
4	Controlar o consumo de água e energia.	Sim, possui por meio dos apontadores e mestres de obra.	Sim, possui por meio dos mestres de obra.	Sim, possui por meio de contratação de uma empresa contratada especialmente para este serviço.

² O PBQP – H é um instrumento do Governo Federal que tem como objetivo a avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos. A gestão do Programa é compartilhada com representantes da cadeia construtiva (construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes, bem como a comunidade acadêmica e entidades de normalização) além do Governo Federal. <http://pbqp-h.cidades.gov.br>. Acesso em 12/02/2017.

ITENS		FAZENDA CAPITÃO EDUARDO - BH	RESIDENCIAL SOLAR DA SERRA - Nova Lima	RESIDENCIAL CÓRREGO DO FERRUGEM - Contagem
5	Controlar o despejo de elementos poluentes no esgoto ou em águas pluviais .	Sempre verificado.	Sempre verificado.	Tendo em vista a proximidade do Córrego do Ferrugem, a vigilância é constante. Foi realizada uma análise da água antes do início das obras. E esta mensalmente é checada para manter intacto o resultado inicial
6	Controle do nível de ruídos gerados pelo maquinário da obra.	Não faz.	Sim, empresa contratada para este fim, com medição de ruídos a cada semana.	Sim, possui por meio de contratação de uma empresa especialmente para este serviço.
7	Envolver a mão de obra e os fornecedores no processo, mantendo-os atualizados sobre as questões de segurança, higiene e saúde do trabalho e motivados.	Estão programadas palestras junto aos funcionários e aos fornecedores para atualização das informações sobre segurança, higiene e saúde.	Serviço feito junto aos funcionários e com alguns fornecedores, não todos.	Serviço feito somente junto aos funcionários, não realizado com os fornecedores.
8	Contratar e valorizar empresas que tenham premissas sociais, ambientais e econômicas.	Sempre verificado.	Sempre verificado.	Sempre verificado para saber se possuem as premissas sustentáveis mínimas.
9	Evitar prejuízos com as edificações vizinhas, mantendo um canal de comunicação aberto.	Previsto a colocação de cartazes nos bares e nas igrejas e Centros Comunitários pela Construtora e nº de telefone disponível para contato.	Comunicação à vizinhança por empresa terceirizada com entrega de relatório à construtora mensalmente.	O DEOP montou um serviço de informação à vizinhança por meio de panfletos .
10	Manter-se sempre alerta para as questões de segurança, saúde e higiene do canteiro de obras.	Projeto do canteiro de obras com especificação e bom acabamento, assegurando as questões de saúde e higiene.	Canteiro de obras construído com especificação e acabamento de primeira linha, atento às questões em tela.	Considerando que são 6 canteiros de obra, todos atendem às questões de saúde e higiene de forma muito satisfatória.

ITENS		FAZENDA CAPITÃO EDUARDO - BH	RESIDENCIAL SOLAR DA SERRA - Nova Lima	RESIDENCIAL CÓRREGO DO FERRUGEM - Contagem
11	Evitar que sejam carregados resíduos para o entorno da obra por meio das rodas dos caminhões ou pelo vento.	Será feito o chamado "lava-rodas" dos caminhões na saída do canteiro. Também será verificado se os caminhões estão com as lonas cobrindo corretamente a caçamba para que não haja dispersão de poeira.	É feito o chamado "lava-rodas" dos caminhões na saída do canteiro, entretanto foi relatado pouca eficiência no processo, haja vista a verificação de sujeira na pista da rodovia que dá acesso à obra. O sistema utilizado é apenas uma bacia metálica com água, sem que houvesse uma lavagem com mangueira ou jato de alta pressão antes nas rodas. Foi colocado um tapume ao lado da área no qual se carregam os caminhões para que a poeira não se dissipe tanto no ambiente.	Não implantado.
12	Implantar programas de gerenciamento de resíduos - PGRS	Implantado como atendimento à legislação da Pref. Municipal de Belo Horizonte.	Implantado como atendimento à legislação da Pref. Municipal de Nova Lima.	Implantado como atendimento à legislação da Pref. Municipal de Contagem
13	Garantir que os funcionários sejam remunerados de acordo e destinar cotas a habitantes locais.	Funcionários fichados e terceirizados contratados preferencialmente na região.	Funcionários fichados e terceirizados contratados preferencialmente na região. O fornecedor de concreto também é da região. Os outros não.	Funcionários fichados e terceirizados contratados preferencialmente na região.
14	Controlar geração de faíscas e dispersão de gases	Sim, haverá uma empresa contratada para este fim, com medição e controle de poeira e gases.	Sim, empresa contratada para este fim, com medição e controle de poeira e gases semanalmente.	Sim, possui por meio de contratação de uma empresa especialmente para este serviço

15	Aprender com a experiência e utilizá-la para os novos empreendimentos.	O aprendizado é replicado por meio de multiplicadores que, neste caso são os engenheiros e mestres de obra.	Não mencionou	O setor de controle de custos mantém um diário de obras que possui os principais pontos de atenção.
----	--	---	---------------	---

Em complemento ao apurado dos procedimentos das três construtoras, percebeu-se nas entrevistas que nos quesitos referentes ao controle - itens 1, 4, 5, 6, 11 e 14 -, praticamente todas as três empresas os realizam por meio de contratação de uma empresa especializada em controle ambiental. Da mesma forma, seguindo as normas trabalhistas, os funcionários são remunerados de acordo e, por questões estritamente econômicas (e não sustentáveis) são recrutados na região aonde se localiza a obra (item 13). Quando se trata de correção de falhas durante a execução da obra (item 2), as duas empresas que estão com o empreendimento em andamento revelam que os engenheiros e mestres de obras realizam esta função e tem a competência de refazer o planejamento para que não haja retrabalho. Obviamente se recai no item 15 que, também pela competência dos engenheiros e mestres de obra (que em geral seguem de uma obra para a outra), utilizam o conhecimento adquirido para novos empreendimentos.

Os itens 3 e 12, referentes ao gerenciamento de resíduos, demonstram que as três empresas seguem um plano exigido pelos órgãos ambientais dos municípios locais (PGRS) para que a obra possa ser licenciada. Isso garante que os resíduos sejam corretamente manejados, acondicionados, transportados, tratados e reciclados.

Nos itens 7 e 10, que se referem à atualização das questões de segurança, saúde e higiene no trabalho e no canteiro de obras, observa-se uma crescente preocupação das construtoras pois perceberam que ambiente saudável e seguro produzem funcionários menos faltantes e economia no gasto com tratamento médico. Além disso, a satisfação gerada por um ambiente de trabalho bom, com instalações adequadas gera motivação no trabalhador.

Quanto ao item 9, observa-se que a comunicação com a vizinhança seja por meio de cartazes, panfletos ou por um canal telefônico, ocupa uma posição de importância, com as empresas se preocupando com o bom convívio, de forma a evitar distúrbios e até mesmo manifestações de insatisfação com a construção.

O item 8 foi o menos detalhado pelas três empresas, já que estas possuem fornecedores de longa data e a verificação da idoneidade dos mesmos (realizada

muito antes dessas obras) com a constante convivência comercial conferem confiabilidade a elas. Entretanto, necessário mencionar que a checagem é sempre feita quando surge um novo fornecedor. Esta checagem se dá por meio jurídico e de consultas a outras empresas que se utilizaram dos mesmos serviços demandados. Ao final, em uma avaliação do levantado, pode-se perceber que as informações esclarecem pontos ou itens que são importantes para a compreensão dos procedimentos atualmente praticados pelas construtoras que atuam na Região Metropolitana de Belo Horizonte, referentes à sustentabilidade. É claro e patente que ainda há muito o que evoluir, mas o caminho parece estar correto, mesmo com todos os condicionantes econômicos e humanos.

3.5.3.3.2 Relativos à unidade habitacional

Abordando um outro aspecto na entrevista com as empresas construtoras citadas, observou-se que EM GERAL, o aspecto projetual da unidade habitacional tem uma importância relativa, uma vez contemplados os preceitos básicos (área mínima dos cômodos estipulada pela CEF, conformação da prumada hidráulica unida, por exemplo). Em outras palavras, isto significa que, em projeto, o aspecto ambiental (leia-se especificações, conforto térmico, insolação adequada, etc) tende a ser pouco valorizado e, caso ele não seja viável economicamente, é muitas vezes relegado a um segundo plano. Também se verifica que algumas soluções são aplicadas em detrimento de outras.

Como exemplo, na análise da unidade habitacional, apenas foi constatada o efetivo uso dos vasos sanitários com caixa acoplada de acionamento duplo, com o botão menor liberando em torno de três litros de água, enquanto o botão maior libera seis litros, sendo econômico e eficiente no objetivo de poupar água (cerca de 30% de economia de água) e garantir a higiene necessária ao banheiro. Nem mesmo as torneiras com arejadores ou com temporizadores são possíveis, face ao custo planilhado pelas construtoras consultadas.

Quanto ao conforto ambiental, pôde-se ver a aplicação de lajes inclinadas em residências unifamiliares que, associadas a aberturas bem localizadas, produzem uma ventilação cruzada que efetivamente gera uma ambiência confortável. Também a utilização da laje inclinada retirou o madeirame da cobertura, haja vista que as

telhas podem ficar apoiadas diretamente na laje, reduzindo o custo e o consumo de madeira.

Outra medida verificada foi a paginação das paredes e a definição de um pé direito com medida compatibilizada com a altura dos tijolos, que também produz economia e evita desperdício na obra. A apropriação realizada com os materiais permite o cálculo praticamente exato para a aquisição do material, gerando economia e aumentando a produtividade dos trabalhadores, que gastam menos tempo produzindo cada residência.

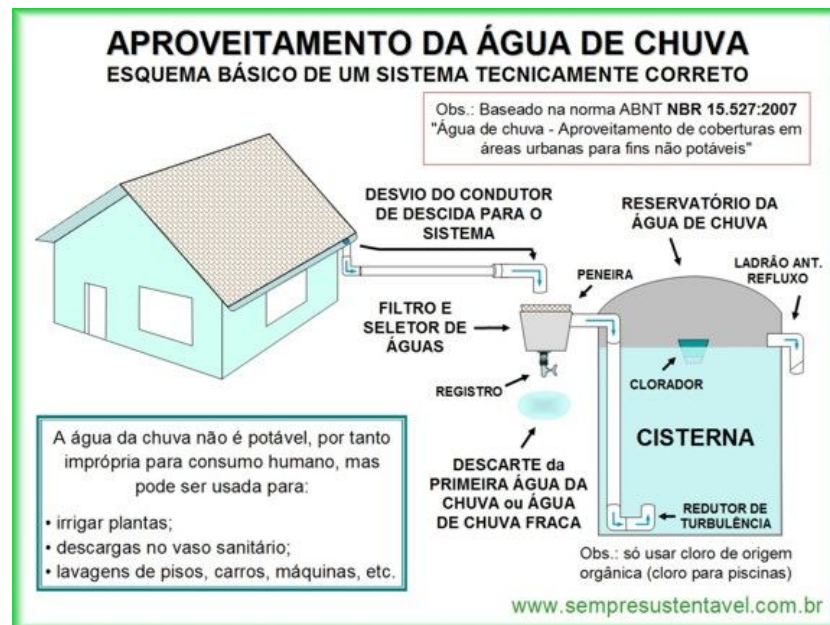
Quanto à implantação dentro do terreno visando a melhor insolação, considerando que cada unidade teria que ser implantada individualmente ou em pequenos conjuntos, o custo resultante foge do padrão de economia pretendido para este tipo de empreendimento. Entretanto, poderia gerar, sim, melhor conforto da edificação, caso fosse feito.

Em se falando sobre medidas sustentáveis mais abrangentes, fora do contexto do projeto, tais como o recolhimento da água de chuva para reuso e a instalação de coletores solares, por exemplo, as informações resultantes da pesquisa têm uma similaridade entre as construtoras: todas afirmam que, na atual conjuntura do país e com a quantia repassada para a construção dos conjuntos, NÃO é ainda possível a aplicação dessas medidas,. O argumento apresentado para o primeiro item supracitado é o seguinte:

- A estação chuvosa na região sudeste do país, especificamente em Minas Gerais, começa em outubro e termina em abril. “No mês de outubro as primeiras chuvas aparecem na forma de pancadas isoladas nas regiões Sul, Oeste e Triângulo, sendo que nas regiões Norte e Nordeste é comum as chuvas começaram a ocorrer somente no final de outubro e início de novembro”. (www.climatempo.com.br, 2017, *online*). Desta forma, os meses de maio a setembro tendem a ser de seca. Para haver um recolhimento satisfatório de água de chuva, os procedimentos devem passar pela instalação e dimensionamento do equipamento correto e pelo cálculo da área do telhado para verificação do volume de água a ser captado.

Tome-se como exemplo um local aonde está um conjunto habitacional de 300 UH com um índice pluviométrico de 1mm por dia, mas que em um mês totalizou 20mm. A unidade habitacional unifamiliar tem área de telhado de 25,00m². Neste mês então, o telhado de 1 casa consegue captar $20 \times 25 = 500$ litros de água. Nesta conta, entretanto, não se pode considerar os 500 litros como água aproveitável. Tem-se que considerar que a primeira "lavagem" do telhado não é aproveitada (2L/m²), o que seriam 50 litros. Assim, ter-se-ia disponível 450 litros de água a ser armazenada em um mês. Se a demanda da família (de 4 Pessoas) for normal, a saber 150L/por pessoa por dia só para banho, por exemplo, mais 50L por dia para outras atividades (lavar roupa, água para vaso sanitário e irrigação de plantas), ter-se-ia 650 L por dia e, em um mês, 19.500 litros seriam necessários. Se tiver sido instalada um bom reservatório, de 500L por exemplo, este só será capaz de encher metade das caixas dos vasos sanitários (que consomem em 1 mês aproximadamente 1440 L). Se for analisada a necessidade de se ter 1 reservatório para cada casa, o custo será muito alto para que possa ser inserido no orçamento do PMCMV, haja vista que o morador terá que utilizar água da rede pública de qualquer forma, já que o volume recebido pela chuva é insuficiente mesmo para o consumo de vasos sanitários, irrigação de jardins e lavagens de pisos e de veículos. (<http://www.sempresustentavel.com.br>, 2017).

FIGURA 11 - Esquema de sistema de captação de água de chuva



Fonte: <http://sempresustentavel.com.br/>, 2017, *online*.

Segundo apurado junto às construtoras entrevistadas, não se encontram em conjuntos habitacionais reservatórios de águas pluviais coletivos devido a um único motivo: o encarecimento do sistema hidráulico pela distância das chamadas “bombonas” plásticas (de 500/1000/2000 litros) e pela extensão da rede de distribuição. A colocação dessas “ bombonas”, em geral de 200 litros, consegue ser eficiente em habitações multifamiliares verticais.

FIGURA 12 - Sistema de “bombonas” interligadas para fornecimento de água



Fonte: <http://g1.globo.com>, 2017, *online*.

Para o segundo item foi realizado um estudo pela Construtora EMCCAMP Residencial para o Ministério das Cidades com o objetivo de demonstrar a impossibilidade da utilização de coletores solares nos empreendimentos do PMCMV, apesar do atual aumento dos custos totais para implantação de sistema de energia solar terem sido limitados a R\$ 2.500,00, para cada unidade habitacional, em empreendimentos multifamiliares verticais e a R\$ 1.800,00 para cada unidade habitacional.

Segundo o Centro Internacional de Referência em Reuso de Água - CIRRA, entidade da Poli-USP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, entre os diversos sistemas de aquecimento residencial de água realizados nos últimos 06 (seis) anos e experiência prática de campo, verificou-se que, tomando como base o tempo de banho ideal de 8 minutos e os valores tarifários dos insumos, água energia e gás, os resultados foram:

- A. Custo com Chuveiro Elétrico: R\$ 0,30 (trinta centavos) por banho;
- B. Custo com Sistema Híbrido (Chuveiro Elétrico Digital e Aquecimento Solar): R\$ 0,27 (vinte e sete centavos) por banho;
- C. Custo com Aquecedor Solar com Backup Elétrico: R\$ 0,46 (quarenta e seis centavos) por banho;

D. Custo com Aquecedor a Gás: R\$ 0,59 (cinquenta e nove centavos) por banho;

D. Custo com Aquecedor Elétrico (Boiler): R\$ 1,08 (um real e oito centavos) por banho.

A explicação para a eficiência do chuveiro elétrico é o baixo consumo de água. A média de consumo de água com o chuveiro elétrico é de 4,2 l/min, com o aquecimento solar este consumo é de 8,4 l/min ou seja 200% maior. Este consumo se deve a disponibilidade de vazão de água na quantidade e temperatura desejada. Outro dado é a quantidade de água perdida no início do banho até se atingir a temperatura ideal com o aquecimento solar. No chuveiro elétrico esta perda é zero, já que ao abrir o registro a água sai automaticamente quente. Para o aquecimento solar, esta perda é na média de 5,2 litros por banho.

Se considerarmos que não será usado energia elétrica como backup do sistema de aquecimento solar o morador terá que instalar o chuveiro inteligente para ter água na temperatura desejada em épocas de pouca incidência solar. O custo do chuveiro inteligente é de R\$ 300,00 a R\$ 500,00 para modelos com potência de 5500 W.

Para que sistema funcione perfeitamente é necessário que se faça a manutenção. Esta manutenção consiste em fazer a limpeza periódica dos coletores solares e verificação das boias. O custo para substituição do coletor solar em caso de chuva de granizo é de cerca de R\$ 600,00/placa. (LEVANTAMENTO DA EMCCAMP RESIDENCIAL, 2010)

Segundo ainda o CIRRA, o consumo de água para um sistema de aquecimento solar pode ser comparado às outras opções como demonstrado no quadro abaixo:

TABELA 3 – Consumo de água

Sistema de aquecimento de água	Consumo de água (litros por minuto)	Aumento do consumo em relação ao chuveiro elétrico
Chuveiro elétrico	4,0	
Solar	8,7	+ 118%
Gás	9,1	+128%
Híbrido(solar+chuv. elétrico)	4,1	
Boiler	8,4	+110%

Fonte: <http://biton.uspnet.usp.br/cirra>, 2017, *online*.

TABELA 4 – Custo mensal para uma família de 4 pessoas (1 banho por dia)

Sistema de aquecimento de água	Custo mensal (R\$)	Aumento do consumo em relação ao chuveiro elétrico
Chuveiro elétrico	26,10	
Solar	42,00	+R\$ 15,60
Gás	69,90	+R\$ 43,20
Híbrido(solar+chuv. elétrico)	26,40	
Boiler	93,60	+R\$ 67,20

Fonte: <http://biton.uspnet.usp.br/cirra>, 2017, *online*.

TABELA 5 – Custo de aquisição e instalação

Sistema de aquecimento de água	Custo de aquisição Custo de instalação	Custo total	Aumento do custo em relação ao chuveiro elétrico.
Chuveiro elétrico	R\$ 31,00 R\$ 0,00	R\$ 31,00	
Solar	R\$ 3.965,00 R\$ 350,00	R\$ 4.045,00	+ 12,948%
Gás	R\$ 825,00 R\$ 120,00	R\$ 945,00	+ 2,948%
Híbrido (solar+chuv. elétrico)	R\$ 688,00 R\$ 200,00	R\$ 888,00	+ 2,765%
Boiler	R\$ 1.505,00 R\$ 350,00	R\$ 1.855,00	+ 5,884%

Fonte: <http://biton.uspnet.usp.br/cirra>, 2017, *online*.

Assim, analisando as tabelas acima, constata-se que o subsídio acrescido dos valores citados acima pelo governo federal não consegue abarcar os custos da implantação de um sistema de aquecimento solar.

3.5.4 ESTUDO DE CASOS - *Análise do empreendimento Residencial Córrego do Ferrugem – Contagem*

A intenção de fazer uma análise de um empreendimento é desmistificar “a falácia de que o limite imposto pelo custo de uma obra deste porte impede boas soluções sustentáveis” (BAPTISTA, 2017).

O empreendimento em questão comporta seis áreas dentro da região denominada Vila Darcy Vargas, em Contagem – MG. Em cada uma dessas áreas há a implantação de unidades multifamiliares verticais com quatro pavimentos (térreo + três), sendo 8 unidades com dois quartos, sala, cozinha, um banheiro e área de serviços (aproximadamente 45,00m²) e 8 unidades com três quartos, sala, cozinha, um banheiro e área de serviços (aproximadamente 56,00m²) .

Em todos eles há a previsão de praças entre os blocos e área de lazer contendo playground e espaço para estacionamento de veículos com piso poliédrico drenante. Dentro do projeto pode-se verificar a inserção de lixeiras para coleta seletiva de 80 litros (plástico, papel, metal e vidro), além de outras para recolhimento específico de material metálico e de outras basculáveis espalhadas por todo o empreendimento, Além disso tem-se a diagramação das áreas permeáveis e a contemplação da acessibilidade por meio de rampas a todas as áreas dos empreendimentos. Naqueles com áreas com maiores dimensões, existe ainda a previsão de pista para corridas.

FIGURA 13 – Mapa chave para localização das áreas a serem analisadas



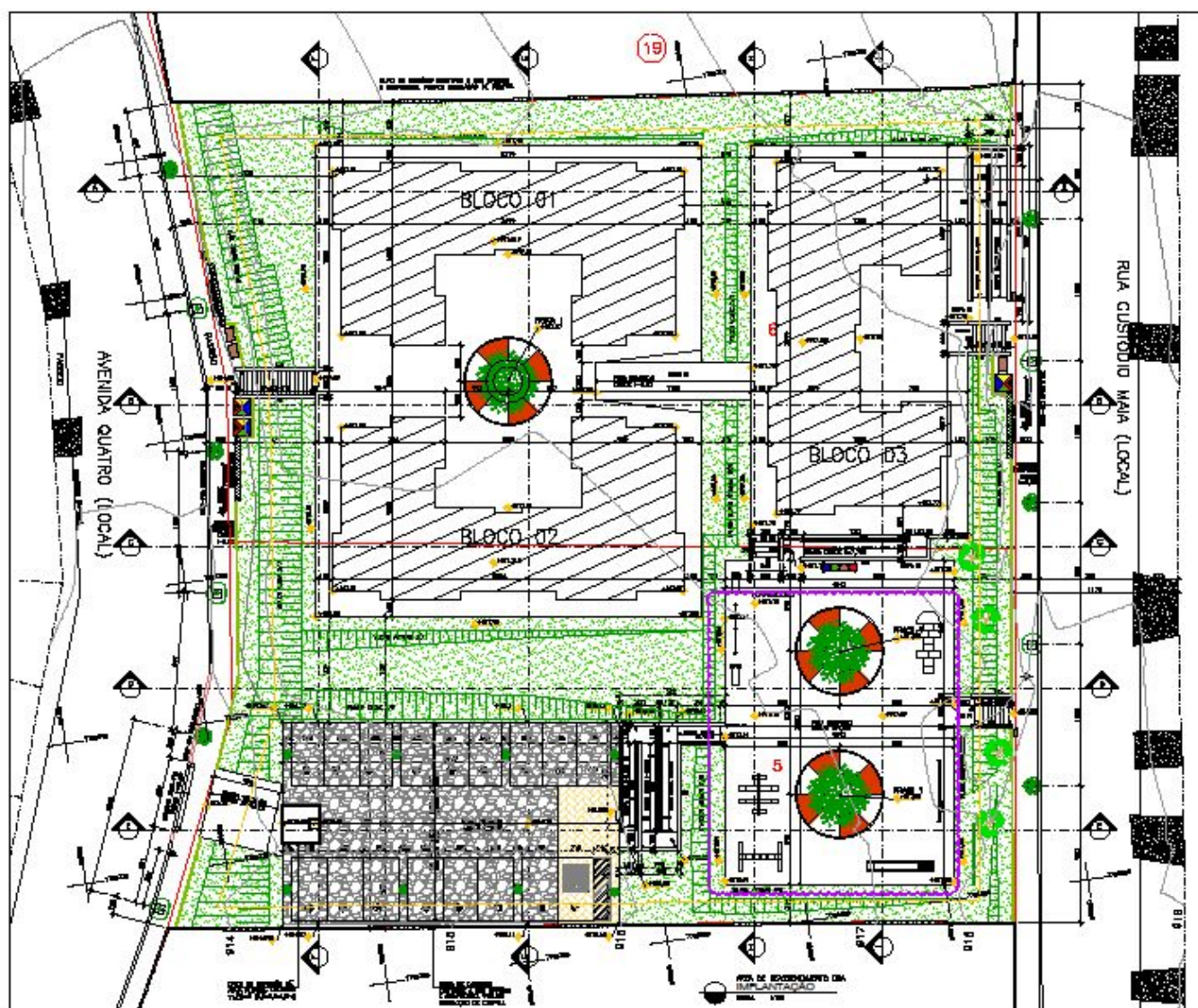
MAPA CHAVE DAS ÁREAS - FERRUGEM LOTE 1
SEM ESCALA

14

Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

Tomar-se-á para análise a área denominada A2a e a área A7, que possuem uma metragem quadrada média dentre todas as áreas projetadas pela Construtora KTM Ltda, entretanto com diferença na topografia. O objetivo é observar como foram implantadas e se estas implantações visaram uma boa solução quanto à sustentabilidade do empreendimento como um todo.

FIGURA 14 – Planta de Implantação da área A2a



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

TABELA 6 – Quadro resumo de área assentamento A2a

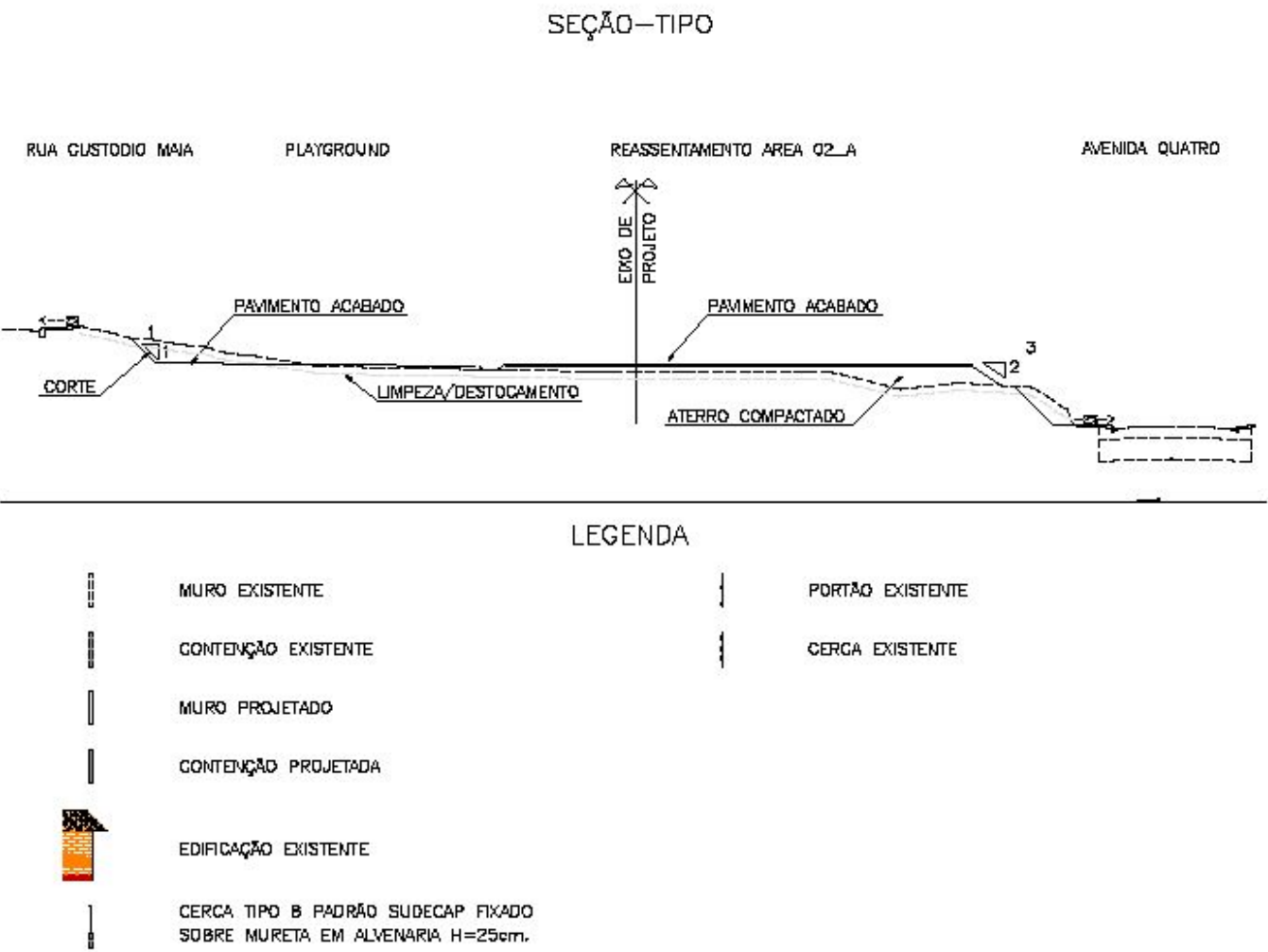
QUADRO RESUMO DE ÁREA 2A	
ÁREAS	m2
ÁREA TERRENO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	3.276,75m2
ÁREA VERDE (JARDINS + PISO PAVIGREEN)	1.051,37m2
ÁREA BRUTA E LÍQUIDA TOTAL LAVANDERIA	3 x 25,18= 75,51m2
ÁREA BRUTA DE CADA BLOCO	1.031,36m2
ÁREA BRUTA TOTAL DOS BLOCOS	3 x 1.031,36 = 3.094,08 m2
ÁREA BRUTA TOTAL DO RESIDENCIAL	3.094,08 + 75,54 = 3.169,62 m2

Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

Com base na planta de implantação apresentada na página retro, verifica-se que existem três blocos implantados em dois lotes que possuem juntos uma inclinação longitudinal de 6,77% e transversal de aproximadamente 1%. São, portanto, 48 unidades, com 19 vagas de estacionamento sendo uma para portadores de necessidades especiais como determina a legislação aplicada ao tema. A área verde corresponde a 32% de todo o terreno e nitidamente o não adensamento, tão comum nos empreendimentos construídos anteriormente, não se configura.

Na figura seguinte tem-se a seção tipo do terreno longitudinalmente:

FIGURA 15 – Seção tipo no terreno do assentamento A2a



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

Nas figuras seguintes pode-se observar os cortes em vários pontos marcados na planta de implantação (Figura 13):

FIGURA 16 – Cortes A e B

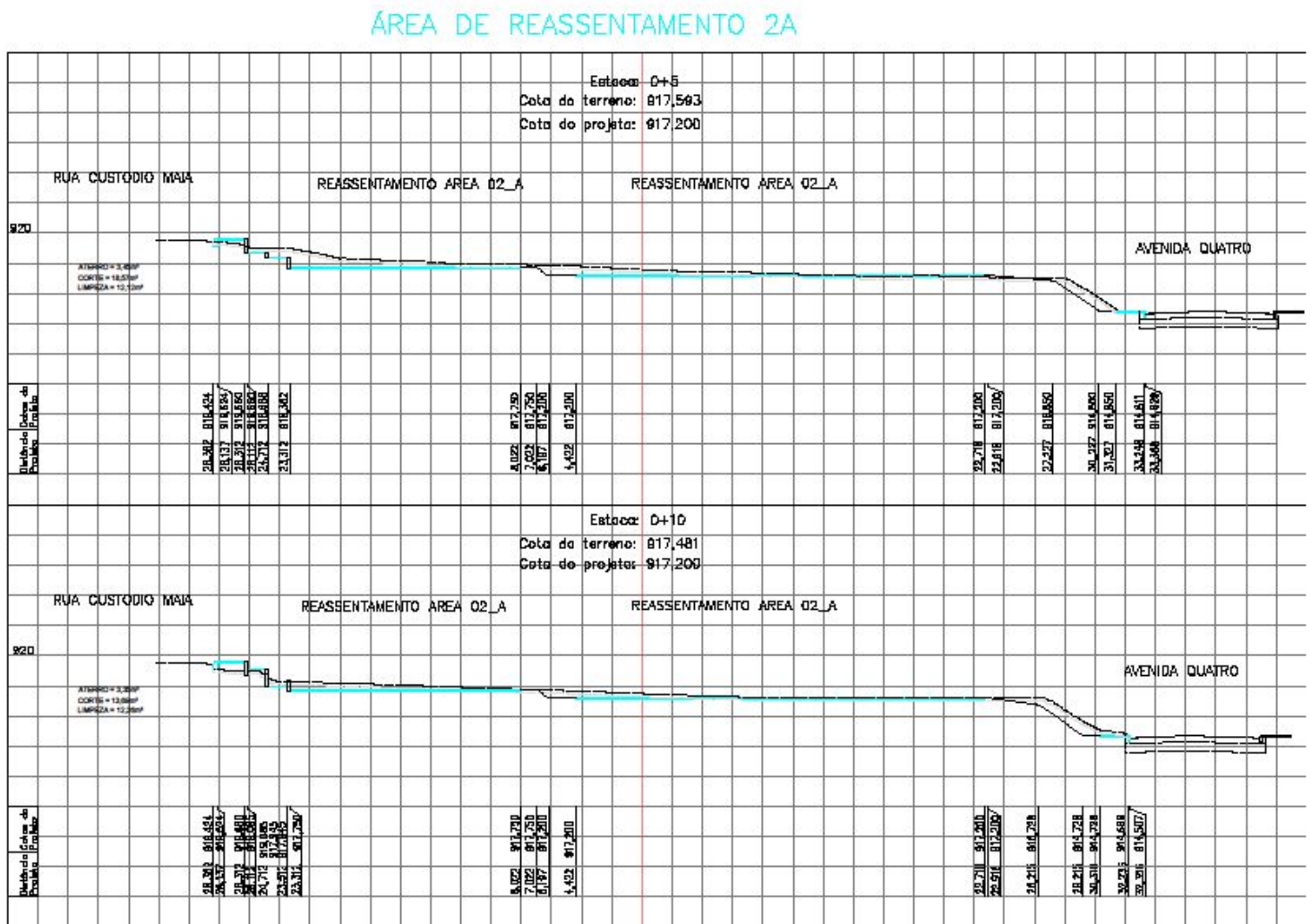
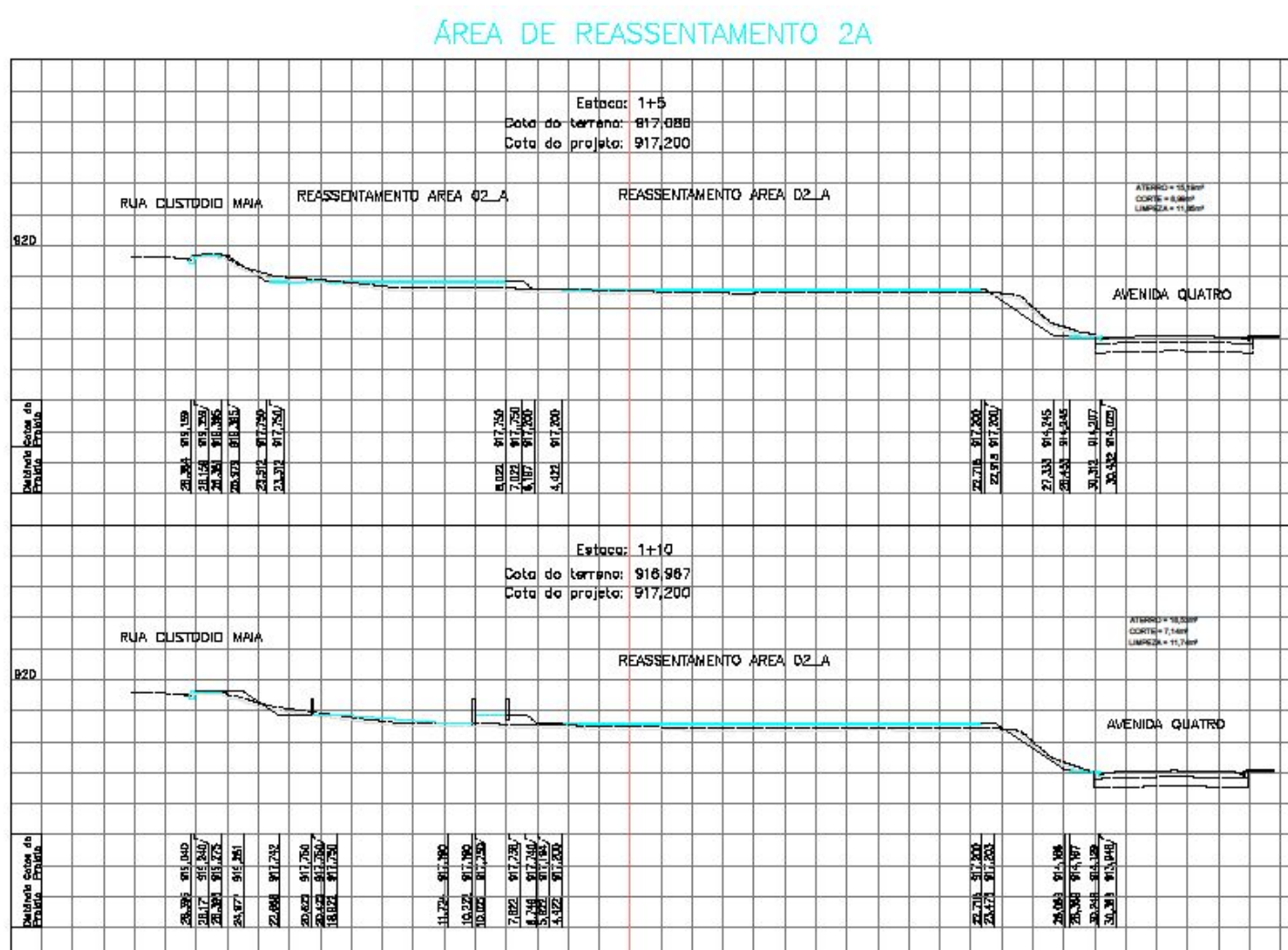


FIGURA 17 – Cortes C e D



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

Pode-se observar a suavidade da inclinação de logradouro a logradouro – da rua Custódio Maia à avenida Quatro. Mesmo com a pouca inclinação do terreno, verifica-se o apuro da implantação das edificações, haja vista o posicionamento do piso inferior dos prédios, que demonstra a preocupação com o movimento de terra e as compensações aterro/ desaterro. Além disso, as contenções propostas visam evitar alturas elevadas, levando-se em conta o custo e o desconforto ambiental que um muro de proporções muito alta causa.

A área a seguir, apesar de estar dentro da mesma região, tem uma topografia diferente da que foi encontrada no assentamento A2a. Os dez lotes que compõem a área denominada A7 possuem uma declividade longitudinal de aproximadamente 20% e transversal de 3,5%. Possui também três blocos de apartamentos, com 16 vagas de estacionamento e uma metragem quadrada maior em virtude de ter, dentro dos seus limites, uma área de preservação ambiental, aonde foi locada o lazer, correspondente a 45,3% da área total do terreno.

TABELA 7 – Quadro resumo de área assentamento A7

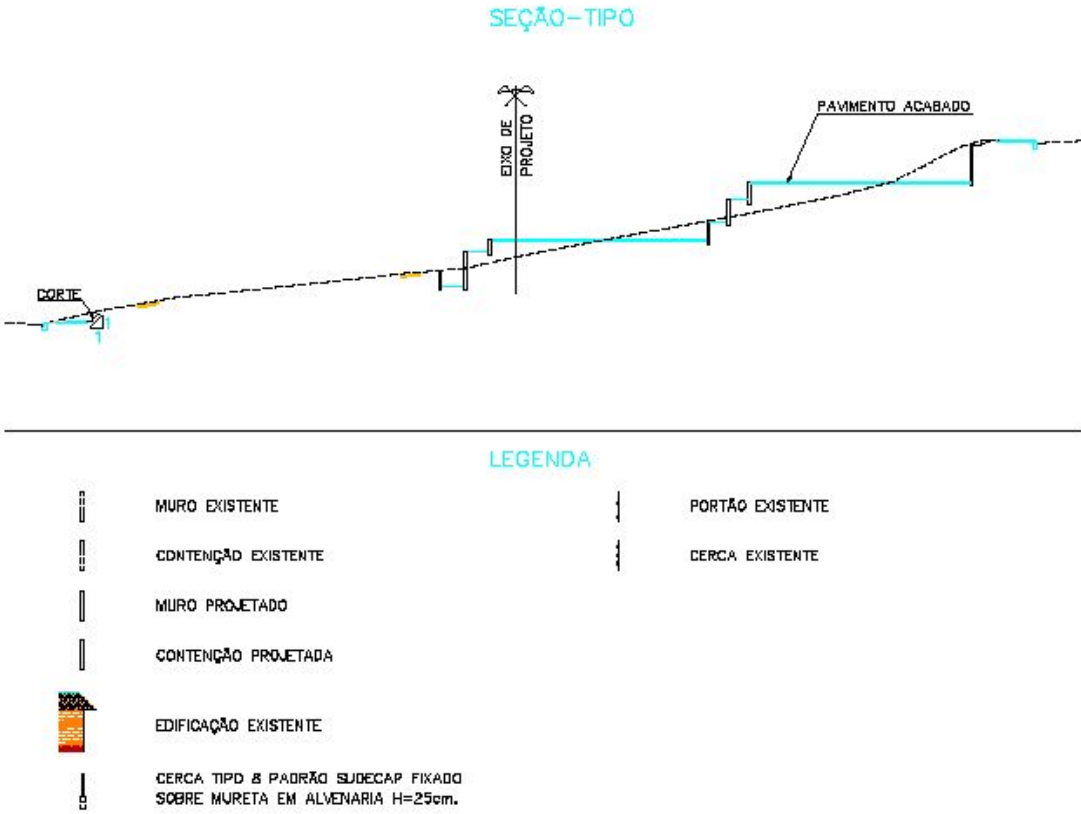
QUADRO RESUMO DE ÁREA 7	
ÁREAS	m2
ÁREA TERRENO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	3.876,61m2
ÁREA VERDE (GRAMA + BRAQUIÁRIA)	595,81 + 1.161,06 = 1.756,87m2
ÁREA BRUTA E LÍQUIDA TOTAL LAVANDERIA	2 x 25,18= 50,36m2
ÁREA BRUTA DE CADA BLOCO	1.031,36
ÁREA BRUTA TOTAL DOS BLOCOS	3 x 1.031,36= 3.094,08 m2
ÁREA BRUTA TOTAL DO RESIDENCIAL	3.094,08 + 50,36 = 3.144,44 m2

Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

FIGURA 18 – Planta de Implantação da área A7

Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

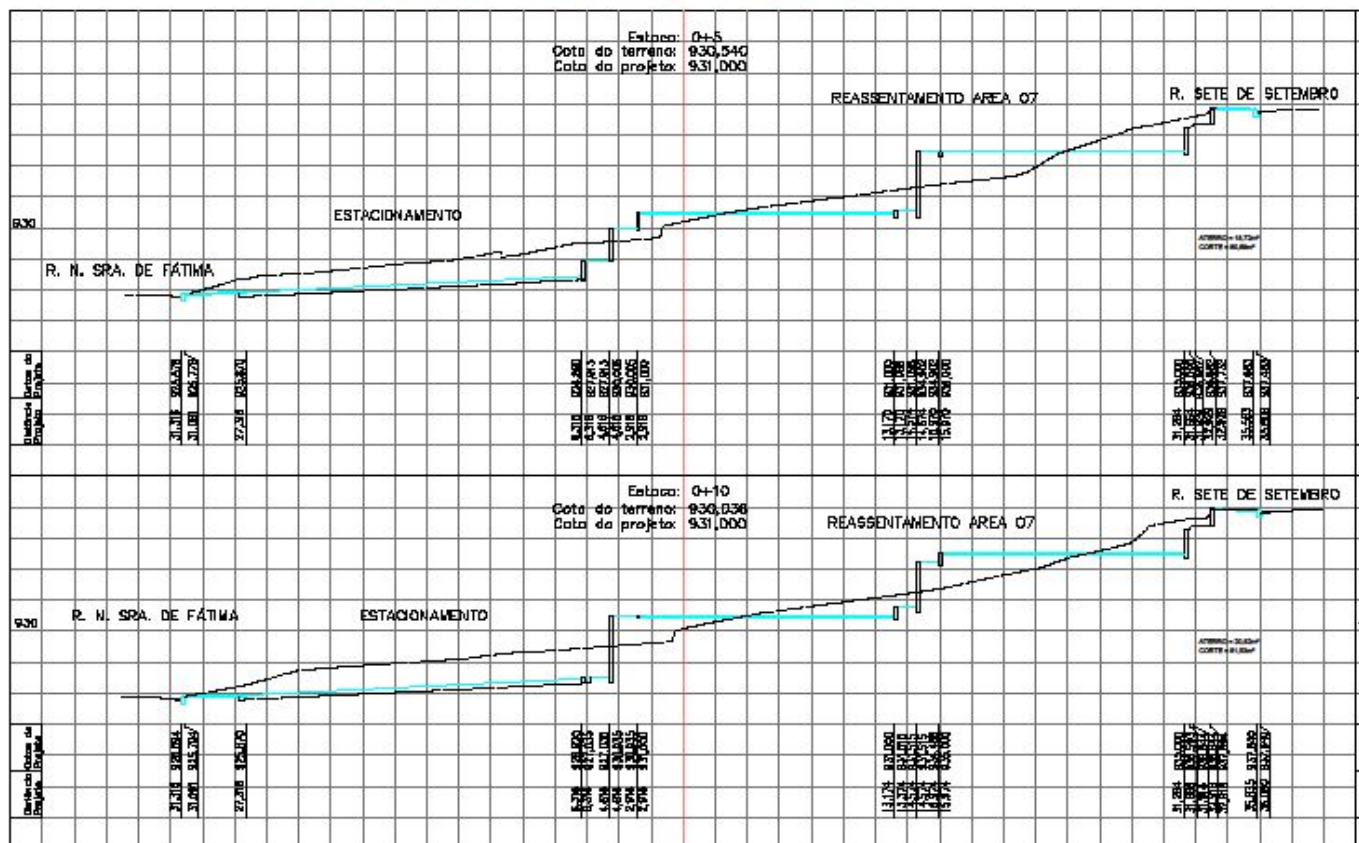
FIGURA 19– Seção tipo no terreno do assentamento A7



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

FIGURA 20 – Cortes A e B

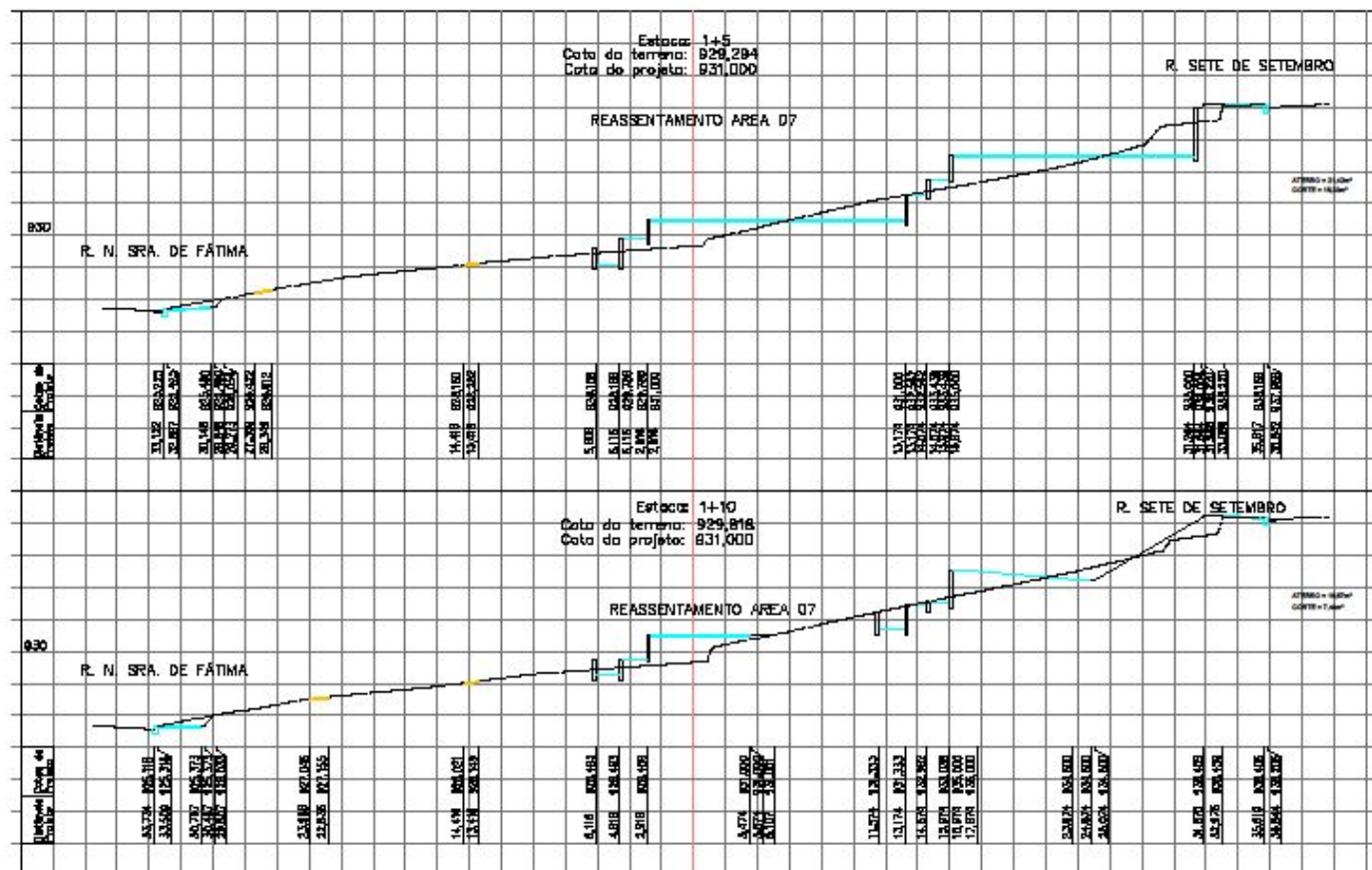
REASSENTAMENTO AREA 07



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

FIGURA 21 – Cortes C e D

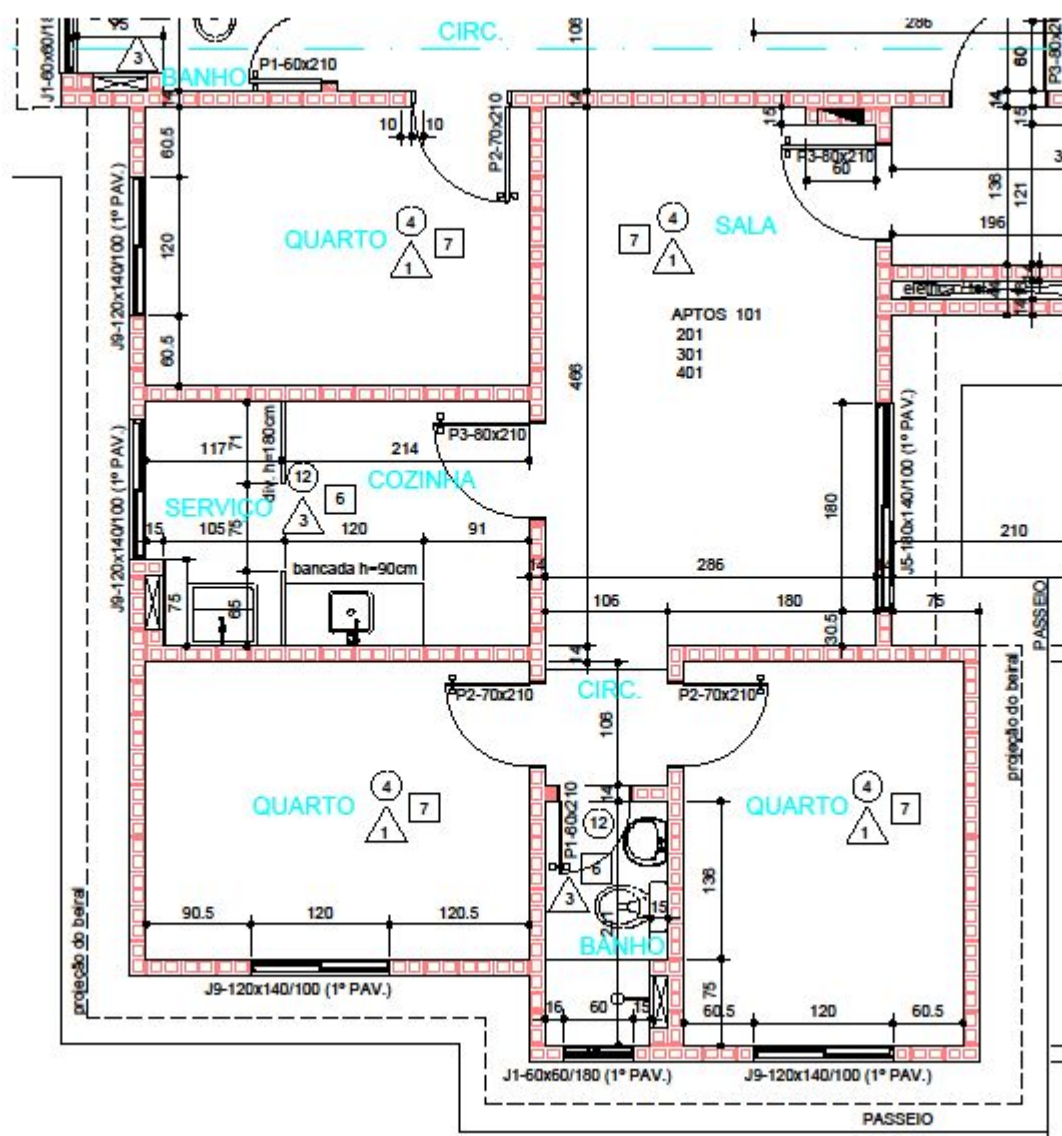
REASSENTAMENTO AREA 07



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017.

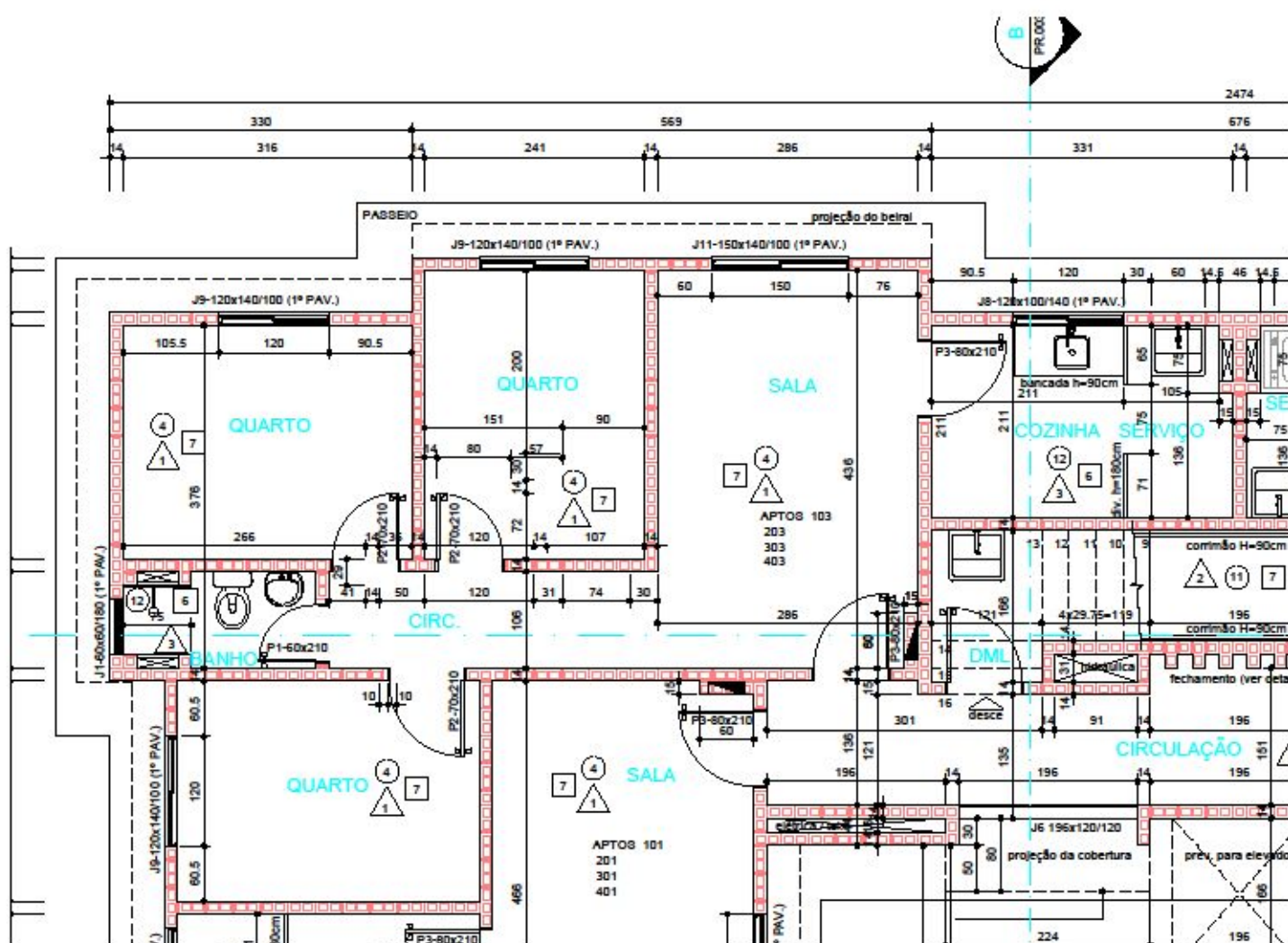
De posse dos cortes para a implantação dos blocos no terreno, a diferença da implantação deste para a do assentamento A2a fica evidente: o aumento da inclinação leva a uma solução um pouco diferente no que se refere ao movimento de terra, havendo a necessidade da utilização de contenções em maior número e com alturas variadas.

No que se refere à planta da unidade habitacional como citado anteriormente, o bloco de apartamentos possui quatro pavimentos, com quatro unidades por pavimento, sendo duas com dois quartos – área de 45,00m² - e duas com três quartos- área de 56,00m².



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017

FIGURA 24 – Planta do pavimento tipo – 3 quartos - do bloco de apartamentos



Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017

TABELA 8 – Especificações da unidade habitacional

NOTAS

LISTA DE ESPECIFICAÇÕES

- 1 - Revestimento em gesso com pintura latex PVA fosca, emassada, na cor palha, inclusive selador PVA e fundo preparador
- 2 - Revestimento em gesso com pintura acrílica semi-brilho, sem massa, na cor areia, inclusive selador acrílico
- 3 - Revestimento em azulejo branco 15x15cm, extra
- 4 - Piso cerâmico PEI-4, Cod.: 20366, Ecolamina Maple, bitola: 41x41cm, linha Solution, marca Portobello, assentada com argamassa colante, e rejunte Quartzolit, weber.color renovação, cor "Clássicas Platina" com espessura mínima de 5mm ou equivalentes. Rodapé em régua de madeira, H=7cm, com pintura esmalte sintético semi-brilho, cor tabaco e soleira em ardósia.
- 5 - Piso em ardósia, 15x30cm, esp.: 1,0 cm com rodapé em ardósia H=5cm e soleira em ardósia
- 6 - Forro em "PVC" branco régua de largura = 20cm
- 7 - Revestimento em gesso com pintura latex PVA fosca, sem massa, na cor branca, inclusive selador PVA e fundo repardor
- 8 - Pintura texturizada c/ desempenadeira de aço, lixamento e fundo selador. Ver especificação de cores nas pranchas ARQ-019 e ARQ-020.
- 9 - Pintura acrílica semi-brilho, sem massa, em reboco c/ selador acrílico. Ver especificação de cores nas pranchas ARQ-019 e ARQ-020.
- 10 - Telha em fibrocimento ondulada - 6mm
- 11 - Piso em pré-moldado de concreto com rodapé em ardósia H=5cm
- 12 - Piso cerâmico PEI-4, Cod.: 20362, Bauhaus Lime, bitola: 41x41cm, linha solution, marca Portobello, assentada com argamassa colante, e rejunte Quartzolit, weber.color renovação, cor "Clássicas Platina" com espessura mínima de 5mm ou equivalentes. Soleira em ardósia.
- 13 - Piso em laje sem acabamento.

Fonte: Construtora KTM Ltda, 2017

3.5.5 Análise dos empreendimentos

Em relação às entrevistas, o resultado da avaliação inferiu aspectos da realidade da RMBH para os conjuntos mais do que para as unidades habitacionais no que se refere aos critérios ambientais e sustentáveis apresentados. A faceta da sustentabilidade ainda se concentra mais na parte construtiva dos empreendimentos. Percebeu-se uma preocupação maior com os aspectos macros de gerenciamento dos procedimentos sustentáveis da obra em si – controle de ruídos, de consumo de água, energia, etc. -, do que com a unidade habitacional.

Por outro lado, avaliando-se a resposta frente aos critérios determinados se percebe que há uma preocupação crescente em tornar os empreendimentos mais ambientalmente corretos, mesmo que realizando o que a legislação determina e aquilo que pode ser feito dentro do orçamento planilhado, utilizando como agentes os gestores das obras.

A aplicação dos critérios tanto em relação ao empreendimento em si, quanto à unidade habitacional estão obviamente correlacionados. Entretanto a efetividade dos resultados é outra. Como mencionado anteriormente, a área mínima dos cômodos determinada pela CEF, tendo inclusive a listagem do mobiliário a ser contemplado dentro da UH, a configuração próxima da prumada hidráulica do banheiro, da cozinha e da área de serviços, assim como a especificação básica, dá ao projeto arquitetônico menos possibilidades de configurações diversas, inclusive no atendimento a critérios sustentáveis. Ele é praticamente engessado, o que não ocorre com o empreendimento, que tem para si, possibilidades de se tornar melhor projetual e ambientalmente, haja vista que cada terreno permite uma implantação diferente e novos horizontes podem ser alcançados. O vislumbre de algo novo vem da capacidade inovadora de conhecimentos de mercado e de especificações diferenciadas do profissional que detém a autoria dos projetos.

Em relação à análise do empreendimento em si, no caso o Residencial Córrego do Ferrugem da Construtora KTM Ltda, pode-se aferir que a implantação, tanto nos terrenos do assentamento A2a, quanto nos do A7, foi realizada visando uma economia nas compensações aterro/desaterro, com a consequente utilização de muretas de contenção de alturas moderadas, estratégia que produz efeitos altamente benéficos do ponto de vista de conforto ambiental. A explicação perpassa pela não opção do chamado muro de arrimo, aquele considerado como a solução perfeita para a criação de platôs aonde seriam posicionadas as edificações, fossem elas casas ou prédios. Usualmente estes muros tinham um custo elevadíssimo e produziam efeitos nocivos aos que possuíam suas aberturas para os mesmos. Além disso, as unidades mais baixas eram prejudicadas pela má insolação, pela sensação de confinamento e pela ventilação sofrível. Afora isso, o custo do referido muro tende a ser muito alto pela necessidade de inserção de ferragem determinada por um cálculo estrutural detalhado. O não uso deste tipo de muro e sim de muretas de contenção é produto de um estudo de implantação que leva em conta o relevo do

terreno, seja ele qual for. Assentar uma edificação próxima ao máximo do terreno natural reduz os custos e beneficia a edificação no que se refere à uma melhor insolação, ventilação e conforto.

O posicionamento dos blocos no que se refere à orientação solar não foi considerado nesses dois assentamentos analisados: tanto no assentamento A2a quanto no A7 o eixo solar aplicado foi o NO-SE, nitidamente priorizando a efetividade da implantação em relação ao terreno do que à orientação solar.

Outro ponto a se destacar é a baixa densidade de unidades por metro quadrado disponível, com a valorização dos espaços intersticiais com mobiliário urbano e equipamentos de lazer. Essa é uma decisão de gestão de projeto que define a qualidade do espaço de uma maneira diferencial tanto para o usuário quanto para os habitantes do entorno.

Ao se abordar a questão do projeto da unidade habitacional pode-se observar que não foi contemplada a unificação da prumada hidráulica para as cozinhas e os banheiros, entretanto foram projetados “shafts” para evitar a quebra das alvenarias caso seja necessária uma manutenção. Observa-se também a escolha de vasos com caixa acoplada para uma economia de água. Nas especificações dos acabamentos não se verifica, entretanto, nenhum material com características sustentáveis. No entanto, nota-se que há a paginação de toda a alvenaria, demonstrando uma providência eficaz contra o desperdício.

A dimensão ambiental e sustentável almejada para que se produza um espaço urbano diferenciado é tida, nesse caso, como relativamente atendida. Contudo, necessário mencionar que há sinais de evidente atuação dos demandantes para que ela seja considerada, mesmo que ainda não na sua totalidade, verificando-se na forma de implantação e em várias especificações de projeto

4. CONCLUSÃO – Possibilidades e limites para uma habitação popular sustentável

O estudo realizado nas páginas desta Dissertação se propôs a analisar a produção de habitações de cunho social dentro do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida sob o viés da sustentabilidade, especificamente na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a partir de pesquisas bibliográficas e análise de três empreendimentos do PMCMV abrangendo uma primeira parte com entrevistas para a avaliação de critérios sustentáveis e uma segunda parte com uma verificação de um dos empreendimentos selecionados no que se refere ao projeto em si (implantação e projeto da unidade habitacional). No cômputo geral, pode-se concluir que:

Do ponto de vista social, o programa Minha Casa, Minha Vida proporcionou e proporciona a inclusão das famílias com o resgate da cidadania, e a possibilidade dos beneficiários pararem de pagar aluguel e investirem em um imóvel próprio e mudanças na qualidade de vida, já que as habitações possuem itens que muitas vezes eles não tinham no seu dia a dia (banheiros e cozinhas impermeabilizados, fechamento com laje de forro sem vazamentos, cômodos bem iluminados e com esquadrias adequadas, entre outros itens), sensação de segurança e tranquilidade. Ou seja, há um avanço de cunho social significável, inserindo os usuários em um ambiente digno, afastando-os de condições de extrema pobreza, condição considerada importante no conceito da sustentabilidade.

Os empreendimentos, apesar de apresentarem quase na sua totalidade uma configuração de baixa qualidade urbanística – leia-se localizações ruins fora da malha urbana principal gerando grandes deslocamentos diários e falta de equipamentos sociais e culturais - e arquitetônica, já mencionado anteriormente, a saber, tipologias mínimas padronizadas, sistemas construtivos nem sempre adequados, ainda representam o sonho da casa própria, mesmo com todos os condicionantes apresentados.

Do ponto de vista econômico, o processo construtivo do Programa tem a geração de empregos diretos e indiretos, já que fomenta a cadeia da construção civil que também tem o poder de movimentar outros setores como o industrial, o comercial e o de serviços. Para se ter uma ideia quantitativa do que acaba de ser colocado, segundo o Portal Brasil, 2015, no período de 2009 a 2013, a média de empregos diretos e indiretos gerados foi na faixa de 920.000, gerando uma renda direta e

indireta de mais de 22 bilhões de reais e mais de 15 bilhões de reais resultantes de compras diretas e indiretas.

Sob esse aspecto vê-se a movimentação da economia e o aquecimento provocado no mercado por empreendimentos desta natureza e porte.

De um outro lado, tem-se o aspecto econômico do próprio empreendimento que é determinante no desenvolvimento dos projetos do MCMV – os de arquitetura e os complementares. Viu-se que, realmente, as limitações financeiras do Programa são responsáveis pela pouca “criatividade “ dos partidos utilizados, entretanto pode-se notar que o assentamentos dos blocos nos terrenos pode ter soluções satisfatórias e sem aumento de custo, pelo contrário, com economia e com resultados ambientalmente favoráveis.

Do ponto de vista da construção sustentável, verificou-se que a maior parte dos critérios pesquisados e atendidos se refere ao conjunto habitacional e à sua implantação. Pôde-se verificar que, no geral, as construtoras apresentaram um bom desempenho no atendimento da maioria dos critérios abordados nas entrevistas (principalmente àqueles ligados ao controle de custos, qualidade e gestão de resíduos sólidos) mas ainda insuficiente para atingir a excelência, tendo em vista que o desenvolvimento tecnológico pode ser ainda melhor nas especificações e no que concerne às implantações.

Implantações que atendam à melhor orientação solar, pesquisa sobre materiais que atendam aos parâmetros sustentáveis e que estejam dentro das especificações com custo acessível, além de projetos que contemplem o conforto térmico, são medidas que fazem a diferença e que não vão prejudicar o empreendimento do ponto de vista econômico. Na análise dos dois assentamentos selecionados isso restou claro.

A partir das entrevistas realizadas, mesmo por amostragem e por descobrir que o procedimento com relação ao cumprimento das premissas sustentáveis é o mesmo para todos os empreendimentos, pode-se descobrir que medidas como o controle do nível de ruídos, o controle do consumo de água, energia e mesmo combustível, o controle da qualidade na execução da obra, a apropriação dos materiais utilizados na execução, o incentivo à contratação dos funcionários da região aonde se localiza o empreendimento, são passíveis de serem melhorados. Como isso pode ser feito? A partir do entendimento pelos gestores e executores da obra do seu papel na execução das atividades e no compromisso com a obtenção

de resultados mais satisfatórios, além da percepção de que há um futuro próximo (novas obras nas quais se repetirão os procedimentos). Obviamente a realização das premissas sustentáveis percorridas neste estudo deveria ter eco nas atitudes políticas dos legisladores, que deveriam possibilitar o estudo de uma produção habitacional direcionada para a baixa renda com a sustentabilidade incorporada no seu escopo. Considero isso, entretanto, ainda muito difícil. A menção das mesmas existe na legislação, mas é muito vaga e abrangente, o que deixa nas mãos dos empreendedores o poder de decidir o que realizar.

Assim, pode-se montar a equação da seguinte forma:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Medidas sustentáveis a} \\ \text{serem aplicadas nas UHs} \\ \text{e nos empreendimentos} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Profissional} \\ \text{de} \\ \text{arquitetura} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Entendimento} \\ \text{dos gestores} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Atitude} \\ \text{política} \\ \hline \end{array}$$

Os resultados apresentados demonstraram a importância de serem considerados os aspectos projetuais além dos de implantação para que os conjuntos de interesse social sejam socialmente e economicamente sustentáveis.

Desta pesquisa demonstra-se a necessidade de atualização do escopo do PMCMV, não só relativamente às exigências mínimas colocadas aos materiais de construção e ao projeto de arquitetura, mas também no que concerne o fortalecimento da definição do conceito de sustentabilidade para as edificações de baixa renda.

REFERÊNCIAS

- ABIKO, A. K. **Introdução à gestão habitacional**. São Paulo: EPUSP, 1995. (Texto técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil)
- AGOPYAN, Vahn; JOHN, Vanderley M. **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**. São Paulo: Blucher, 2011. 141p.
- AMORE, C.S.; SHIMBO, L. Z.; RUFINO, M.B.C. **Minha Casa...e a cidade?** Avaliação do Programa Minha Casa, Minha Vida em seis estados brasileiros. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. 428p.
- ANDRADE, José Célio, COSTA, Paulo. Mudança Climática, Protocolo de Kyoto e Mercado de Créditos de Carbono: Desafios à Governança Ambiental Global. **O&S**, EAUFBA, v.15, n. 45, Abril/Junho, 2008.
- ANDRADE, Liza Maria Souza de. **Agenda verde x Agenda marrom**: Inexistência de princípios ecológicos para o desenho de assentamentos urbanos. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Brasília, 2005. 230p.
- ARAÚJO, Geraldo; BUENO, Miriam; SOUSA, Adriana; MENDONÇA, Paulo. Sustentabilidade Empresarial: Conceito e Indicadores. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, **Anais...** 2006. 20 p.
- ASSEMBLÉIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS. Agenda 21 Global. In: CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. ECO 92. **Anais...** Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: jun. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001:1996**. Sistemas de gestão ambiental – Especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 14p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14004:1996**. Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 32p.
- BARON, Cristina M. P. **Introdução à História da Tecnologia de Conjuntos Habitacionais. 1997-1999**. 1999. 225 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e

Urbanismo). Núcleo De Tecnologia do Ambiente Construído. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, 1999.

BARON, Cristina M. P. A Produção da habitação e os Conjuntos Habitacionais dos Institutos de Aposentadorias e Pensões – IAPs. **Revista Tópos**, São Paulo, v.5, n.2, 2011. 26 p.

BONDUKI, Nabil Georges. **Origens da habitação social no Brasil**. Arquitetura moderna, Lei do Inquilinato e difusão da casa própria. São Paulo: Estação Liberdade, FAPESP, 1998. 342 p.

BONDUKI, Nabil Georges; ROLNIK, Raquel; AMARAL, Angela. **São Paulo: Plano Diretor Estratégico**. Cartilha de Formação. São Paulo: Caixa Econômica Federal, 2003. 87 p.

BOURDIEU, Pierre. **A Distinção Crítica Social do Julgamento**. São Paulo: Edusp; Porto Alegre, RS: Zouk, 2007, 560 p.

BRYSON, L., THOMPSON, F. **An Australian Newtown** (life and leadership in a new housing suburb). Harmondsworth: Penguin, 1972.

CAMPOS, F. **Análise do Ciclo de Vida na Construção Civil**: um estudo comparativo entre as vedações estruturais em painéis pré-moldados e alvenaria em blocos de concreto. 2012, 123 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia, UFMG, 2012.

CARDOSO, Adauto Lúcio; BONDUKI, Nabil Georges. **Procedimentos inovadores em gestão habitacional**. Porto Alegre: ANTAC, 2009. 216 p.

CARDOSO, Francisco Ferreira. **Sustentabilidade nas Obras e nos Projetos**: Questões Práticas para Profissionais e Empresas. São Paulo: PINI, 2012. 38 p.

CARLOS, Ana Fani Alessandri, SOUZA, Marcelo Lopes, SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (orgs). **A Produção do Espaço Urbano**: Agentes e Processos, Escalas e Desafios. São Paulo, SP: Contexto, 2016, 234 p.

CASAGRANDE JR, Eloy Fassi, LIMA, Lucimeire, SILVA, Msciovia, ROBAINA, Magali. **Construções Sustentáveis**: Considerações. 2015. Disponível em: http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/grupos/tema/14constru_sustent_consideracoes.pdf. Acesso em: 21 fev. 2017.

CASTRIOTA, Leonardo; MACIEL, Marieta; FERREIRA JUNIOR, Silvio, (org.). Apresentação. In: _____. **Dimensões da Sustentabilidade**: Estudo de Caso da Fazenda Modelo – MG. Uma abordagem inter e multidisciplinar. Curitiba: CRV. 2012. p.7-13.

CASTRIOTA, Leonardo, MACIEL, Marieta, JUNIOR, Silvio, (org.). Tecnologia Construtiva e Sustentabilidade. IN: _____. **Dimensões da Sustentabilidade**: Estudo de Caso da Fazenda Modelo – MG. Uma abordagem inter e multidisciplinar. Curitiba: CRV. 2012. p.31-46.

CIMINO, M. A. **Construção sustentável e eco-eficiência**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <http://www.editorasegmento.com.br>. Acessado em 10/10/2016.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos**: conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 287 p.

DEGANI, Clarice M; CARDOSO, Francisco F. **A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios**: A importância da etapa de projeto arquitetônico. 2000-2002. 2002. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2002.

DOERR ARCHITECTURE. **Definition of Sustainability and the Impacts of Building**. Colorado, EUA. Disponível em: <<http://www.doerr.org/html/GreenChecklistResidential.doc>>.

EBERT, Thilo, ELÉG, Natalie, HAUSER, Gerd. **Green building verification systems**: assessing sustainability, international system comparison, and economic impact of certifications. Munich: Detail Green Books, 2011. 144 p.

FIRMINO, Rodrigo, DUARTE, Fábio. **Qualidade do Lugar e Cultura Contemporânea**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 2012.

FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes: 1997. 470 p.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES (CEI), **Déficit habitacional no Brasil 2013-2014**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2016, 92 p.

GAMBIN, Paula. Habitação Popular e Padrão Arquitetônico. In: SEMINÁRIO NACIONAL GOVERNANÇA URBANA E DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO, **Anais...** 2010. p. 1-25.

GONÇALVES, Joana, DUARTE, Denise. **Arquitetura sustentável:** uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. 2004-2006. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP, 2006. (Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética)

HEIDEGGER, Martin. Construir, habitar, pensar. In: ENSAIOS e Conferências. Petrópolis: Vozes. 2001.p.125-141.

LACERDA, Cristiane. **As Certificações de Sustentabilidade Construtiva LEED e AQUA-HQE e a Agregação do Valor nos Processos Produtivos, Comerciais e Operacionais de Edifícios Comerciais no Brasil.** Belo Horizonte: UFMG, 2016.

LAY, Maria Cristina, REIS, Antonio Tarcísio. The impact of housing quality on the urban image. In: S.J. Neary, M. S. Symes, & F.E. Brown (Eds). **The Urban Experience.** London: E & FN, 1994. Spon. p.85-99.

LEDO, S. **O Conceito de Construção Sustentável na Engenharia Civil.** Disponível em: <http://www.revistadasustentabilidade.wordpress.com/2015>. Acesso em: 10 out. 2016.

LEITE, Vinícius. **Certificação Ambiental na Construção Civil - Sistemas LEED E AQUA.** 2011.50 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MARICATO, Ermínia. **Habitação e Cidade.** São Paulo: Atual, 1997.

MENDES, M.O C. **Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br>>. Acesso em: 15 out. 2016.

MORADO NASCIMENTO, D. A cidade-negócio e o Programa Minha Casa Minha Vida no contexto da Copa 2014. In: FREITAS, D. M. de; OLIVEIRA JR., H. R. de; TONUCCI FILHO, J. B. M. (Orgs.). **Belo Horizonte: os impactos da Copa do Mundo 2014.** Belo Horizonte: Editora Del Rey, 2014. p. 97-120.

MOREIRA, V. **Avaliação dos resultados do programa “Minha casa, minha Vida” em Minas Gerais.** 1990. 148 F. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Viçosa, 1990.

MORETTI, Ricardo. Habitação Popular e Sustentabilidade. **Revista Técnica PINI**, 2005. Disponível em < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil>>. Acessado em 06/02/2017.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais** - Investigação em psicologia social. Rio de Janeiro, Vozes, 1961, 404 p.

MOTTA, S. **Sustentabilidade na Construção Civil**: crítica, síntese, modelo de política e gestão de empreendimentos. 2009. 122 f. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. Trajetória da Sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Revista Estudos Avançados**, n. 26, v. 74, 2012.

PALHARES, S.R. **Variantes de modificação em habitação popular**: Do espaço planejado ao espaço vivido. 1999-2001. 2001. 200 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Núcleo de Pós- graduação de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

PINHEIRO, Manuel Duarte. Construção sustentável – Mito ou realidade? In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE Y LISBOA, 7, **Anais...** 2003.

RANGEL, J. 2016. **15 Conceitos da Construção Sustentável** - SustentArqui- Disponível em : < <http://www.sustentarqui.com.br/dicas/conceitos-da-construcao-sustentavel>>. Acesso em: 28 set. 2016.

RAPOPORT, Amos. Urban Design as the Organization of Space, Time, Meaning and Communication. In: _____. **Human Aspects of Urban Form**. Oxford: Pergamon Press, 1977. p. 8-47.

RELATÓRIO brundtland, our common future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

RESENDE, Fernando; CARDOSO, Francisco. Identificação de Aspectos Relevantes para a Sustentabilidade de Processos Construtivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 4. **Anais...** Porto Alegre, 2005. Disponível em: < <http://www.infohab.org.br/acervos>>. Acesso em: 06 fev. 2017.

RIBEIRO, Maria; CASTRO, Aldo. **Políticas Públicas e os Novos Rumos para as Construções Verdes**, 2013. Disponível em: www.publicadireito.com.br. Acesso em: 29 jan. 2017.

SATTLER, Miguel Aloysio. **Habitações de Baixo Custo mais Sustentáveis: a Casa Alvorada e o Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis**. Porto Alegre: FINEP, 2007. 488p. (Coleção Habitare)

SILVA, José Afonso. **Direito Ambiental Constitucional**. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

SIMAS, Leonardo. **Construção Sustentável** – Uma Nova Modalidade para Administrar os Recursos Naturais para a Construção de uma Casa Ecológica. Disponível em: <http://www.cairu.br/revista>. Acesso em: 21 fev. 2017

TOLEDO, André de Paiva ; GIOSTRI, G. F. . Estado Socioambiental Democrático de Direito, Capitalismo e Sustentabilidade: uma análise do meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental e humano judiciável. In: CONPEDI/UFGM/FUMEC/Dom Helder Câmara. (Org.). **Direito, sustentabilidade e direitos humanos**. Florianópolis: CONPEDI, 2015. v. 1, p. 299-330.

TOMAZ, Rodrigo; GERAIGE NETO, Zuiden. Direitos Humanos na Perspectiva eco social do Constitucionalismo Latino-Americano e sua múltipla contribuição ambiental. In: CONPEDI/UFGM/FUMEC/Dom Helder Câmara. (Org.). **Direito, sustentabilidade e direitos humanos**. Florianópolis: CONPEDI, 2015. v. 1, 60 p.

TRAMONTANO, Marcelo. **O espaço da habitação social no Brasil: possíveis critérios de um necessário redesenho**. São Carlos: EESCUSP/FAUSUP, 1995. 04 p.

TRAMONTANO, Marcelo. **Novos modos de vida, novos espaços de morar**. São Carlos: EESC/Universidade de São Paulo - USP, 1993. 34 p.

TURNER, John. The Fits and Misfits of People's Housing. **Riba Journal**, n. 2, p. 3, 1974.

UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL. **An Introduction to the US Green Building Council and the LEED Green Building Rating System**. Washington, DC. March, 2002. Disponível em: www.usgbc.org/USGBCCintroSLIDES.ppt. Acesso em junho 2015.

VILLAÇA, Flávio. **O Que Todo Cidadão Precisa Saber Sobre Habitação**. São Paulo: Global, 1986.

Referências Eletrônicas

Disponvel em: <http://vanzolini.org.br>. Acesso em: 18 out. 2016

Disponvel em: <http://www.gbcbrazil.org.br>. Acesso em: 18 out. 2016

Disponvel em: <http://caixa.gov.br>. Acesso em: 19 out. 2016

Disponvel em: <http://senado.gov.br>. Acesso em: 14 out. 2016

Disponvel em: <http://meioambienterio.com/2016>. Acesso em: 17 out. 2016

Disponvel em: <http://eletrobras.com>. Acesso em: 19 out. 2016

Disponvel em: <http://minhacasaminhvida.gov.br/resultados-do-programa.html>. Acesso em: 06 fev. 2017

Disponvel em: <http://procelinfo.com>. Acesso em: 18 out. 2016

Disponvel em: <http://gazetaonline.com.br>. Acesso em: 27 out. 2016

Disponvel em: <http://revistadasustentabilidade.wordpress.com/2015>. Acesso em: 10 out. 2016

Disponvel em: <http://inverde.wordpress.com/construcao-sustentavel>. Acesso em: 28 set. 2016

Disponvel em: <http://habitat.aq.upm.es/iah/ponenc/a002.html>. Acesso em: 17 out. 2016

Disponvel em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-globalgov.br>. Acesso em: 28 out. 2016

Disponvel em: <http://sindusconsp.com.br>. Acesso em: 18 out. 2016

Disponvel em: <http://cidades.gov.br>. Acesso em: 03 fev. 2017

Disponvel em: <http://www.fjp.mg.gov.br>. Acesso em: 02 fev. 2017

Disponvel em: <http://portalpbh.pbh.gov.br>. Acesso em: 02 fev. 2017

Disponvel em: <http://biton.uspnet.usp.br/cirra>. Acesso em: 12 fev. 2017

Disponvel em: <http://sempresustentavel.com.br/>. Acesso em: 11 fev. 2017

Disponvel em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>. Acesso em: 18 out. 2016

Disponvel em: <http://sustentarqui.com.br/dicas/conceitos-da-construcao-sustentavel>. Acesso em: 10 out. 2016