

Habitação de Interesse Social – HIS: reflexões acerca de alternativas construtivas sustentáveis

Social Interest Housing: reflections concerning sustainable constructive alternatives

Tarcisio Dorn de Oliveira, Mestre em Patrimônio Cultural pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM e Doutorando em Educação nas Ciências pela Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ.

tarcisio_dorn@hotmail.com

Lia Geovana Sala, Mestra em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

lia.sala@unijui.edu.br

Diego Menegusso Pires, graduado em Letras Português/Alemão pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS; acadêmico do Curso de Engenharia Civil pela UNIJUÍ. Bolsista Grupo PET EGC.

diego.mso@gmail.com

Bibiana dos Santos Amaral, acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo pela UNIJUÍ.

bibi-qq@hotmail.com

Jéssica Dalmas de Moraes, acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo pela UNIJUÍ.

jessica.dalmas@hotmail.com

Resumo

É perceptível a adoção de uma postura visada ao planejamento e construção sustentável vinda de profissionais arquitetos e urbanistas e demais profissionais do ramo construtivo em amplo crescimento e exposição. Em função dos impactos gerados pela indústria da construção, relacionados ao consumo de matéria e energia, além dos associados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, surge o paradigma da construção sustentável. Nesse âmbito, as habitações de interesse social, voltadas à população de baixa renda, assim como as demais construções, possuem possibilidades e alternativas de oportunizar espaços bem elaborados enfatizando o desenvolvimento sustentável, resultando assim na adição de valor à qualidade de vida dos habitantes e ao ambiente construído. Baseado, portanto, em revisão bibliográfica e pesquisas, o presente artigo proporcionará soluções construtivas sustentáveis aplicáveis nos empreendimentos habitacionais de interesse social,

de forma em que a pouca disponibilidade financeira dialogue com o meio-ambiente e que esta união produza, de fato, um desenvolvimento urbano de qualidade.

Palavras-Chave: Habitação; construção; sustentabilidade.

Abstract

It is perceived the adoption of a posture aimed at the planning and sustainable construction coming professionals architects and urbanists and other professionals of the constructive branch in ample growth and exhibition. Due to the impacts generated by the construction industry, related to the consumption of matter and energy, in addition to those associated to the generation of solid, liquid and gaseous wastes, the paradigm of sustainable construction arises. On this context, social interest housing, aimed at the low-income population, as well as other constructions, have possibilities and alternatives to provide well-designed spaces emphasizing sustainable development, thus resulting in the addition of value to the quality of life of the inhabitants and the built environment. Based on bibliographical review and research, this article will provide sustainable constructive solutions applicable to housing projects of social interest, in a way in which the lack of availability of financial dialogue with the environment and that this union does produce a development urban quality.

Keywords: Housing; construction; sustainability.

1. Introdução

A habitação tem como função primordial abrigar seus moradores e, apesar das diversas evoluções tecnológicas ao longo do tempo, esse papel, associado à proteção do ser humano, permanece sendo classificado como elementar até então. Portanto, quando se associa a habitação ao interesse social, acaba-se salientando diferença entre as demais habitações, embora as necessidades básicas e função sejam as mesmas, o eixo tomado como central é o de minimizar os custos de investimento, tendo como consequência os espaços reduzidos e projetos mais simplificados, visando a pouca disponibilidade financeira dos moradores. Em sentido amplo, a construção envolve um tripé de funções (*Triple Bottom Line*) ou tripé da sustentabilidade, sendo elas: social, ambiental e econômica, estas interligadas (FERREIRA, 2015).

O artigo, como objetivo geral, embasa a função ambiental e a inserção da construção civil no ambiente urbano e o impacto exercido por esta sobre o meio ambiente, prezando pela aplicação da sustentabilidade e a importância de uma construção sustentável para a qualidade do desenvolvimento do presente e do futuro.

2. Metodologia

O artigo foi elaborado a partir de uma revisão bibliográfica através de publicações em livros, bem como em monografias, em que se faz possível a análise e discussão de

informações e de conhecimento já produzidos buscando conceitos, resultados e conclusões pertinentes. À vista disso, o artigo instigará a compreensão e aprofundamento sobre o tema envolvendo as habitações de interesse social e aplicação da sustentabilidade, contribuindo para com o amadurecimento nessa área de estudo.

3. Resultados e Discussão

No Brasil, na maioria dos projetos voltados a habitações de interesse social - HIS aplica-se a técnica de padronização de casas ou edifícios multifamiliares, ou seja, adotam-se soluções que, a princípio, reduziram os custos da construção. Deste modo, os principais condicionantes de projeto e, muitas vezes, as necessidades dos usuários não são analisadas, reproduzindo apenas as mesmas concepções habitacionais. Além disso, não ser estudada a aplicação de técnicas e materiais que visam à sustentabilidade pelos valores, em que normalmente, são requeridos pelos mesmos (FERREIRA, 2015).

Conforme o autor supracitado, para cada habitação, deve ser sabido que o clima de cada região implica em uma solução diferenciada, desde a implantação no terreno, até os tipos de materiais e soluções construtivas. A redução de custos como fator de grande relevância e levando em consideração o conforto necessário dos habitantes, deve-se optar por soluções que se fundamentam em elementos de controle passivo das condições ambientais, ou seja, sem grande impacto ambiental.

Os confortos vitais cujo devem trabalhar em conjunto em uma residência são:

a) Conforto Lumínico: para esse tipo de habitação, desde a fase de concepção de projeto a aplicação de soluções construtivas, deve-se preferenciar por soluções construtivas que proporcionem mecanismos de iluminação passiva eficientes, gerando grande economia de energia e sensação de bem-estar aos ocupantes. Para um melhor aproveitamento de luz natural, além de abertura de janelas, é eficaz o uso de materiais refletores para resultar maiores benefícios em vista de ganhos solares térmicos. Como por exemplo, o uso de claraboias com sistema refletor (NBR 5413, ABNT, 1992).

b) Conforto Térmico: deve-se avaliar os valores de transmitância e capacidade térmica dos sistemas de paredes, coberturas, materiais e sistemas construtivos no geral. Também, o cuidado no uso do vidro nas fachadas em relação à posição solar, visto que é um dos causadores do desconforto térmico e do consumo excessivo de energia para refrigeração. Uma forma eficiente de garantir o conforto térmico, principalmente em habitações de baixo custo, deve-se privilegiar a ventilação natural (cruzada e unilateral) e a proteção passiva com o uso de vegetação nas proximidades da construção (NBR 15220, ABNT, 2003).

c) Conforto Acústico: deve-se priorizar à utilização de sistemas de controle passivo, pois o uso de materiais isolantes acústicos tende a ter custos mais elevados ou gerar desconforto térmico. Uma forma de solução passiva é o uso de barreiras acústicas econômicas próximas à fonte de ruído (efeito tela) e soluções construtivas, como de coberturas, por exemplo, que contribuam para proporcionar tal conforto (NBR 10152, ABNT, 1986).

Assim sendo, o conforto do ambiente construído é resultado de um somatório das características apresentadas pela edificação bem como associado a práticas que priorizam a

sustentabilidade na construção civil. Estas possibilidades podem ser representadas pela adoção de soluções construtivas, onde três foram selecionadas, a fim de elaborar uma proposição eficiente para a aplicação em HIS, desde sua estrutura ao projeto complementar hidráulico.

3.1 Solução em alvenaria – Tijolo de Solo-cimento

Tecnologia em que consiste no aproveitamento de recursos presentes no próprio local da obra sejam eles naturais (solo existente) ou provenientes de entulhos de demolições. Estes materiais passam pelo processo de moagem e posterior mistura com cimento e ligante hidráulico, formando blocos (tijolos) como observa-se na figura 1, para construção em alvenaria, sem função estrutural, porém muito eficiente térmica e acusticamente. Esses procedimentos são realizados *in loco*, com máquinas trituradoras e de prensas especiais que podem ser manuais ou hidráulicas (FERREIRA, 2015).



Figura 1- Blocos de solo-cimento Fonte: <https://ecodomusbrasil.wordpress.com/about/>

O autor acima mencionado, desta técnica, destacar as seguintes vantagens:

- a) Custo menor que os blocos cerâmicos e os de concreto;
- b) Extinção do custo de frete visto que o próprio solo do local da obra pode ser usado na confecção dos tijolos;
- c) Economia de energia na sua produção (ausência de queima de combustíveis, fósseis ou lenha);
- d) Os blocos são encaixáveis e autotravados, dispensando o uso de argamassa;
- e) Sua composição interna, de dois furos, proporcionam a formação de câmaras termo-acústicas que controlam a temperatura no interior da construção e ajudam a isolar ruídos. Além de servirem de nichos para as instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias;
- f) Caso quebrem, os tijolos podem ser moídos e reaproveitados;
- g) Pode dispensar o revestimento externo da edificação por possuir acabamento próprio de grande estética.

A técnica requer cuidados, apenas, em respeito à qualidade dos solos utilizados na fabricação. Os solos argilosos e orgânicos (com húmus), por exemplo, não são aconselháveis para esta finalidade. E em relação ao aproveitamento dos materiais provenientes de demolições, deve-se retirar do entulho as ferragens, o material orgânico e o gesso, bem como, evitar a presença de tinta.

3.2 Solução em cobertura - Telhado verde

O sistema de estrutura denominado telhado verde, ecotelhado, cobertura viva ou cobertura verde tem como característica o uso de espécies vegetais variadas sobre a cobertura de edificações (OLIVEIRA, 2009). Ainda o autor aponta que possui a finalidade de proporcionar maior conforto térmico no interior da edificação, reduzindo assim, os gastos com energia para aquecimento ou resfriamento dos ambientes. Observa-se também, maior conforto acústico, ganhos na umidificação do ar e filtragem de material particulado e gases nocivos à saúde humana.

É uma solução já muito adotada por muitos profissionais do ramo construtivo que visam alternativas sustentáveis em edificações, e, embora envolva prós e contras, o sistema está sendo difundido, estudado e projetado para habitações de baixa renda para diversas localidades.

Quando utilizado, o telhado verde deve atender as necessidades referentes a cada estrutura adotada em projeto, garantindo assim, os benefícios previstos e desejados. Para uma estrutura de sobrelaje, a composição de camadas tende a seguir a sequência de: laje, camada de impermeabilização, camada de isolamento térmico (o conjunto de camadas do telhado, por si só, proporcionam o isolamento térmico), camada de proteção mecânica, camada de drenagem, camada de filtragem (facultativa), camada de substrato e, por fim, camada de vegetação conforme figura 2.

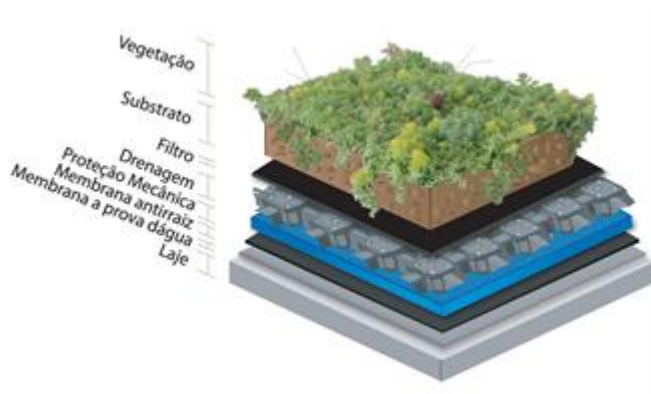


Figura 2- Esquema de camadas de um sistema completo de cobertura verde para lajes. Fonte: <http://2030studio.com/wp-content/uploads/2015/02/telhado-verde-camadas2.jpg>

Em se tratando de uma estrutura de telhados, deve-se estar atento à inclinação do telhado e sua capacidade de carga, podendo ser mais viável o sistema modular, sendo este composto

por módulos já vegetados dispostos lado a lado e colocados sobre a membrana anti-raízes e uma membrana para retenção de nutrientes, permitindo a aplicação em praticamente qualquer tipo de telhado.

A necessidade ou frequência de manutenção, irrigação, fertilização e poda dependerá das espécies escolhidas no projeto e os objetivos do mesmo. Como se trata de habitações de interesse social, tendo em vista maior economia em longo prazo, o indicado é cobertura em telhado verde extensivo, ou seja, não necessita de manutenção devido às plantas que dele fazem parte ser eficientes no uso da água e, em função disso, possuem crescimento vegetativo menor. No Brasil, das espécies destinadas a este uso destacam-se: *Portulaca grandiflora* (Onze-horas), *Tradescantia pallida* (Coração roxo), *Asparagus densiflorus* (Aspargo rabo de gato), *Senecio confusus* (Margaridão), além de temperos como a Cebolinha e Louro (ARAÚJO 2007).

Vale ressaltar que esse tipo de cobertura pode ser definido como acessível ou inacessível, sendo que o primeiro permite uma área aberta ao uso de pessoas, tanto para o cultivo de alimentos para o consumo próprio dos residentes (um ponto relevante para as habitações em questão) quanto para desfrute de uma área de lazer. Já os inacessíveis, apenas funções sustentável e estética, sendo plano, curvo ou com inclinações.

Embora já tenham sido mencionados anteriormente, os prós de uma implantação do sistema de cobertura verde são mais evidenciáveis do que seus contras. Um dos mais importantes benefícios a ser destacado, dentre tantos, é a função de recolher e armazenar as águas pluviais através de reservatórios de detenção ou acumulação para fins não potáveis (uso externo de irrigação ou descarga de vasos sanitários) das edificações, solução que será esclarecida nos próximos itens do presente ensaio (ARAÚJO 2007).

Segundo o autor acima mencionado, são vantagens sobre tal tecnologia:

- a) Contribuição para a estabilização do clima do entorno, servindo de isolante térmico e redutor de energias;
- b) Reduz os efeitos das ilhas de calor urbano;
- c) Em relação à termoacústica, há uma melhora tanto no inverno quanto no verão, sendo possível melhorar até 30% as condições acústicas no interior da edificação, por ser absorvedor de ruídos;
- d) Aumento de área verde útil;
- e) Melhora o grau de umidade do ar;
- f) Contribui no combate ao efeito estufa, aumentando a retirada de carbono da atmosfera;
- g) Protegem a membrana do telhado dos efeitos de clima severo e da radiação ultravioleta (UV), sendo até duas vezes mais duráveis do que telhados convencionais;
- h) Melhora a estética da edificação.

Por outro lado, por exigir um trabalho profissional, análise estrutural cuidadosa e várias camadas e sistemas, o telhado verde acaba por levar desvantagem quanto ao custo em relação aos telhados comuns, afastando, muitas vezes, a possibilidade de uso em edificações, principalmente em habitações sociais. Mas, já é comprovado que os benefícios econômicos

em longo prazo, ultrapassam os custos das instalações iniciais, podendo ser levado, também, como um ponto a seu favor.

No Brasil, é um sistema construtivo ainda tímido, ganhando destaque aos poucos e sendo mais utilizado em São Paulo e no Rio Grande do Sul. Já em HIS, é uma estrutura aderida em diversos projetos, principalmente promovidos por concursos que priorizam a relação entre a construção e sustentabilidade, e que ainda não se evidencia a concreta implantação.

Também, o tema é incentivo de estudo com enfoque em inúmeras possibilidades de uso. Envolvendo a temática em destaque, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais publicou, em 2011, uma solução voltada à construção de uma estrutura de telhado verde com materiais reutilizáveis e de baixo custo, como alternativa aplicável exclusivamente em HIS que fazem utilização de telhas de fibrocimento.

O estudo, deste modo, objetivou construir um sistema de característica leve, com a utilização de materiais que não provoquem impacto ambiental e permitam o consumo das plantas cultivadas no sistema. Confeccionaram, assim, três protótipos de estrutura simples que podem ser utilizadas em substituição do telhado verde tradicional caso este seja inviável em termos de aquisição.

Os materiais utilizados, para os três telhados verdes, foram basicamente: estilete e tesoura (para realizar os recortes), rebite ou arame calibre 16 (para unir os recipientes), embalagens *tetrapack* (para reflexão da radiação solar), garrafa PET (recipiente usado para a plantação do vegetal), manta BIDIM ou tecido poliéster (possibilita o escoamento da água de uma garrafa PET à outra sem haver o deslize de terras entre elas). Por fim, mudas de vegetais do gênero *Sedum*, utilizadas no telhado verde do tipo extensivo, como já citado neste artigo, além de mudas de batata-doce (*Ipomoea batatas*) e amendoim (*Arachis hypogaea L*) que se destacaram como vegetais resistentes o bastante, dispensando cuidados frequentes.

Outra técnica a se destacar deste processo, é a técnica de compostagem utilizada para o cultivo da batata doce e do amendoim, destinando apropriadamente o lixo orgânico gerado pelas HIS, visando acelerar a decomposição do material orgânico e servindo de fertilizante do solo. Já os protótipos, foram divididos em: protótipo piloto (experimentação dos materiais e estudo do processo de montagem), protótipo I (implementação do projeto) e protótipo II (modelo alternativo caso a população não disponha dos materiais usados na fabricação do protótipo I).

Os resultados superaram as expectativas em termos de viabilidade, eficiência e economia, podendo ser instalada em qualquer construção que utilize cobertura em telhas de fibrocimento. Além de que, a produção caseira desta alternativa, reflete um custo de R\$ 16,00/m² (dezesesseis reais por metro quadrado), enquanto algumas empresas especializadas na construção de telhados verdes ofertam em média quatro vezes (ou mais) o valor do metro quadrado citado, sendo este, o custo inicial. Assim, o telhado verde caseiro ou orgânico sustentável é extremamente aplicável em casos de baixos recursos financeiros, proporcionando conforto ambiental, redução de impacto ambiental, cultivo próprio de alimentos e possibilidade de acoplagem de um sistema de captação de água pluvial.

3.3 Solução para (re) uso racional da água - Coleta e utilização de águas pluviais

Para adotar esta solução, consiste basicamente, em captar, armazenar e posteriormente utilizar a água precipitada sobre superfícies impermeáveis das edificações, tais quais seriam: telhados, lajes e, até mesmo, pisos. O sistema de aproveitamento de águas claras, ou águas pluviais, desde a coleta à utilização, varia de acordo com a finalidade de uso desejada (FAGUNDES; LEMOS e SCHERER2009).

Em justificativa disto, o sistema de aproveitamento de água da chuva tecnicamente simples, economicamente viável e possivelmente aplicável em habitações de interesse social cabe em conduzir o volume captado pela cobertura, esta podendo ser de inclinações diversas, até um reservatório superior por meio de calhas dotadas de filtro (telas metálicas) para reter, o possível, de partículas sólidas conforme visualizá-se na figura 3.

A partir do reservatório, a água é diretamente distribuída para o uso na descarga de bacias sanitárias e mictórios, se houver, e pode ser distribuída, também, para a área de serviço (em torneiras de tanques) e para um ponto externo da edificação com várias possibilidades de uso: irrigação, lavagem de pisos, veículos etc.

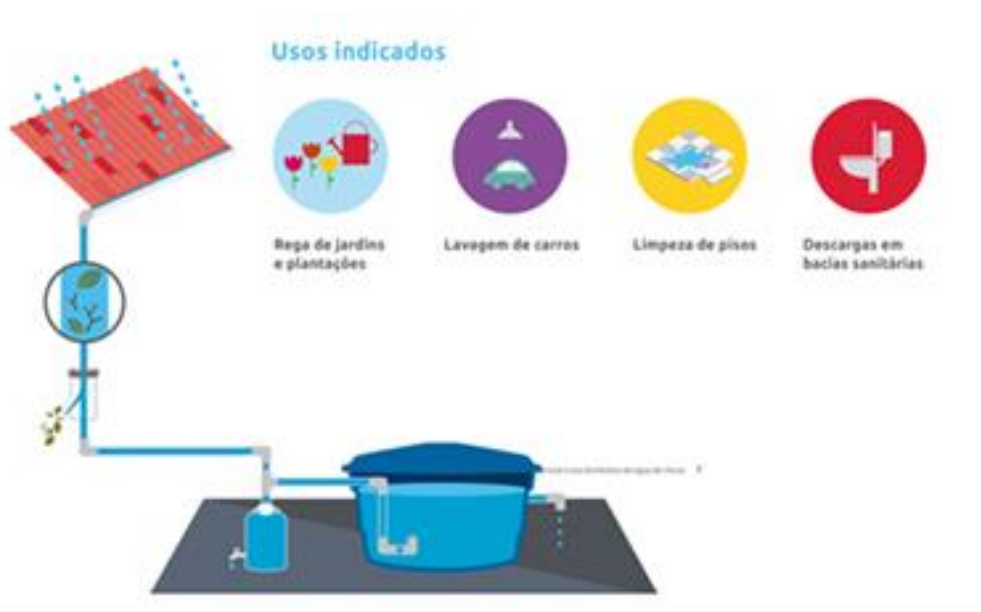


Figura 3- Ilustração de um esquema simples de coleta de águas pluviais através da cobertura.
Fonte: http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2015/04/AGUA_DA_CHUVA-11.jpg

Trata-se de um sistema simples pela posição estratégica dos pontos envolvidos e sequência de percurso: cobertura, calha coletora, reservatório e distribuição, eliminando a necessidade de bombeamento da água coletada, processo que teria um custo visivelmente mais elevado caso fosse implantado. A aplicação dessa água seria, portanto, restrita a atividades com fins não-potáveis, visto que o processo não garante a qualidade necessária para consumo e, caso o objetivo fosse atingir essa finalidade, o sistema seria complexo, com várias etapas de tratamento, bombeamento e financeiramente inviável (NETO, 2012).

O autor supracitado, observa que a qualidade da água pluvial coletada em um telhado é afetada por diversos fatores, tais quais: condições ambientais do entorno (proximidade de áreas industriais, rodovias...), condições meteorológicas (temperatura, tipo de chuva...), material da cobertura do telhado (diferentes tipos de telhas) e demais ocorrências. Em consequência disso, é necessária a presença de um sistema para descarte automático do volume inicial da água precipitada coletada em função desta possuir grande concentração de material contaminado, mesmo não objetivando o consumo.

Do mesmo modo, o sistema de armazenamento da água não-potável deve ser totalmente independente daquele destinado ao uso potável, ou seja, devem ser instalados reservatórios separados e sinalizados, assim como os pontos de distribuição dos mesmos, para evitar a utilização inadequada do sistema e a contaminação do sistema público de distribuição de água. Estes, são sistemas que se complementam, viabilizando que, quando houver a interrupção do abastecimento público, por exemplo, a garantia da água é feita para alguns usos devido ao sistema de coleta de águas pluviais.

Quando a solução de cobertura adotada for o sistema de telhado verde, mencionado anteriormente, torna-se ainda mais vantajosa e eficiente a reutilização das águas pluviais em função da disposição de camadas e seus respectivos papéis desempenhados no sistema. Destaca-se que, através da associação de cobertura verde e coleta das águas pluviais incidentes, são dois os benefícios proporcionados pelo conjunto. O primeiro benefício é referente ao volume de água que as coberturas verdes são capazes de armazenar. O grande volume é explicado pela retenção superficial da vegetação, absorção de água do substrato em função das raízes das plantas e ao próprio coeficiente de retenção de água do solo, que é muito maior se comparado a qualquer tipo de telha (NETO, 2012).

O segundo benefício refere-se à qualidade da água que é captada por essa cobertura. A própria sequência de camadas funciona eficientemente como filtro natural da água incidente, tornando melhor a qualidade da mesma, eliminando a necessidade de descarte dos milímetros iniciais da precipitação, porém, o uso permanece restrito a fins não-potáveis visando menor aplicabilidade financeira.

Em HIS, ambos os métodos de captação, são poucos vistos até mesmo em projetos. O que é usualmente projetado, porém não proveitosos para essas habitações, são sistemas que demandam de elevada quantia de energia para o bombeamento e tratamento de águas coletadas, sem mencionar o custo de instalação e manutenção do processo que requer diversos cuidados especiais, obtendo a implantação, apenas, em edificações comerciais, residenciais multifamiliares ou residências unifamiliares de alto padrão.

Há diversos estudos e protótipos que exploram o uso racional da água como estratégia para a conservação de energia e reaproveitamento do recurso hídrico em questão. O sistema de acoplagem de armazenamento de águas pluviais em coberturas apresenta-se, por meio desses estudos, como o mais notório em eficiência de uso e benefícios. Carece, apenas, de aprimoramento, difusão e aplicação dos resultados obtidos a fim de atingir as vantagens asseguradas por estes, na prática.

4. Considerações Finais

Tendo em vista à expressiva demanda por moradias que sejam compatíveis com a disponibilidade financeira dos moradores, tratou das habitações de interesse social como uma edificação que requer um cuidadoso balanço entre os aspectos econômicos, ambientais (ou ecológicos) e sociais, para efetivar o conceito de desenvolvimento sustentável e garantir a qualidade da habitação.

Nesse sentido, o projeto da habitação de interesse social sustentável implica na melhoria da qualidade de vida dos residentes mediante o uso adequado dos recursos naturais locais e uma abordagem de projeto contextual respeitando sítio, clima, características culturais e necessidades humanas. Logo, a habitação de interesse social sustentável não pode ser pensada exclusivamente como a possibilidade de uso adequado dos recursos naturais, mas deve incluir um projeto habitacional qualificado que propicie um comportamento humano adequado e a satisfação dos residentes, considerando os vários aspectos pertinentes à produção de projetos habitacionais.

Entretanto, a habitação de interesse social tem deixado de ser sustentável não apenas em sua dimensão ecológica e econômica, mas também em sua dimensão social, no que diz respeito à qualidade de seu projeto arquitetônico. Como meio de proporcionar baixo custo de investimento, tem-se optado pela padronização de moradias sem atender, muitas vezes, nenhum aspecto que remeta à sustentabilidade, conforto ambiental dos usuários e até mesmo econômico.

O ensaio, portanto, propôs soluções construtivas que englobariam esses três aspectos, salientando a grande responsabilidade de quem projeta tais moradias para que os sistemas de alvenaria, cobertura e formas de reutilizar recursos naturais, em uma edificação, produzam vantagens tanto para o meio ambiente quanto aos residentes e o quão é importante o estudo e aplicação dessas soluções.

Dentre tantas possibilidades, destacam-se as alvenarias de solo-cimento, as coberturas verdes e a coleta de águas pluviais para reuso a partir destas e de qualquer cobertura adotada para uma moradia. Os benefícios desses sistemas são igualmente distribuídos entre redução de impacto ambiental gerado pela construção, qualidade ambiental externa e interna (conforto ambiental), redução do consumo energético e de água das residências e demais pontos positivos salientados durante o estudo.

No Brasil, porém, há certa timidez em aliar tais técnicas em uma habitação de interesse social, muitas vezes não passando de projetos, em função do paradigma criado de que uma residência para população de baixa renda deva seguir modelos tradicionais visto que, qualquer inovação tecnologia e sustentável, gerará um custo muito elevado. Por este fato, conclui-se que ao projetar uma HIS deve ser feita uma análise minuciosa das diversas temáticas envolvidas nas mesmas, pois há soluções que promovem a melhoria dessas habitações, bastam ser valorizadas e melhor incentivadas ao uso, para evidenciar a eficiência destas na construção popular.

Referências

ARAÚJO, S. R. de. As funções dos telhados verdes no meio urbano, na gestão e no planejamento de recursos hídricos. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, ago. 2007. Disponível em: . Acesso em: 15 set. 2015

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: iluminância de interiores. 2 ed. Rio de Janeiro, 1992. 13 p.

_____. NBR 15220: Desempenho térmico de edificações Parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2003. 7 p.

_____. NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987. 4 p.

FAGUNDES, R. M.; LEMOS, P. R.; SCHERER, M. J.; Reaproveitamento de água para fins não potáveis em habitações de interesse social. Disponível em: http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaoIC/Ciencias_Sociais_Aplicadas/Arquitetura_e_Urbanismo/70444-PAULO_ROGERIO_LEMOS.pdf . Acesso em 29 Out. 2017.

FERREIRA, A.D.D. Habitação de interesse social: Aspectos Históricos, Legais e Construtivos. Rio de Janeiro-RJ: Ed. Interciência, 2015, p.140.

LEMOS, P.R. Reaproveitamento de água para fins não potáveis em habitações de interesse social. In: X Salão de Iniciação Científica – PUCRS, Porto Alegre, 2009.

NETO, P.S.G. Telhados verdes associados com sistema de aproveitamento de água da chuva: Projeto de dois protótipos para futuros estudos sobre esta técnica compensatória em drenagem urbana e pratica sustentável na construção civil. 2012. 177 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Graduação em Engenharia Civil, Universidade federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, E.W.N. Telhados verdes para habitações de interesse social: retenção das águas pluviais e conforto térmico. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.