

Sistemas construtivos industrializados para habitação social: análise do container como uma nova alternativa**Industrial constructive systems for social housing: container analysis as a new alternative**

DOI:10.34117/bjdv5n8-085

Recebimento dos originais: 14/07/2019

Aceitação para publicação: 23/08/2019

Denise Aparecida de Souza

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pelo Instituto Federal do Espírito Santo – campus Colatina

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo – campus Colatina

Endereço: Av. Arino Gomes Leal, 1700 - Santa Margarida, Colatina – ES, Brasil

E-mail: souzadenise@outlook.com

Giusilene Costa de Souza Pinho

Mestra em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo; Professora do Instituto federal do Espírito Santo

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo – campus Colatina

Endereço: Av. Arino Gomes Leal, 1700 - Santa Margarida, Colatina - ES, Brasil

E-mail: giusilene.pinho@ifes.edu.br

RESUMO

O deficit habitacional brasileiro é um problema enfrentado há muito tempo. Nos programas habitacionais existentes, usualmente, opta-se por sistemas construtivos tradicionais. Estes, são, majoritariamente, implantados devido ao vasto conhecimento de suas técnicas construtivas, além da cultura produtiva do país estar voltada para os mesmos. Soma-se a isso, a escassez de mão de obra industrializada, já que sistemas inovadores vêm sendo inseridos gradativamente na construção civil. Logo, o objetivo desta pesquisa é estudar os sistemas industrializados adotados atualmente para a Habitação de Interesse Social (HIS), fazendo uma análise da viabilidade do sistema container para esta finalidade. O Estado do Espírito Santo foi o recorte espacial efetuado para esta análise, onde constatou-se a presença de três sistemas construtivos industrializados destinados a HIS: Sistema Concreto-PVC, Sistema Integrado em Estrutura Metálica e Mobile Steel System. Visa-se, primordialmente, a utilização dos módulos de containers descartados pelo mercado náutico, buscando uma opção que gere menos resíduos que a construção tradicional. Containers possuem potencial de se somar aos sistemas inovadores existentes, destacando-se por serem sustentáveis, recicláveis, modulares e de rápido fornecimento. Portanto, sua utilização é propícia à HIS, inclusive por suas propriedades de resistência e durabilidade, assim como, de possibilidades construtivas sobrepostas e contínuas.

Palavras-chave: Sistemas construtivos industrializados. Habitação social. Habitação em container.

ABSTRACT

The Brazilian housing deficit is a problem that has been faced for a long time. In existing housing programs, one usually opts for traditional building systems. These are mostly implemented due to the vast knowledge of their construction techniques, and the productive culture of the country is focused on them. Added to this is the scarcity of industrialized labor, as innovative systems have been gradually inserted in the construction industry. Therefore, the objective of this research is to study the industrialized systems currently adopted for Social Interest Housing (HIS), making a feasibility analysis of the container system for this purpose. The State of Espírito Santo was the spatial cut made for this analysis, where it was found the presence of three industrialized building systems for HIS: Concrete-PVC System, Integrated Structure in Metallic Structure and Mobile Steel System. Primarily, the use of containers modules discarded by the nautical market is sought, seeking an option that generates less waste than traditional construction. Containers have the potential to add to existing innovative systems, standing out for their sustainability, recyclability, modularity and fast delivery. Therefore, its use is conducive to HIS, including its strength and durability properties, as well as overlapping and continuous construction possibilities.

Keywords: Industrialized building systems. Social habitation. Container housing.

1. INTRODUÇÃO

Conforme o cenário de incentivo mobiliário proposto pela Caixa Econômica Federal (CEF), nos anos 70 o Governo brasileiro incentivou a instalação de processos construtivos industrializados, visando o equacionamento do problema habitacional por meio da produção em massa de habitações, uni e multifamiliares (MELLO, 2004). Contudo, nos anos 80, houve a extinção dos Programas Habitacionais instalados (Sistema Financeiro de Habitação e Banco Nacional da Habitação) devido à crise no sistema habitacional, provocando, portanto, o retorno ao sistema construtivo tradicional (MELLO, 2004).

Novamente, partindo de uma iniciativa do Governo Federal, surgiu em 2009 o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) – Recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), com o intuito de diminuir o deficit habitacional brasileiro por meio de concessões de financiamentos e/ou Habitações de Interesse Social (HIS). O Programa está ligado à Secretaria Nacional de Habitação do Ministério da Cidade e municipalmente é gerido por equipes distintas que fazem o processo de escolhas das famílias objetos sociais (CAIXA, 2016).

No Estado do Espírito Santo, recorte espacial efetuado para o presente estudo, atualmente, estão sendo implantados três sistemas construtivos industrializados para HIS. As cidades onde estão implementados são Cachoeiro de Itapemirim (Região Central Sul), Linhares (Região Rio Doce) e Colatina (Região Centro-Oeste).

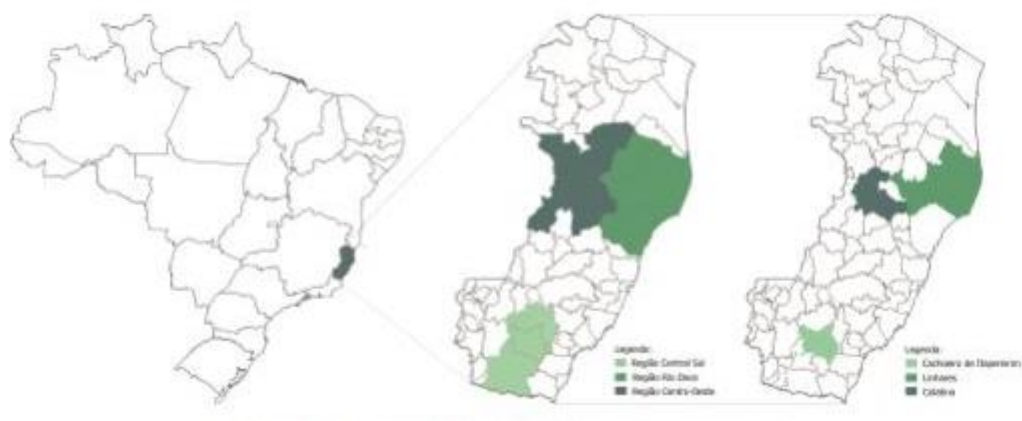
Propõem-se somar o sistema habitacional em containers aos demais sistemas industrializados. Objetiva-se o uso de containers reciclados como uma forma de construção sustentável e de rápido fornecimento. Tratando-se de um elemento modular, desviar-se-ia, por exemplo, da geração de resíduos de obras, criando-se, portanto, uma solução efetiva e não corretiva, aos entulhos gerados em processos construtivos convencionais (MATTOSINHO; PIONÓRIO, 2009).

2. METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

Partindo da premissa de uma análise desenvolvida sob caráter descritivo-exploratório, o presente estudo se desenvolveu embasado em literaturas pertinentes, reunindo também informações coletadas em visitas técnicas junto a órgãos públicos e construtoras.

As seguintes etapas estão englobadas no desenvolvimento do trabalho:

- Revisão bibliográfica para fornecimento de base conceitual;
- Definição do recorte espacial delimitador do presente estudo;
- Estudo sobre os sistemas industrializados homologados pela CEF;
- Pesquisa junto aos órgãos públicos e construtoras encarregadas da implantação dos sistemas industrializados;
- Caracterização dos sistemas construtivos industrializados implementados para HIS no Estado do Espírito Santo;
- Estudo do container reciclado para habitação.



Fonte: IBGE (2016). IJSN (2016). Elaboração: Autoras

Em números absolutos, o somatório de carências urbanas e rurais do Estado, totaliza 66.586 unidades. Parte dos maiores índices desse deficit habitacional estão nas regiões capixabas mais populosas, sendo que na Tabela 1 estão dispostas as porcentagens referentes as Regiões onde sistemas construtivos industrializados foram implantados (PEHAB 2030, 2013).

Tabela 1 – Deficit habitacional das Regiões cujos Municípios implantaram sistemas industrializados

Município	Sistema industrializado	Região	Deficit habitacional
Cachoeiro de Itapemirim	Sistema Integrado em Estrutura Metálica (Usiminas)	Central Sul	7,3%
Linhares	Sistema Concreto-PVC (Royal)	Rio Doce	10,7%
Colatina	Sistema Concreto-PVC (Royal) e Mobile Steel System (Fischer)	Centro-Oeste	6,8%

Fonte: PEHAB 2030 (2013). Elaboração: Autoras

3. SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS

Até o século XIX, os materiais predominantemente empregados em grandes edificações eram a pedra e tijolo, componentes de durabilidade e obtidos de formas distintas, mas de processos construtivos muito próximos, ou seja, por empilhamento de peças (SALES, 1995).

Contudo, Sales (1995) afirma que a partir do desenvolvimento da siderurgia ocorrido no século 18, o ferro fundido foi fabricado em escala industrial com custo relativamente mais baixo. No século seguinte, desenvolvido por Bessemer, surgiu o processo industrial de conversão do ferro em aço, popularizando comercialmente o material que antes era raro e de alto custo (SALES, 1995).

Desde então, foram criados sistemas industrializados vinculados ou não a este material, visando preencher as lacunas pertinentes na construção civil tradicional, aumentando a gama de possibilidades construtivas, elevando a qualidade, a padronização e produtividade dos mesmos. “A evolução dos modos de construir está ligada ao desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos. Os métodos devem primar pela eficiência (...) de produção e reduzir as incertezas.” (SCHMIDT, 2013, p. 22

3.1 SISTEMA CONCRETO-PVC

Atualmente, no Município de Colatina existem 1.790 unidades de HIS fracionadas em seis conjuntos habitacionais. Verifica-se a ocorrência de construções convencionais nos cinco

primeiros conjuntos, propostos e edificados com alvenaria e mão de obra tradicional (FORTES et al., 2014).

O sexto conjunto (Figura 2), entretanto, possui uma proposta construtiva industrializada em perfis modulares de PVC preenchidos com concreto. Localizado no Bairro Vicente Soella, o Loteamento Nilson Soella III está em construção e disponibilizará 433 unidades habitacionais.

Figura 2 – Habitações em Sistema Concreto-PVC localizadas no Loteamento Nilson Soella III - Colatina (ES)



Fonte: Arpa (2014)

Em Linhares, Município que também está implantando o Sistema Concreto PVC em HIS, estão sendo edificadas 253 unidades residenciais. Localizado no Bairro Santa Cruz, o Loteamento é denominado Conjunto Residencial Jocafe. (Figura 3).

Figura 3 – Habitações em Sistema Concreto-PVC localizadas no Conjunto Residencial Jocafe - Linhares (ES)



Fonte: Autoras

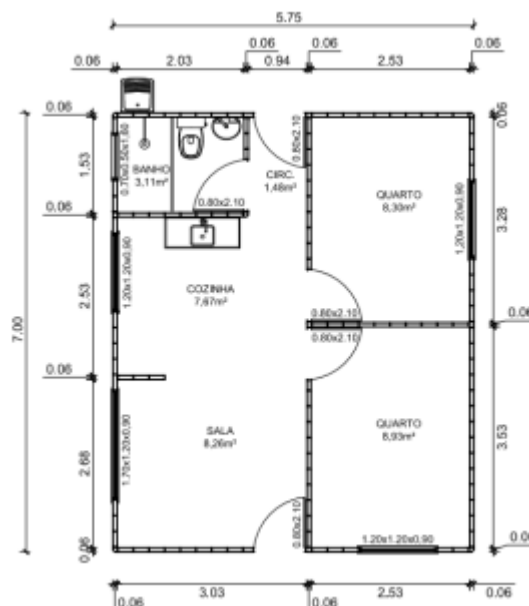
Com origem no Canadá, o Sistema Concreto-PVC foi criado para suprir as deficiências pós desastres (inundações, tempestades) com velocidade. Basicamente constituído por painéis ocos de PVC com reforços internos encaixados verticalmente entre si (encaixe macho-fêmea), posteriormente preenchidos com concreto leve e fluido (SCHMIDT, 2013).

O interior oco das paredes deste sistema facilita a inserção das armaduras e tubulações necessárias (hidráulicas, elétricas). A concretagem subsequente (somente agregados miúdos) visa aumentar a rigidez do conjunto e possibilitar a resistência mecânica junto à estrutura; os revestimentos ficam a critério (SCHMIDT, 2013).

Segundo a Royal do Brasil Indústria de Perfis de PVC Ltda, fornecedora do sistema aos Municípios de Colatina e Linhares, os painéis de 64 mm de espessura preenchidos com concreto estrutural, não necessitam de estruturas independentes como vigas e colunas, suportando até três pavimentos com quaisquer tipos de lajes. Geralmente, utiliza-se fundação do tipo radier (ROYAL, 2016).

Cabe ressaltar que, de acordo com Schmidt (2013), por se tratar de um sistema industrializado, o número de atividades realizadas in loco é reduzido. Por exemplo, os Kits construtivos (Figura 4) chegam cortados à obra em suas dimensões finais, prontos para serem montados, sem a necessidade de grandes estoques. A habitação constitui-se de sala, cozinha, banheiro e dois quartos, dispostos em cerca de 40 m².

Figura 4 – Planta baixa do Kit construtivo disponível no Sistema Concreto-PVC



Fonte: Arpa (2014)

3.2 MOBILE STEEL SYSTEM

Novamente em Colatina, também para HIS, está sendo implantado o método construtivo Mobile Steel System, idealizado pela Empresa Irmãos Fischer Indústria e Comércio Ltda. de Santa Catarina. As habitações (Figura 5) estão situadas no Bairro Barbados, sendo que, 6 unidades foram entregues e 13 ainda estão sob processo construtivo.

Figura 5 – Habitações modulares edificadas pelo método construtivo Mobile Steel System localizadas no Bairro Barbados - Colatina (ES)



Fonte: Autoras

Similarmente, o Sistema é conhecido como Casa Modular Fischer, possuindo área padrão de 39,41 m² e disponibilizado em um kit de montagem (Figura 6). Neste sistema, painéis tipo “sanduíche” (aço galvalume preenchidos com poliuretano) possuem amarração com cabos de aço e união entre si sob encaixe macho-fêmea (TRAÇAR, 2016).

Figura 6 – Kit de montagem correspondente a Casa Modular Fischer



Fonte: Sistema (2016)

Os painéis são fixados a fundação, comumente feita em radier, por uma calha em PVC extrudado de formato “U”. O sistema de instalações hidráulicas é aparente, de PVC soldável para água fria, permitindo fácil manutenção com perfil de acabamento no painel (TRAÇAR, 2016).

Quanto as instalações elétricas, estas estão dispostas internamente aos painéis, através de eletrodutos. A cobertura é constituída por telhas sanduíche, constituídas de aço galvanizado preenchidas em EPS; estas se apoiam nas paredes laterais e central do módulo (TRAÇAR, 2016).

3.3 SISTEMA INTEGRADO EM ESTRUTURA METÁLICA

Também por meio do PMCMV, Cachoeiro de Itapemirim inseriu pela primeira vez um sistema industrializado em HIS. O Residencial Esperança (Figura 7), situado no Bairro Marbrasa, disponibilizou 496 apartamentos dispostos em 31 prédios, sendo 16 unidades habitacionais em cada edificação e 4 moradias por pavimento. Estas foram construídas com um Sistema Integrado em Estrutura Metálica, utilizando-se vigas e pilares em aço estrutural patinável, divisórias em gesso acartonado e aço (sistema dry wall) e vedação externa em blocos cerâmicos (PMCI, 2013).

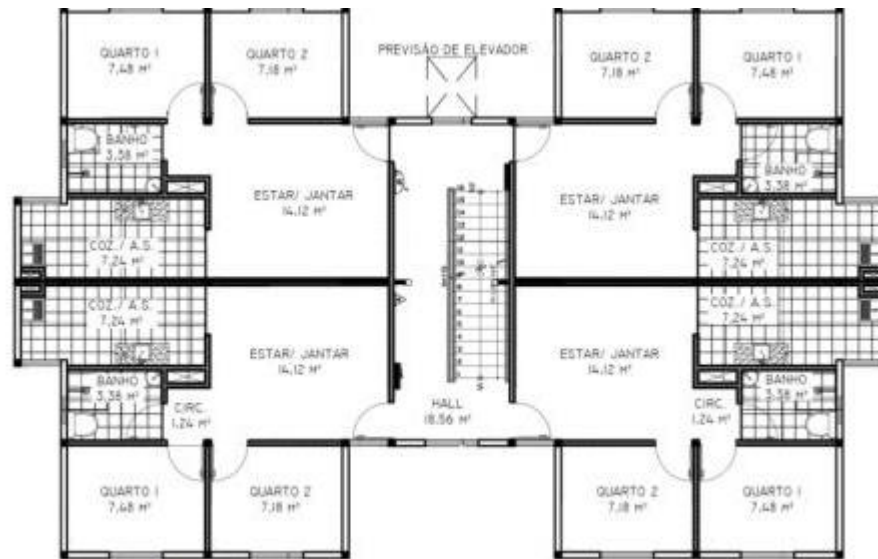
Figura 7 – Habitações em Sistema Integrado de Estrutura Metálica localizadas no Residencial Esperança – Cachoeiro de Itapemirim (ES)



Fonte: Santos (2014). Pontini (2016)

Este sistema de estruturas metálicas, denominado Usiteto, é fornecido pela Siderúrgica Usiminas. Permite-se a construção de edifícios residenciais com até cinco pavimentos, cujas unidades habitacionais possuam até 45 m² (Figura 8) (SILVA, 2003).

Figura 8 – Pavimento tipo dos edifícios implantados no Residencial Esperança



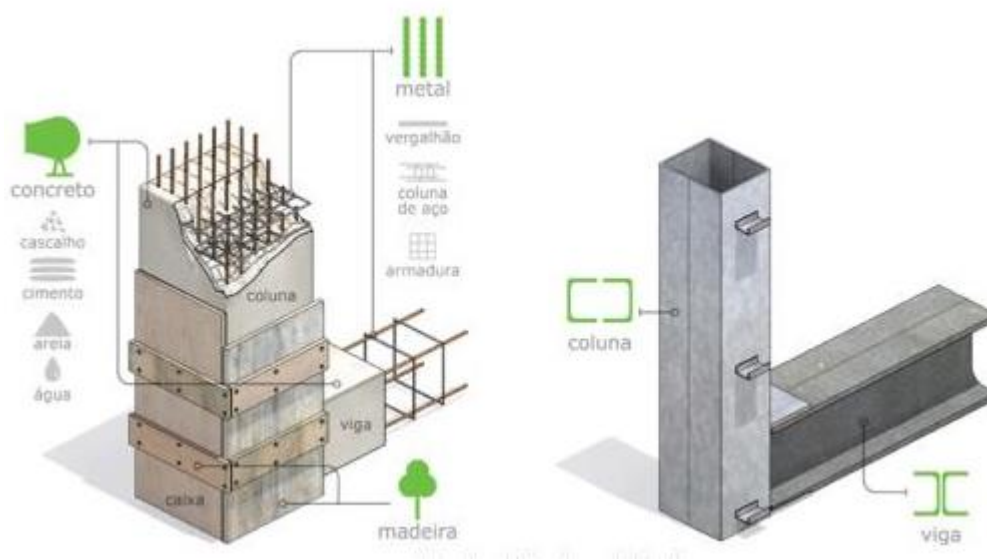
Fonte: Construtora Solare, responsável final da execução do projeto. Adaptação: Autoras

A opção por divisórias em gesso acartonado foi um método de economia em tijolos cerâmicos. A redução desse volume de material no interior de cada prédio foi suficiente para vedação de outro semelhante (PMCI, 2013). Esse tipo de vedação interna industrializada é a mais difundida na construção civil, compondo-se de gesso revestido em papel acartonado em ambos os lados. Dessa forma, “a baixa resistência à tração do gesso é suprida pelo papel cartão aderido que atua como uma malha de tração e confere um melhor acabamento final.” (COELHO, 2003, p. 129).

Entre as placas existe um vazio propício à passagem de instalações, sejam elétricas ou hidráulicas. Os montantes, estruturas verticais compostas por perfis galvanizados dispostos entre as placas de gesso acartonado, também possibilitam a passagem de instalações através de furos regularmente espaçados entre si (COELHO, 2003).

Segundo a Usiminas (2016), a agilidade produtiva é o benefício que mais se destaca em construções de estruturas metálicas; diversas montagens podem ocorrer simultaneamente. Além disso, utiliza-se de um material racionalizado, totalmente reciclável, provedor de uma maior resistência mecânica e rigidez estrutural, ao passo que obras convencionais possuem um maior peso estrutural, maior impacto no entorno, maior volume de entulhos e gastos onerados em transporte dos diversos materiais. A economia de materiais na utilização do sistema industrializado ao convencional, assim como sua sustentabilidade, está sintetizada na Figura 9 (USIMINAS, 2016)

Figura 9 – Economia e sustentabilidade em materiais utilizando-se vigas e pilares em estrutura metálica



3.4 SISTEMA HABITACIONAL EM CONTAINERS

Os containers são grandes caixas de metal locomovidas em trens ou navios com objetivo de comportar e condicionar cargas, tendo vida útil para tal necessidade de aproximadamente 10 anos (MILANEZE et al., 2012). Idealizando a habitação utilizando os módulos metálicos, Milaneze et al. (2012, p. 618) afirma que as mesmas “refletem uma mudança de comportamento da sociedade, pois assumem um papel prático na vida dos indivíduos, seja por causa da mobilidade, do preço ou das constantes catástrofes naturais.”.

Visando um projeto ambientalmente correto, economicamente acessível e sustentavelmente produtivo, o sistema habitacional em containers agrega-se aos demais sistemas industrializados. Como tal, este sistema auxiliará na agilidade e conclusão da edificação, contribuirá na menor produção de resíduos de obras, bem como utilizar-se-ia de um bem descartado após completar sua vida útil como contentor de cargas, minorando os amontoados contínuos de containers em cidades portuárias (MILANEZE et al., 2012).

Os módulos são produzidos com propriedades físicas e geométricas para serem empilhados de forma segura durante as trajetórias comerciais. Dessa forma, por exemplo, situações emergenciais poderiam ser atendidas de forma efetiva, visto que é praticável a fabricação e estoque de containers, mesmo que modificados para uso habitacional.

No mercado náutico, tal qual definido pela Delta Containers (2016), existem duas tipologias de containers predominantemente empregadas: Container Dry (seco) e Container Reefer (refrigerado), ambos com dimensões predefinidas, conforme Tabelas 2 e 3. De acordo

com a Containers Brasil (2016), a padronização de containers é proposta pela International Standards Organization (ISO), contudo, houve a ratificação da mesma em nosso país. Dessa forma, a normalização técnica dos módulos é controlada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), porém, embasados na diretriz ISO para containers.

Tabela 2 – Dimensionamento de Container Reefer (refrigerado)

Container Reefer (refrigerado)	Dimensões internas			Área
	Comprimento	Largura	Altura	
20' Standart	5,456 mm	2,294 mm	2,273 mm	12,52 m ²
40' Standart	11,590 mm	2,294 mm	2,273 mm	26,59 m ²
40' High Cube	11,590 mm	2,294 mm	2,545 mm	26,59 m ²

Fonte: Delta (2016)

Tabela 3 – Dimensionamento de Container Dry (seco)

Container Dry (seco)	Dimensões internas			Área
	Comprimento	Largura	Altura	
20' Standart	5,898 mm	2,352 mm	2,393 mm	13,87 m ²
40' Standart	12,032 mm	2,352 mm	2,393 mm	28,30 m ²
40' High Cube	12,032 mm	2,352 mm	2,698 mm	28,30 m ²

Fonte: Delta (2016)

O modelo High Cube, seja ele Reefer ou Dry, é o melhor indicado para fins habitacionais, visto que seu pé direito é o maior da categoria, estando somente ele acima de 2,50 m, pé direito mínimo estabelecido pela NBR 15575: Norma de Desempenho (TELLO; RIBEIRO, 2012).

Conforme proposto por Aguirre, Oliveira e Correa (2010), um projeto de HIS em containers se mostra adequado ao propósito de minimização do deficit habitacional. Para implantação do sistema de estudo destes autores, seguiu-se a Legislação Municipal local vigente.

Nesta, as áreas úmidas (cozinha, banheiro e área de serviço) e churrasqueira, deveriam estar em um anexo edificado com painéis pré fabricados de tijolos furados (Figura 10); os

demais cômodos estariam dispostos em dois módulos sobrepostos de 20' cada. A edificação totalizou aproximadamente 42 m².

Figura 10 – Fachada Norte, perspectiva e plantas baixas da proposta de HIS em container

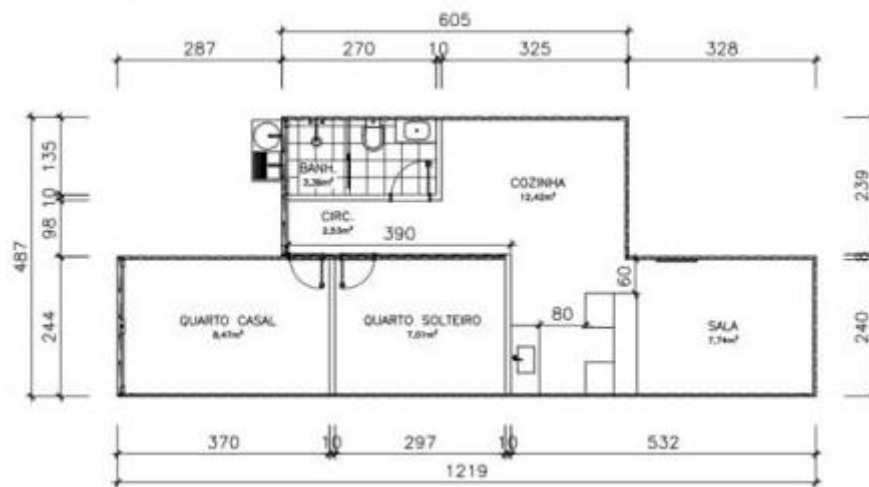


Fonte: Aguirre; Oliveira; Correa (2010)

Para isolamento térmico, devido a baixa resistência térmica do módulo, foi proposta uma camada de poliestireno expandido e acabamento em réguas de PVC ou placas OSB. Ainda visando a proteção térmica da superfície, aplicou-se cobertura vegetal em ambos os contentores (AGUIRRE; OLIVEIRA; CORREA, 2010).

No Município de Colatina, uma proposta de implantação deste sistema para HIS traria outras peculiaridades segundo o atual Código de Obras Municipal. Utilizar-se-ia um Container Dry 20' para as áreas molhadas, visto que é aceitável um menor pé direito para as mesmas. Os demais compartimentos estariam dispostos em um módulo Dry 40' High Cube (Figura 11) (COLATINA, 1996). A edificação totalizaria em torno de 42 m² de área útil.

Figura 11 - Projeto habitacional em containers



Fonte: Autoras

4. COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS

Os dados apresentados abaixo (Tabela 4), exceto para o Sistema Container, foram recorrentes da implementação dos Sistemas nas cidades capixabas mencionadas.

Tabela 4 – Comparativos entre sistemas construtivos adotados no Espírito Santo

Sistemas construtivos				
Discriminação	Sistema Concreto-PVC	Mobile Steel System	Sistema Integrado em Estrutura Metálica	Sistema Container
Tipo habitacional pesquisado	Térreo	Térreo	Edifício (04 pavimentos)	Térreo
Possibilidade de edifício multifamiliar	Sim	Sim	Sim	Sim
Área útil unifamiliar	38,00 m ²	39,41 m ²	39,40 m ²	41,56 m ²
Fundação tipo Radier	Sim	Sim	Não	Sim
Estruturas independentes (vigas e pilares)	Não	Não	Sim	Não
Cobertura	Sim	Sim	Sim	Não
Modulação	Kit construtivo	Kit construtivo	Kit construtivo estrutural	Módulo
Vedação	PVC	Aço galvanizado	A critério	Aço corten
Revestimento interno	Não	Não	Emassamento e Pintura	Réguas de PVC, placas OSB ou gesso acartonado
Revestimento externo	Não	Não	A critério	Pintura
Revestimento externo	Não	Não	A critério	Pintura
Construção enxuta	Sim	Sim	Sim	Sim
Mão de obra qualificada	Sim	Sim	Sim	Sim

Elaboração: Autoras

5. CONCLUSÃO

O sistema habitacional, no Brasil, resiste em optar pelas técnicas industrializadas, contudo, os benefícios das construções racionalizadas vem sendo buscados em conjunto com o crescimento das necessidades atuais de produção de HIS.

O fato de sistemas industrializados serem homologados pela CEF como alternativas edificáveis de HIS, exemplifica a reabertura projetual da construção civil à técnicas não tradicionais, o que viabiliza a busca por alternativas técnicas avançadas. No entanto, a mão de obra qualificada ainda é um desafio rumo a esta conquista.

O Sistema Container possui potencial no equacionamento do deficit habitacional, trazendo consigo qualidade de habitabilidade, rapidez e fácil expansibilidade destas moradias.

Apesar disso, atualmente, ainda não existem normas ou minutas de diretrizes brasileiras que regem este sistema. A possível homologação e desenvolvimento de HIS com uso de containers trará consigo um importante avanço nas técnicas construtivas utilizadas, bem como contribuirá para a reciclagem dos descartes do mercado náutico atual.

AGRADECIMENTOS

À Traçar Construtora e Incorporadora, à Construtora Arpa e Serviços, à Jocafe Empreendimentos Imobiliários e à Solare Construtora e Incorporadora, pela disponibilidade, fornecimento de dados e informações. Similarmente, agradecemos ao Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Colatina, pelo suporte dado no decorrer da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, L. D. M.; OLIVEIRA, J. G.; CORREA, C. B. Habitando o container – Proposta de uso de container reciclado para Habitação de Interesse Social Bioclimática para a cidade de Pelotas. In: Congresso Internacional Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social, 2010, Porto Alegre. ANAIS - Congresso Internacional Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2010. 150-150 p.

ARPA Construtora. Projeto Loteamento Nilson Soella 3. Maio 2014. Disponível em: <http://www.construtoraarpa.com.br/mostra_projetos/38/loteamento-nilson-soella-3-maio-2014>. Acesso em: 07 abr. 2016.

CAIXA Econômica Federal. Minha Casa Minha Vida. Disponível em: <http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programas_habitacao/entidades/entidades.asp>. Acesso em: 23 jan. 2016.

COELHO, Roberto de Araújo. Sistema Construtivo Integrado em Estrutura Metálica. 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) - Universidade Federal de Minas Gerais. 2003.

COLATINA. Lei nº 4.226. Código de obras. Dispõe sobre o código de obras do Município de Colatina Estado do Espírito Santo. 12 fev. 1996. Disponível em: <http://www.colatina.es.gov.br/legislacao/Codigo_obras.pdf>. Acesso em: 25 maio 2016.

CONTAINERS Brasil. Disponível em: <http://www.containersbrasil.com.br/site/index.asp?area=container&id_container=19>. Acesso em: 16 jan. 2016.

DELTA Containers. Disponível em: <<http://deltacontainers.com.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2016.

FORTES, B. C. S. et al. Análise perceptiva da qualidade ambiental em habitação de interesse social na cidade de Colatina - ES: Avaliação pós-ocupação. In: Fórum Habitar 2014 - Habitação e desenvolvimento sustentável, 2014, Belo Horizonte. Anais do Habitar 2014, 2014.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Mapas. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 04 fev. 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?lang=&sigla=es>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

MATTOSINHO, C; PIONÓRIO, P. Aplicação da produção mais limpa na construção civil: uma proposta de minimização de resíduos na fonte. International Workshop Advances in Cleaner production key elements for a sustainable World: energy, water and climate change. São Paulo: May 20th – 22 nd, 2009.

MELLO, C. W. Avaliação de Sistemas Construtivos para Habitações de Interesse Social. 2004. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

MILANEZE, G. L. S. et al. A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC. Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense. SICT – SUL 1. Criciúma – SC, 2012.

PEHAB 2030 - Plano Estadual de Habitação do Espírito Santo - 2030. Vitória – ES, 2013.

PMCI - PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Habitações em Cachoeiro são modelo para outras cidades. Via ES. Cachoeiro de Itapemirim, 22 jan. 2013. Disponível em: <<http://viaes.com.br/site4/exibir/38659/Noticias>>. Acesso em: 08 abr. 2016.

PONTINI, Lenilce. Governador e ministro das Cidades participam de entrega de unidades habitacionais em Cachoeiro. Folha Vitória, Vitória, 18 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.folhavoria.com.br/geral/noticia/2016/02/governador-e-ministro-das-cidades-participam-de-entrega-de-unidades-habitacionais-em-cachoeiro.html>>. Acesso em: 08 abr. 2016

ROYAL do Brasil Indústria de Perfis de PVC Ltda. Disponível em: <<http://www.royal-es.com/sistema-constructivo>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

SALES, J.J. Estudo do projeto e da construção de edifícios de andares múltiplos com estruturas de aço. São Carlos, 1995. 257p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1995.

SANTOS, Allana. Prefeitura de Cachoeiro-ES reconvoca selecionados do Minha Casa, Minha Vida. Folha do ES. Cachoeiro de Itapemirim, 12 de jun. 2014. Disponível em: <<http://www.folhados.com/noticia/2014/06/12/prefeitura-de-cachoeiroes-reconvoca-selecionados-do-minha-casa-minha-vida.html>>. Acesso em: 08 abr. 2016.

SILVA, Daniel Marques. Estruturas metálicas: novas tecnologias empregadas em moradias populares. 2003. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Anhemi Morumbi, São Paulo, 2003.

SISTEMA Construtivo Fischer. Disponível em: <<http://www.casamodularfischer.com.br/projetos>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

SCHMIDT, Vinicius Leandro. Paredes Estruturais Constituídas de Painéis de PVC Preenchidos com Concreto: Análise das Potencialidades do Sistema. 2013. 89p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

TELLO, Rafael; RIBEIRO, Fabiana Batista. Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da Construção. – Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2012. 160p.

Brazilian Journal of Development

TRAÇAR Construtora e Incorporadora. Casas Modulares. Disponível em: <<http://www.tracarconstrutora.com.br/casamodular.html>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

USIMINAS - USINAS SIDERÚRGICAS DE MINAS GERAIS S.A. Usiminas avança no Minha Casa, Minha Vida. Disponível em: <<https://www.usiminas.com/solucoes/usiminas-avanca-no-minha-casa-minha-vida/>>. Acesso em: 09 abr. 2016.