



V SINGEP

Simposio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

ADOÇÃO DE CONSTRUÇÕES SECAS COMO MECANISMO À MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

SORAIA CRISTINA BARROSO VITIELLO

Universidade Nove de Julho
soraivitiello@uni9.pro.br

ANA CRISTINA DE FARIA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
anacfaria@uol.com.br



ADOÇÃO DE CONSTRUÇÕES SECAS COMO MECANISMO À MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

Resumo

A Construção Civil, apesar de ser uma atividade de suma importância ao desenvolvimento socioeconômico, é também a indústria que mais gera impactos negativos ao meio ambiente. Este relato técnico, desenvolvido por meio de um estudo de caso, tem por objetivo identificar as vantagens sócio-econômicas e ambientais da execução de sistemas de Construções Secas (CS) para HIS, bem como verificar como pode ser feita a adaptação social aos sistemas de CS. Pode-se elencar as CS como alternativas na redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos, bem como ser considerado um sistema mais ágil ao processo de execução de Habitações de Interesse Social - HIS, o que requer o aprimoramento da mão-de-obra e adequação em relação ao uso e manutenção por seus usuários. Constatou-se que o sistema de CS tem uma economia de cerca de 15% nos custos e no tempo para a construção de, no máximo, 30 dias, fundamentando positivamente seu custo-benefício sobre o sistema convencional. Conclui-se que as CSs são, de fato, alternativas viáveis para solucionar questões de déficit habitacional, dado sua otimização de tempo de execução, custos incorridos, redução de consumo de recursos naturais e geração de resíduos, fomentando, assim, o Desenvolvimento Sustentável das cidades.

Palavras-chave: Construções Secas. Habitações de Interesse Social. Impactos Ambientais. Mitigação. Resíduos.

Abstract

The Civil Construction, despite being a short activity importance to socio-economic development, it is also the industry that generates more negative environmental impacts. This technical report developed through a case study aims to identify the socio-economic advantages and environmental execution of Dry Construction systems (DC) for HIS and to verify how social change can be made to the system DC. Can list the DC as alternatives in reducing the consumption of natural resources and waste generation, as well as being considered a more agile system to execution process of Housing Social Interest - HSI, which requires the improvement of labor- work and adequacy in relation to the use and service for its users. It was found that the DC system has an economy of about 15 % in costs and time to construct at most 30 days, basing their positive cost-benefit over conventional systems. We conclude that the DCs are indeed viable alternatives to solve housing shortage issues, given its run-time optimization, costs incurred, reducing consumption of natural resources and waste generation, thereby fostering the sustainable development of cities.

Key-Words: Dry Constructions. Housing Social Interest. Environmental Impacts. Mitigation. Wastes.



1 Introdução

O Futuro será urbano! Com essa afirmação, em 2008, o Fundo de População das Nações Unidas alertou que, pela primeira vez na história, mais da metade da população mundial já residia em centros urbanos: cerca de 3,3 bilhões de pessoas, e que esse número alcançaria a marca dos mais de cinco bilhões até 2030 (Obaid, 2007). No Brasil, o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE apontou que a população urbana já corresponde 84%, sendo a região Sudeste a de maior adensamento populacional, responsável por 46% desse total (IBGE, 2010).

Apesar de o Sudeste Brasileiro ser a região mais rica do país, com um PIB correspondente a 42% (Resende, 2014), sendo o Estado de São Paulo o maior contribuidor desse *ranking*, o crescente adensamento populacional dessa região estimula a mercado de Construção Civil e a especulação imobiliária, gerando por consequência diversos problemas relativos à falta de Planejamento Urbano.

São Paulo que dentre os Estados do Sudeste é o de maior população, estimada em 248.222 habitantes (IBGE, 2015a), sofre com os problemas relacionados à carência de Planejamento Urbano, tais como: tráfego congestionado, escassez hídrica, geração de resíduos, carência de áreas verdes, aumento da poluição, construções insalubres, falta de saneamento, periferização, dentre outros, em especial em suas regiões metropolitanas, refletindo negativamente na qualidade de vida da população (Abranches, 2011). As análises do espaço urbano devem estar integradas à necessidade paulatina da população por habitações, considerando fatores econômicos, de qualidade e desempenho construtivo, bem como requisitos de mitigação de impactos ambientais.

Devem englobar a relação público-privada, tendo por proposição que cada construção interfere no meio a que está inserido. Precisam, também basear-se na questão sociocultural estabelecendo uma relação de segurança e pertencimento aos que habitam o espaço construído (Jacobs, 2011). É um fomento à iniciativa global discutido na Eco92, do “Pensar Local e Agir Global” (MMA, 2016).

Atrelado a essa vertente de desenvolvimento pautado na Sustentabilidade, segundo Penazzi et al (2014), para suprir o déficit habitacional brasileiro, novos sistemas de construção foram aprimorados, como alternativas à redução do consumo de recursos naturais, racionalização e otimização de tempo de execução da obra, tornando o sistema de construção industrial.

Neste cenário, em contrapartida ao sistema construção convencional que gera resíduos, utiliza muita água, tijolos, blocos de concreto e argamassa, pode-se elencar as Construções Secas como uma alternativa na redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos, bem como ser considerado um sistema mais ágil ao processo de execução de Habitações de Interesse Social - HIS, necessitando apenas ser aprimorada a mão-de-obra e promovida uma adequação em relação ao uso e manutenção por seus usuários (Penazzi et al., 2014).

Baseado nas condicionantes expostas, este relato técnico tem por objetivo identificar as vantagens sócio-econômicas e ambientais da execução de sistemas de Construções Secas para HIS, bem como verificar como pode ser feita a adaptação social aos sistemas de Construções Secas.

2 Referencial Teórico

O último estudo de indicadores de Sustentabilidade lançado pelo IBGE (2015b), faz uma análise geral das regiões Brasileiras, demonstrando justamente os índices relativos ao



Desenvolvimento Sustentável das cidades, sendo: (1) Dimensão Ambiental – Ligadas aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, tais como: atmosfera, terra, água doce, biodiversidade, saneamento, com influência direta na qualidade de vida das gerações atuais e futuras; (2) Dimensão Social – Relacionado à satisfação das necessidades humanas, equidade, qualidade de vida e justiça social, com temas ligados à população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação e segurança; (3) Dimensão Econômica – Referente à eficiência dos processos produtivos, gestão de resíduos e das alterações nas estruturas de consumo orientadas a uma reprodução econômica sustentável de longo prazo; (4) Dimensão Institucional – Pertinente à orientação política e suas ações em prol do desenvolvimento sustentável (IBGE, 2015b).

Santos (2005) descreve que cada Estado, com suas características peculiares, precisa avaliar pontualmente seu desenvolvimento urbano, com base em fatores históricos e projeções futuras. A habitação é parte integrante do sistema urbano e seus critérios de execução devem estar alinhados às premissas de Sustentabilidade Urbana baseados em índices que envolvam as dimensões sociais, ambientais e econômicas (Dovers, 2005, Hezri, & Dovers, 2006).

A Construção Civil, apesar de ser uma atividade de suma importância ao desenvolvimento socioeconômico, é também a indústria que mais gera impactos negativos ao meio ambiente (Paschoalin Filho, Dias, & Cortes, 2014). Neste princípio, apesar de ainda não consolidada no Brasil, a aplicação dos princípios da ACV (Análise de Ciclo de Vida), instituída pela ISO 14.040/44 torna-se uma ferramenta de gestão que avalia toda a etapa de um processo produtivo ou tecnologia, do “berço ao túmulo”, ou seja, desde à extração de matérias-primas, transporte, uso de energia, geração de resíduos, emissão de efluentes até seu descarte final. Trata-se de uma técnica de análise fase à fase, que permite que ações corretivas e preventivas sejam implementadas de maneira mais pontual (Lemos, & Barros, 2008).

Atualmente, na linha construtiva, pautada na premissa do ACV encontra-se o *Light Steel Frame - LSF* e o *Wood Frame - WF*, ambos utilizam água apenas em sua fundação de base (laje radier) e possuem esqueleto estrutural em perfis de aço, o que permite suportar todas as cargas da edificação, atuando em conjunto com outros componentes, tais como: perfis metálicos, chapas que utilizam gesso especial, chapas cimentícias, madeira e outros componentes para fechamento interno dos ambientes e envoltória arquitetônica. O sistema *Drywall* que, também se enquadra como um mecanismo de Construção Seca atua em conjunto com os sistemas LSF e *Wood Frame*, pois se trata apenas de uma “parede”, composta de estrutura rígida e perfis de aço galvanizado, em que são parafusadas as chapas de gesso acartonado, sem função estrutural (LP Brasil, 2016).

Com base em referências do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento de Arquitetura - IBDA; Sindicato da Indústria de Construção - SINDUSCON; Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, e empresas consolidadas do setor, foram estabelecidos alguns parâmetros de comparação entre um sistema de Construção Seca e o Sistema Convencional de Construção Civil. O Quadro 1, a seguir, apresenta um levantamento comparativo dos sistemas construtivos, elencando as diferenças, vantagens e desvantagens de cada sistema.

Quadro 1 – Análise Comparativa dos Sistemas de Construção

SISTEMA CONSTRUÇÃO SECA (LSF – LIGH STEEL FRAME)	SISTEMA CONVENCIONAL (ALVENARIA)
Fundação: representa entre 5% e 7% do custo total da obra. Para terrenos acidentados, tem custo muito inferior ao sistema convencional. Distribuição de cargas lineares.	Fundação: representa entre 10% e 15% do custo total da obra. Para terrenos acidentados, pode atingir valores maiores. Distribuição com cargas pontuais.



SISTEMA CONSTRUÇÃO SECA (LSF – LIGH STEEL FRAME)	SISTEMA CONVENCIONAL (ALVENARIA)
É um sistema ecologicamente correto. O aço, por exemplo, parte integrante do sistema em steel frame, é um dos produtos mais reciclados em todo o mundo.	Utiliza produtos que degradam o meio ambiente: areia, tijolo, brita etc.
Estrutura em aço galvanizado. Produto com certificação internacional. Obedece aos mais rigorosos conceitos de qualidade.	Estrutura em concreto armado. Sua qualidade é determinada por fatores inconstantes como mão-de-obra, temperatura, umidade do ar, matéria prima etc.
Colocação de canos e eletrodutos sem desperdício e sem retrabalho.	Colocação de canos e eletrodutos com quebra de paredes, desperdício de materiais e retrabalho (executar a parede, quebrá-la e depois refazê-la nos locais onde passou-se a tubulação ou eletrodutos).
Canteiro de obra limpo e organizado	Canteiro de obra sujo ou com grande dificuldade para manutenção de limpeza.
O isolamento térmico é máximo. Em função do EPS ou da lã de vidro em outros casos. Passagem de calor é dificultada pelas paredes. Custo mínimo ou inexistente para manutenção de temperaturas.	O isolamento térmico é mínimo. Permite facilmente a passagem de calor pelas paredes. Custo de manutenção de temperatura alto.
Prazo de execução até 1/3 menor e com maior precisão.	Prazo de execução de obra longo e impreciso.
Utilização mínima de água no processo construtivo (somente utilizada nas fundações). No Brasil, o processo foi adotado como sistema construtivo "a seco".	Grande utilização de água no processo construtivo.
Manutenção simples de defeitos ocultos, com a retirada do revestimento interno, localização imediata do problema, conserto, e recolocação do revestimento, retoque e pintura simples.	Manutenção para reparos de defeitos ocultos difícil (vazamentos, infiltrações, problemas elétricos, entupimentos, etc), exigindo quebra de paredes, sendo um trabalho demorado (quebrar, consertar, preencher espaço aberto, esperar secar a massa, retocar com massa corrida, lixar, pintar ou rejuntar) e que não garante o resultado final de acabamento perfeito.
Ampliações e reformas rápidas e limpas, inclusive com a possibilidade de reaproveitamento da maioria dos materiais.	Ampliações ou reformas demoradas, gerando na maioria dos casos transtornos e inconvenientes, com desperdício de materiais e sujeira.
Pintura feita em superfície plana e lisa	Pintura feita em superfície ondulada e imperfeita.
Segurança ao fogo - não queima ou adiciona combustível para o alastramento do fogo em uma casa. Segue as normas da ABNT e do Corpo de Bombeiros.	Resistência ao fogo

Fonte: Elaborado pelas autoras

De acordo com dados do Ministério das Cidades (2014), a elaboração de um empreendimento de HIS, sobretudo com inserção de metodologias de Construções Secas, deve na análise dos índices de sustentabilidade e escolha da metodologia construtiva, avaliar: (1) a Política Nacional de Habitação – PNH: Lei 11.124/05, que está alicerçada em quatro eixos estruturadores: modelo de financiamento e subsídio, política urbana e fundiária, arranjos institucionais e cadeia produtiva da construção civil; (2) o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H: que tem por meta organizar o setor da Construção Civil, primando pela melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva; (3) NBR 15575 – Norma de Desempenho: Estabelece o conceito de comportamento em uso dos componentes e sistemas das edificações ao longo dos anos, estabelecendo a melhoria na relação de consumo imobiliário, tendo a participação responsável e obrigatória de todos os profissionais, que são parte do sistema (Ministério das Cidades, 2014).



Todo esse aparato legal e tecnológico tem por objetivo, promover uma mudança de paradigma no mercado de construção, desde sua fase projetual, passando pela construção e manutenção. A construção industrial é amplamente utilizada na Europa e Estados Unidos, porém ainda sofre choque cultural no Brasil, dada à fragilidade aparente que tal construção proporciona.

O uso de Construção Seca na execução de HIS é um estímulo de atendimento ao déficit habitacional e uma mudança de paradigma, pois promoverá uma diversificação no banco de tipologias e inserção mais eficaz do desenho universal (SEHAB, 2010). De acordo com Penazzi et al (2014), esse conservadorismo por parte dos usuários brasileiros pode ser sanado com iniciativas como a da Caixa Econômica Federal (banco que financia projetos de HIS) que fornece abertura para sistemas construtivos industrializados e promove o selo de Construção Sustentável, o Selo Azul da Caixa.

3 Metodologia de Pesquisa

A metodologia de pesquisa aplicada para este trabalho será de um estudo de caso, utilizando algumas das fontes de evidências citadas por Yin (2010), tais como: registros, observação direta e observação dos participantes e artefatos físicos, visando a agregar novas possibilidades e analisar criticamente o sistema convencional estabelecido para HIS implantados no Estado de São Paulo.

Os programas de moradias propostos pelo Governo paulista não atendem à demanda, o que contribui para a periferização e pobreza de parte da região. Conforme a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU, o déficit habitacional somente na cidade de São Paulo é de 670 mil moradias (Rede Nossa São Paulo, 2013). A intervenção proposta neste relato técnico envolver buscar metodologias construtivas que otimizem o tempo de construção, ao mesmo tempo que contribua para a preservação de recursos naturais. Tais moradias podem ser construídas com sistemas de Construção Seca, sendo sua tipologia determinada por condições sócio-ambientais que melhor se adapte (Bonduki, 2013).

Alinhado às discussões da Conferência das Nações Unidas, Rio+20 sobre o “Futuro que Queremos”, e para demonstrar a sociedade os critérios que devem ser considerados para elaboração de uma Construção Sustentável, em 2012, foi criado um protótipo projetual denominado Casa Ecourbana. O projeto foi criado, tendo por base a avaliação de todas as etapas de um sistema construtivo (planejamento, criação e execução) de forma integrada e em harmonia com o conceito da Análise de Ciclo de Vida (ACV) - do início ao fim do processo - buscando melhorar a eficiência energética, aumentar o conforto ambiental, reduzir o descarte de resíduos e preservar recursos naturais, contribuindo, dessa maneira, para a melhoria da qualidade de vida de seus usuários e desenvolvimento sustentável urbano.

4 Resultados Obtidos

Na primeira etapa do projeto foram efetuados os estudos preliminares gerais em relação ao espaço de montagem do protótipo, analisados os fatores de conforto ambiental (iluminação, ventilação e acústica), viabilidades técnicas e ambientais, bem como legislação. Conforme Viggiano (2010), uma construção para ser sustentável deve ser elaborada seguindo uma metodologia cíclica, em que todo o processo é revisto e integrado continuamente, de forma a promover a interação entre o meio ambiente e meio construído.

Na segunda etapa, foi elaborado o projeto arquitetônico. Essa fase envolveu um conjunto de documentos técnicos (memoriais, desenhos, detalhamentos, perspectivas, levantamento quantitativo de materiais e especificações de acabamentos) necessárias à licitação para execução da obra, bem como estabeleceu os critérios de Sustentabilidade do projeto, sendo atrelado nesta etapa o conceito de análise de ciclo dos produtos.



Com base em todas essas condicionantes, atreladas aos estudos preliminares, foi elaborado o projeto arquitetônico com características físicas elementares e desenho universal. Para a implantação (terceira etapa), foi estabelecida uma área na entrada principal da loja, de forma a ter melhor visualização, visitação pública, facilitando o desenvolvimento da pesquisa de opinião.

Como se tratava de um protótipo experimental, o espaço para construção foi abaixo ao mínimo estabelecido pelo Plano Diretor Estratégico do Município (10m frente x 25m de fundo), para um lote na cidade de São Paulo, por exemplo (PMSP, 2014). Na concepção projetual foram, também considerados outros fatores que contribuem com a sustentabilidade da construção: (1) projeto bioclimático - com posicionamento de aberturas que proporcionassem ventilação cruzada e de efeito chaminé estabelecendo um espaço saudável e confortável; (2) Telhado Branco – com refletância comprovada 90%, o que contribui para a melhoria do conforto térmico interno; (3) Aquecimento Solar de Água – para redução no consumo de energia via chuveiro elétrico; (4) Cisterna – para coleta e armazenamento de águas pluviais e reutilização para descarte sanitário, lavagem de pátios e roupas; e (5) Biodigestor – Para tratamento prévio de efluentes, o que contribui com a mitigação da poluição dos mananciais urbanos.

Na parte externa da construção foi deixada cerca de 20% de área permeável, sendo as demais áreas em pavimentação drenante para absorção das águas da chuva e abastecimento dos lençóis freáticos. As áreas externas foram exploradas com paisagismo, com adoção de horta vertical e frutíferas. A última etapa, a de execução, materializou tudo aquilo que foi planejado anteriormente.

A terceira etapa consome uma grande parte do orçamento do projeto e interfere diretamente no ciclo de vida da edificação. Por essa razão, o gerenciamento sustentável do canteiro de obras deve ser eficiente (Viggiano, 2010). Esta ação gerencial envolve, entre outras coisas: (1) Redução das perdas de materiais por uso inadequado dos recursos ferramentais e tecnológicos; (2) Redução do impacto direto na paisagem original; (3) Minimização do uso de água e energia; (4) Relação da obra com a vizinhança e a comunidade; (5) Tratamento dos resíduos; (6) Redução das emissões totais de CO₂ com transporte de insumos e produtos; e (7) Consumo consciente de energia.

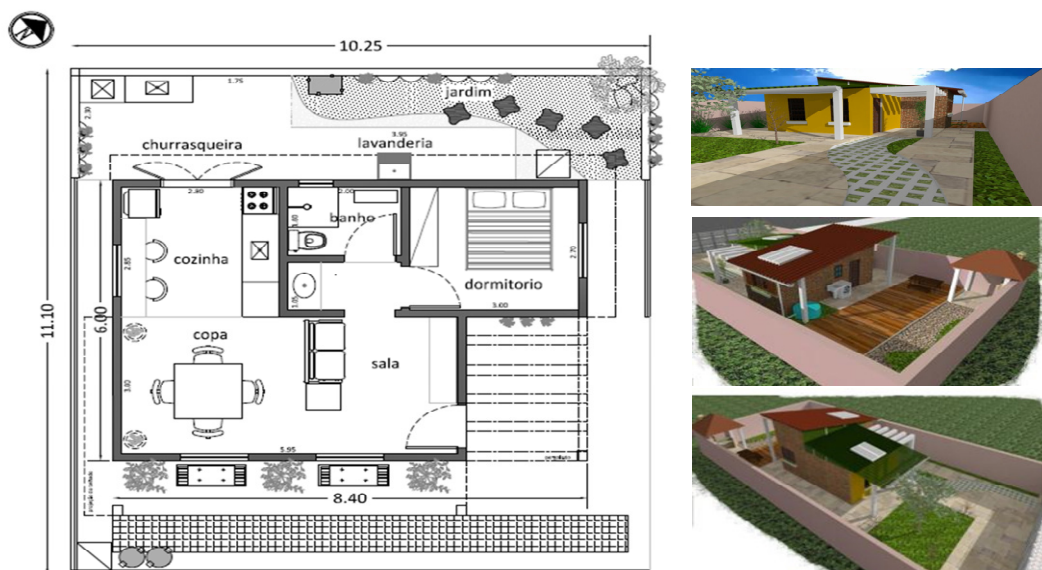


Figura 1 – Projeto Arquitetônico e Maquete Eletrônica

Fonte: Gaia (2012)



A construção teve início em 29/05/2012. Sistemas de Construção Seca são mecanismos de industrialização da construção, e dessa forma, o projeto arquitetônico executivo e os projetos complementares (hidráulica, elétrica, telefonia etc.) devem ser compatibilizados e enviados previamente à fábrica com todas as especificações técnicas, para que a estrutura e os perfis sejam elaborados. A Figura 1 demonstra o projeto arquitetônico elaborado e as maquetes eletrônicas volumétricas.

A Construção Seca tem a característica de ser leve em relação a uma construção de alvenaria convencional, e é executada em uma laje radier (fundação rasa). A estrutura da casa é composta de perfis metálicos, com fechamento externo em painel sanduíche, tão resistente quanto uma parede de alvenaria convencional (Lima, 2014) e sua composição interna em EPS, proporciona um melhor efeito acústico. Por ser um sistema de construção fixado por parafusos em laje radier, possibilita que, no caso de haver uma alteração no uso, ou a necessidade de mudança, tal construção é passível de desmontagem e remontagem futura, sem gerar resíduos, como acontece em construções de alvenaria convencional.

A elaboração do projeto arquitetônico está condicionada ao uso da edificação e ela deve ser planejada de forma a prever fatores de necessidade do usuário, tais como: instalação de novos mobiliários, aumento da construção ou reforma. Nestes casos, a especificação de projeto estará atrelada à escolha do tipo de fechamento.

O módulo composto de duas placas cimentícias e EPS (Poliestireno Estendido) de construção é normalmente utilizado em fechamentos simples. O módulo com reforço com placa OSB (*Oriented Strand Board* - Painel de Tiras de Madeira Orientadas) são utilizadas para instalação futura de objetos que precisem ser fixados na parede, como armários, lavatórios etc. O protótipo da Casa Ecurbana ficou pronto em 29/06/2012, acabado e decorado, conforme demonstrado na Figura 2.



Figura 2 – Protótipo Casa Ecurbana Finalizado

Fonte: Gaia (2012)



Para análises econômicas foi feito um comparativo de custos estimados, levando-se em conta dados do sistema construtivo, complementações para Construções Sustentáveis, acabamentos e projeto arquitetônico. Tais análises tiveram por base dados do Sindicato da Indústria de Construção - SINDUSCON, por meio da tabela CUB/m², indicador estabelecido pela ABNT NBR 12721 - Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios; da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), do Razão Unitária de Produção (RUP) e em referências IBDA (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento de Arquitetura).

Como critério de cálculo para os sistemas construtivos foi considerado que o protótipo Casa Ecourbana, dada sua metragem de 50,40 m² enquadra-se na categoria R1B (Residência familiar de padrão baixo), segundo especificado na ABNT NBR 12721:2006 (Sinduscon-MG, & ABNT, 2007) e RUP do tempo de serviço homem/hora gasto em cada sistema. Para os custos de complementações para Construção Sustentável e acabamentos, considerou-se tabela de materiais, estabelecida no banco de dados do CBIC na época da construção (CBIC, 2016). E por último, considerado valor de projeto arquitetônico, segundo dados da Tabela de honorários para projetos de edificações do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU (CAU-SP, 2016). A Tabela 1 evidencia a síntese dos custos incorridos e tempo de execução:

Tabela 1 – Custos Estimados em cada sistema construtivo

CONSTRUÇÃO SECA	ITENS CONSIDERADOS	MÉDIA m ²	VALOR ESTIMADO
CONSTRUÇÃO SECA	Sistema construtivo	R\$ 1.637,00	R\$ 90.000,00
	Complementações p/ construção Sustentável (Cisterna, Biodigestor, placas fotovoltaicas, boiler) Acabamentos (pintura, muros, pavimentação, revestimentos, etc.) Projeto arquitetônico básico TEMPO EXECUÇÃO 30 DIAS	R\$ 890,00* (construção sem acabamentos)	
CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL	ITENS CONSIDERADOS	MÉDIA m ²	VALOR ESTIMADO
CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL	Sistema construtivo	R\$ 2.043,00	R\$ 103.500,00
	Complementações p/ construção Sustentável (Cisterna, Biodigestor, placas fotovoltaicas, boiler) Acabamentos (pintura, muros, pavimentação, revestimentos, etc.) Projeto arquitetônico básico TEMPO EXECUÇÃO 180 A 270 DIAS	R\$ 1.250,00* (construção sem acabamentos)	

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme exposto, chegou-se à conclusão que o sistema de Construção Seca tem uma economia de cerca de 15% nos custos e no tempo máximo para a construção de, no máximo, 30 dias, fundamentando positivamente seu custo benefício sobre o sistema convencional. Em relação aos dados sociais, o protótipo do projeto Casa Ecourbana ficou exposto por 14 meses, tendo uma visita diária de 20 a 40 pessoas, conforme listagem de dados aferida na ocasião. Uma pesquisa de opinião sobre o produto exposto foi elaborada, representando um aceite popular após visita e explanação sobre as características de projeto por 85% das pessoas.

5 Conclusões

O conceito de Construção Sustentável agrega, além da preocupação ambiental, o foco na qualidade de vida dos indivíduos e das comunidades, abraçando a Sustentabilidade



econômica e social para agregar valor à qualidade de vida (Du Plessis, 2002). O uso de Construção Seca na execução de HIS é um estímulo de atendimento ao déficit habitacional e uma mudança de paradigma, pois promoverá diversificação no banco de tipologias e inserção eficaz do desenho universal.

Em relação à aceitação popular, palestras e criação de um manual de usuário com linguagem simples podem ser alternativas para as condições de APO, pois sistemas de Construção Seca têm algumas restrições e não permitem que sejam efetuadas reformas e ampliações sem que haja um profissional técnico qualificado (CAU-BR, 2013; CONFEA, 1973).

Com base no exposto neste relato, constata-se que o sistema de Construção Seca tem uma economia de cerca de 15% nos custos e no tempo para a construção de, no máximo, 30 dias, fundamentando positivamente seu custo-benefício sobre o sistema convencional. Diante disso, considera-se que as Construções Secas são, de fato, alternativas viáveis para solucionar questões de déficit habitacional, dado sua otimização de tempo de execução, custos incorridos, redução de consumo de recursos naturais e geração de resíduos, fomentando, assim, o Desenvolvimento Sustentável das cidades.

Referências

- Abranches, S. (2011, julho 22). *Urbanização requer cidades sustentáveis*. Recuperado de <http://www.ecopolitica.com.br/2011/07/22/urbanizacao-requer-cidades-sustentaveis/>
- Bonduki, N. (2013). Habitação no Brasil: uma história em construção. *Anais: Encontros Nacionais da ANPUR*, 8, 14.
- CAU-BR - Conselho de Arquitetura e Urbanismo. *Resolução 51*. (2013). Recuperado de <http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2012/07/RES51-2013ATRIB-PRIVATIVAS20-RPO-1.pdf>
- CAU-SP - Conselho de Arquitetura e Urbanismo. (2016). *Tabela de Honorários CEAU - CAU/BR*. Recuperado 29 de agosto de 2016, de <http://honorario.caubr.gov.br/auth/login>
- CBCA - Centro Brasileiro da Construção em Aço. (2016, janeiro 21). *A experiência do LSF na Habitação de Interesse Social | Notícias*. Recuperado 6 de junho de 2016, de <http://www.cbca-acobrasil.org.br/>
- CBIC. (2016). *Banco de Dados*. Recuperado 29 de agosto de 2016, de <http://www.cbicdados.com.br/home/>
- CONFEA. (1973). *Resolução 218*. Recuperado de <http://normativos.confear.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=266>
- Dovers, S. (2005). *Environment and Sustainability Policy: Creation, Implementation, Evaluation*. Sydney: Federation Press.
- Du Plessis, C. (2002). Agenda 21 for sustainable construction in developing countries. *CSIR Report BOUE*, 204.
- Gaia. (2012). *Casa Ecourbana* (p. 44). São Paulo. Recuperado de http://www.gaiaprojetossustentaveis.com.br/novo/wp-content/uploads/2011/12/Projeto-Gaia-CASA-ECOURBANA_Informe-Tecnico.pdf
- Hezri, A. A., & Dovers, S. R. (2006). Sustainability indicators, policy and governance: Issues for ecological economics. *Ecological Economics*, 60, 86-99.
- IBGE. (2010). *Censo 2010 [Governamental]*. Recuperado 5 de junho de 2016, de <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>
- IBGE (2015a). *Estados Brasileiros - Levantamentos Estatísticos [Governamental]*. Recuperado 13 de junho de 2016, de <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>



- IBGE (2015b). *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil 2015* (Vol. 10). Rio de Janeiro. Recuperado de <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>
- Jacobs, J. (2011). *Morte e Vida de Grandes Cidades* (3.). São Paulo: WMF Martins Fontes.
- Lemos, H. M., & Barros, R. L. P. (2008). *Gestão do Ciclo de Vida dos Produtos & Rotulagem Ambiental – Guia de Negócios para Micro e Pequenas Empresas Brasileiras*. Rio de Janeiro - RJ: SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio as Empresas. Recuperado de [www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/B4E3790E4E456B7E832574400062FA64/\\$File/NT00037916.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/B4E3790E4E456B7E832574400062FA64/$File/NT00037916.pdf)
- Lima, M. M. (2014). As vantagens dos novos métodos construtivos utilizados no Brasil para obras de padrão popular. *Revista On Line IPOG - Especialize*, 7^a. Ed., 1.
- LP Brasil. (2016). *Sistema CES - Construção Energética Sustentável*. Recuperado 6 de junho de 2016, de <http://www.lpbrasil.com.br/sistemas/sistema-ces.html>
- Ministério das Cidades. (2014). *Secretaria Nacional de Habitação*. Recuperado 6 de junho de 2016, de <http://www.cidades.gov.br/habitacao-cidades>
- MMA. (2016). *Construção Sustentável*. Recuperado 19 de junho de 2016, de <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/construcao-sustentavel>
- Obaid, T. (2007). *Situação da População Mundial 2007*. Fundo da População das Nações Unidas. Recuperado de w.unfpa.org.br/Arquivos/swop2007.pdf.
- Paschoalin Filho, J. A., Dias, A. J. G., & Cortes, P. L. (2014). Aspectos normativos a respeito de resíduos de construção civil: uma pesquisa exploratória na situação no Brasil e em Portugal. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 29 (2), p. 155-169.
- Penazzi, M. E., Souza, A. S. C., & Serra, S. M. B. (2014). Construções Industrializadas para HIS: Aspectos Gerais. *Anais....* In: XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 10.
- PMSP. *Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - Lei N. 16.050 de 31 de julho de 2014* (2014).
- Rede Nossa São Paulo. (2013). *Déficit habitacional da cidade de São Paulo é de 670 mil domicílios, avalia secretaria*. Recuperado 20 de junho de 2016, de <http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/node/40203>
- Resende, G. M. (2014). *Avaliação de Políticas Públicas no Brasil: Uma Análise de Seus Impactos Regionais*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Economica Aplicada - IPEA. Recuperado de http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_avaliacao_politicas_1
- Santos, M. (2005). *A urbanização brasileira*. 5^a. Ed. São Paulo: EdUSP.
- SEHAB (2010). *Sustentabilidade e Inovação na Habitação Popular - O desafio de propor modelos eficientes de moradia*. Governo do Estado de São Paulo. Recuperado de http://www.iabsp.org.br/sustentabilidade_inovacao_na_habitacao_popular.pdf.
- Sinduscon-MG, & ABNT. (2007). *Custo Unitário Básico (CUB/m²): principais aspectos* (p. 112). Belo Horizonte - MG: Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. Recuperado de <http://s3.amazonaws.com/cub-static/static/web/download/cartilha-principais-aspectos-cub.pdf>.
- Viggiano, M. H. S. (2010). *Edifícios Públicos Sustentáveis*. Brasília: Senado Federal. Recuperado de <http://www.iab.org.br/images/stories/cartilha-edificios-publicos-sustentaveis-visualizar.pdf>
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 5a. Ed. Porto Alegre: Bookman.