

# TECNOLOGIAS, SISTEMAS CONSTRUTIVOS E TIPOLOGIAS PARA HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL (HIS) EM REASSENTAMENTOS

**Lisiane Ilha Librelotto<sup>(1)</sup>; Paulo Cesar Machado Ferroli (2); Rachel Lôpes Corrêa Pinto (3), Alexandre Fabiano Benvenutti<sup>(4)</sup>**

(1)UFSC, e-mail: lisiane.librelotto@arq.ufsc.br

(2) UFSC, e-mail: ferroli@cce.ufsc.br

## **Resumo**

*O estado de Santa Catarina tem sido periodicamente atingido por catástrofes ou fenômenos naturais extremos, que provocam alagamentos, deslizamentos, danos físicos e materiais a população e ao poder público. Entre as regiões mais afetadas, destaca-se a região do Vale do Rio Itajaí, mais especificamente, o complexo do Morro do Baú e demais regiões adjacentes, como Brusque, Blumenau e Gaspar. Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa, com financiamento da FAPESC, que teve como objetivo a seleção, catalogação e avaliação da sustentabilidade das tecnologias aplicadas a componentes de sistemas construtivos e projetos de habitação de interesse social para reassentamentos de populações atingidas por catástrofes ou sediadas em áreas de risco. Para realização desta pesquisa foi necessária a coleta de dados sobre tecnologias; sistemas construtivos passíveis de serem empregados; tipologias projetuais; catalogação destes elementos em fichas; reunião de informação sobre seu desempenho para sugestão de um plano de ocupação para reassentamento de populações estabelecidas em áreas de risco. Foi elaborado modelo funcional de proposta habitacional em escala reduzida, utilizando-se do reaproveitamento de containers, dotando-o de fundações que permitem a flutuação da habitação em caso de enchentes. O modelo foi produzido e ensaiado em laboratório para análise do desempenho.*

**Palavras-chave:** *habitação de interesse social (HIS), catástrofes, reassentamentos e sustentabilidade..*

## **Abstract**

*The state of Santa Catarina has been hit by disasters. The impacts are flooding, landslides, physical and material damage to the population and the government. The city of Itajaí and adjacent regions, as Brusque, Blumenau and Gaspar were very affected. This paper presents the results of a research, supported by FAPESC, that elaborated the selection, classification and assessment of the sustainability of technologies applied to components of building systems for Social Housing. The focus is resettlement of populations originally located in risk areas, after disasters. For this research it was necessary to collect data about technologies, building systems and typologies. These data were cataloged and assessment. Their performance to suggest a plan for the occupation in resettlement areas. Functional model was developed using containers. The foundations gives fluctuation of housing in case of flooding. The model was produced and tested in the laboratory for performance evaluation.*

**Keywords:** *Social Housing (HIS), Resettlement, Sustainability, Disaster*

## **1. INTRODUÇÃO**

O déficit habitacional ainda é um problema enfrentado pela população brasileira. São milhões de brasileiros que não podem contar com moradias que satisfaçam as condições mínimas de desempenho e que ao mesmo tempo, tenham acesso, a infra-estrutura básica comunitária. Nas diversas regiões brasileiras estudam-se alternativas para a construção de habitações de interesse social, considerando as particularidades regionais e perspectivas de financiamento.

Este artigo apresenta os resultados parciais de uma pesquisa financiada pela FAPESC, voltada

ao atendimento das situações emergenciais mais específicas das mesorregiões 15, 16 e 17, que pelo mapa da FAPESC correspondem ao Municípios de Brusque (43808 domicílios), Blumenau (101577 domicílios) e Itajaí (107860 domicílios). Assim, no contexto desta pesquisa foi enfatizada a realidade pertinente a estes municípios. Esta pesquisa maior com financiamento do Governo de Santa Catarina, através da FAPESC e Art. 171, teve como objetivo a seleção, catalogação e avaliação da sustentabilidade das tecnologias aplicadas a componentes de sistemas construtivos e projetos de habitação de interesse social para reassentamentos de populações atingidas por catástrofes ou sediadas em áreas de risco.

Nas discussões do Plano Catarinense de Habitação em 2011, falou-se sobre as modalidades de financiamento para construção de novas unidades; levantou-se a necessidade de regimes de financiamento para viabilizar a construção de habitações isoladas como forma de melhoria da qualidade do ambiente urbano (evitando a formação de conglomerados); o cadastramento dos vazios urbanos; mapeamento de áreas de risco e monitoramento das condições de moradia nestas áreas; e, dentre outros assuntos, abordou-se enfaticamente a necessidade de operacionalização de um cadastro único de atendimento das famílias para monitoramento da evolução de sua situação econômico e social.

Para realização desta pesquisa foi necessária a coleta de dados sobre tecnologias; sistemas construtivos passíveis de serem empregados em HIS no contexto das catástrofes, tipologias projetuais, catalogação destes elementos em fichas e reunião de informação sobre seu desempenho. Tal pesquisa busca analisar a viabilidade de tecnologias, sistemas construtivos e tipologias habitacionais de interesse social para reassentamentos de populações sediadas originalmente em áreas de risco no Estado de Santa Catarina. Para tanto realizou: levantamento dos sistemas construtivos e tipologias habitacionais existentes; análise a viabilidade das diferentes propostas considerando o contexto das catástrofes, seleção de projetos habitacionais para montagem de modelo funcional em escala reduzida; avaliação dos projetos habitacionais desenvolvidos na forma de modelos funcionais; proposta de implementação da alternativa mais viável dos projetos em reassentamentos urbanos.

Após foi elaborado modelo funcional em escala reduzida, utilizando-se das melhores alternativas de componentes de sistemas construtivos e tipologias projetuais. O protótipo foi produzido e ensaiado em laboratório para análise do desempenho.

Analizando-se situações emergenciais, como o caso das enchentes em Santa Catarina, a situação se agrava e a seleção do projeto e sistema construtivo para construção de habitações de interesse social, torna-se uma tarefa complexa e de extrema importância para a utilidade pública. Mas qual das propostas de projeto habitacional de interesse social seria a mais adequada para o Estado de Santa Catarina considerando-se dois contextos: o emergencial e o da prevenção? Quais os requisitos mínimos de habitabilidade que devem ser atendidos em ambas as circunstâncias? E qual a infra-estrutura de apoio que seria necessária?

A resposta a estas perguntas, envolve a seleção do projeto e sistema construtivo para compor a habitação de interesse social, que deve contemplar: satisfação dos requisitos de desempenho previstos em normas técnicas, durabilidade e baixo custo; baixo impacto ambiental; baixo consumo de energia incorporada; previsão de flexibilidade para adequação ao ciclo de vida familiar; utilização de recursos regionais, inclusive, permitindo a construção em regime de auto-ajuda ou montagem industrial; compatibilidade com entorno e infra-estrutura existente; adequação em relação ao contexto em que será empregada: o emergencial e o preventivo (permanente).

Nos requisitos a serem atendidos deve-se considerar os propostos por Kruger (1998), os requisitos da Caixa Econômico Federal para “Análise da Garantia de Desempenho de

Construções não Convencionais ou Inovadoras”, as propostas do IPT e os requisitos da Norma de desempenho NBR15575, ainda em acordo de implementação e operacionalização em 2012, além das questões econômicas, construtivas e institucionais estabelecidas por Rossi (2008) e de Klein e outros (2004).

## **2. O CONTEXTO DAS CATÁSTROFES NO BRASIL E NO MUNDO**

Em novembro de 2008, o Estado de Santa Catarina foi assolado pelas chuvas, que provocaram alagamentos, deslizamentos e deixaram desabrigados em diversas regiões do estado. Um ano depois, pode-se observar uma série de iniciativas governamentais para sanar os efeitos da catástrofe e evitar a repetição do fenômeno. As famílias desabrigadas que puderam, retornaram aos seus lares expondo-se novamente ao risco, enquanto as demais permanecem alocadas em abrigos provisórios.

É necessário que o Estado de Santa Catarina disponha de uma estratégia de reassentamento destas famílias. Tanto das que estão situadas em regiões de risco já mapeadas ou a serem ainda identificadas, como forma de prevenção a ocorrência de novas catástrofes, como daquelas que, quando inesperadamente atingidas, devem ser realocadas dentro das condições mínimas de habitabilidade e convívio social.

De acordo com os dados da Defesa Civil (2009), as enchentes de 2008 tiveram severas implicações no Estado de Santa Catarina. Os principais danos registrados nas 50 cidades atingidas vão dos mais leves, onde a situação se normalizou pouco depois da ocorrência, aos mais severos e irreparáveis. Dentre os mais severos situam-se a perda de residências, de forma parcial ou totalmente, situação esta que, em alguns casos, demorou mais de um ano para ser normalizada. Outros danos foram: serviços essenciais de transporte, energia, água e comunicação foram afetados; interdição de rodovias; cidades isoladas; queda de barreiras sobre edifícios; deslizamentos de terra e algamentos; danos gerais à infraestrutura urbana (principalmente as redes de abastecimento e malha viária); vazamentos em gasoduto; incêndios decorrentes de vazamento em gasoduto; acidentes de trânsito; ruptura de pontes e estradas e danos a hospitais. Assim depura-se que os principais problemas decorrentes deste tipo de catástrofe (chuvas intensas, mais freqüente em Santa Catarina) são os desalojamentos e desabrigos, a inoperabilidade dos serviços básicos como transporte, energia, comunicação e saneamento, além dos deslizamentos.

Se o alagamento é inevitável, mesmo com a melhora das redes de drenagem, pois deve-se considerar que a proliferação humana e áreas urbanas cada vez mais escassas, além da falta de poder de polícia pública, levam a ocupação de áreas que oficialmente não poderiam ser ocupadas, sujeitas a inundação, restando a proposta de um sistema que seja eficiente nesta situação. Para tanto há de se considerar a habitação a prova d’água (que vêm de cima e de baixo).

Outra possibilidade que resta, para resolver o problema dos alagamentos seria a retirada da população destes locais, conforme recomendação de entidades e associações estrangeiras que vieram ao estado no período pós-catástrofes para emitir um parecer. Nesta possibilidade resta apenas discutir a viabilidade de tal recomendação, visto que, à exemplo da cidade de Itajaí, em Santa Catarina, grande parte destas regiões, para não dizer a maioria, encontra-se em áreas de alagamentos recorrentes. Nestes casos, haveria que se realocar quase toda a cidade.

No que toca os serviços essenciais, como transporte, energia e comunicações, deve-se estudar a possibilidade de como estes poderiam ser mantidos na situação de calamidade.

Finalmente, para os deslizamentos, estes sim, resta o mapeamento das áreas sujeitas a tais fenômenos e neste caso, a retirada preventiva da população e reassentamento.

### 3. O ESTADO DA ARTE PARA ENFRENTAR AS CATÁSTROFES: ABRIGOS EMERGENCIAIS E CONSTRUÇÕES PERMANENTES

O quadro 1 apresenta algumas das alternativas habitacionais utilizadas nacional ou internacionalmente, de caráter essencialmente emergencial, para atendimento as situações emergenciais.

Quadro 1: Propostas de abrigos para atendimento emergencial

 <p>Homens da Força Nacional enviados pelo governo federal já estão no Acre e montam abrigos provisórios (Angela Peres/Secom). Fonte: Agência notícias do Acre.</p>	 <p>Super adobe no Irã. <b>Materiais</b> – tubos ou sacos de polipropileno cheios de terra com umidade em torno de 20%, e arame farpado, o que mantém a estrutura no lugar. Arquiteto iraniano Nader Khalili. Fonte: Vieira e outros (2009).</p>
 <p>kit Shelter Box (utilizado em vários atendimentos no Brasil – Rio de Janeiro, Rio do Sul, Minas Gerais – e no Mundo). Fonte: Shelter Box</p>	 <p>- arquiteto japonês Shigeru Ban, criado no Japão para atender as vítimas do terremoto em kobe (1995), foi usada em Casas, ambulatórios e escolas feitas com tubos de papelão recicláveis e chapas de madeira compensada que se espalharam pelo Sri Lanka e na Indonésia depois do tsunami de 2004. Também foram usados em Ruanda, na África, em 1995</p>
<p><b>Global Village Shelters</b></p>  <p><b>Autor</b> – arquitetos Daniel Ferrara e Mia Ferrara  <b>Histórico</b> – desenvolvidos após o furacão das ilhas de Grenada, em 2004.  <b>Materiais</b> – feitos de papelão reciclado, são preparados para serem resistentes ao fogo e são laminados para tornarem-se a prova d'água.</p>	<p><b>Clean Hub</b></p>  <p><b>Autor</b> – estudantes de arquitetura da Universidade de Minnesota.  <b>Histórico</b> – desenvolvido em 2007, foi utilizado em New Orleans quando foi atingida pelo furacão Katrina. Fonte: ANDERS (2007).</p>
<p>Outras iniciativas catalogadas. Fonte: ANDERS (2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>4:10 Hub</b> - O abrigo é construído de OSB e um tecido de vinil no seu interior isolada por embalagens de amendoim. Sua estrutura constitui em uma série de módulos que podem ser facilmente adicionados para a criação de abrigos de diferentes tamanhos para a acomodação de diferentes quantidades de pessoas. Todas as peças são de peso leve. Fonte:</li> <li>b) <b>Protótipo Puertas</b> - Paletts no piso, placas de OSB e lona na cobertura, plástico bolha nas janelas, materiais que poderiam ser</li> </ul>	

- encontrados em qualquer depósito de materiais de construção.
- c) **Lightweight Emergency Shelt**, de Patrick Wharam, ganhou o concurso Design 21 em 2007. Feito com poliéster reciclado e alumínio, pode ser montado em peça única.
  - d) **Recover Disaster Shelter**, de Matthew Malone, produzido a partir de cloroplast 100% reciclável.
  - e) **Pallet House** de Azin Valev e Susan Wines, do I-Beam Design, foi pensado para um concurso destinado à habitação para os refugiados em Kosovo. Produzido a partir do reaproveitamento de pallets. Pode-se adicionar instalações, gesso e madeira compensada à Pallet House, podendo torná-la uma moradia permanente.

Entre os materiais coletados, os que mais se destacam, cujas propostas se enquadram nos requisitos e situações emergenciais descritas compreendem os exemplos da casa flutuante (UFMA), a *Float House* (Fundação *Make it Right*), o hotel flutuante, a casa popular a prova de furacão (EUBRA, 2010), o sistema Battistella – UFSC e o protótipo de casa popular também da UFSC agregando os conceitos de sustentabilidade. Todavia, vários sistemas construtivos foram catalogados nesta pesquisa e o catálogo completo destes sistemas encontra-se disponível no endereço <<https://sites.google.com/site/virtuhab/>>.

Pode-se relacionar entre eles: sistemas em alvenaria estrutural (com blocos de concreto, cerâmicos ou em solo cimento), paredes moldadas com placas de EPS, revestidas com malha metálica e projeção de argamassa nas faces, paredes em concreto assentes sobre radiér, utilizando-se de fôrmas metálicas, fôrmas incorporadas de plástico (que ficam como revestimento final) ou que podem ser removidas. São exemplos destes últimos os sistemas Royal Building Systems, o TECWALL e as tipologias da vila tecnológica de Porto alegre, identificadas como A, B, C, D e E (SPERG, 2000).

#### 4. PROPOSTA PARA OS PROTÓTIPOS EM REASSENTAMENTOS

A proposta inicial apresentou a tipologia construtiva definida em módulos sextavados (hexagonais) de 10m<sup>2</sup> que podem ser acrescentados, conforme a necessidade, criando formas variadas. Tal tipologia, quebra a monotonia da construção popular tradicional e não inviabiliza a opção pelo uso de sistemas construtivos padronizados e modulares.

Piso, paredes, esquadrias e cobertura devem ser de material leve, resistente e com sistema de encaixe tipo macho e fêmea, ou similar, com fixação através de parafusos. Piso, paredes e cobertura são painéis duplos com duas funções: servem para embutir tubulações (energia, água, entre outros) e também para colocação de material isolante para ter eficiência térmica e acústica. Assim a proposta hexagonal poderia ser executada em qualquer um dos sistemas (em madeira ou com blocos de Szücs (2010) e Rocha (2010), bastando apenas à adaptação de alguns componentes para as angulações do projeto.

As formas diferenciadas permitem quebrar a monotonia usual das propostas de habitação popular existentes, além de dar margem à opção por diversas formas de expansão e ampliação das moradias.

A proposta preliminar da forma hexagonal, em princípio foi rejeitada pela dificuldade de arranjo do mobiliário interno, partindo-se então para a idéia da construção modular, mas em retângulos.

Pelas análises dos sistemas construtivos, optou-se pelo uso de containeres, abundantes na região de Itajaí, em função da proximidade ao Porto de Itajaí e região de aplicação da pesquisa. Em visita a empresa SOS Container, em Julho de 2011, conversou-se com o proprietário da empresa sobre a facilidade de adaptação e execução da proposta em grande escala. No pátio da empresa, encontrou-se um container adaptado como moradia, com quarto, cozinha, banheiro e sala, além de uma extensão frontal que poderia ser utilizada como área ou garagem, feita com a própria chapa do container reutilizada.

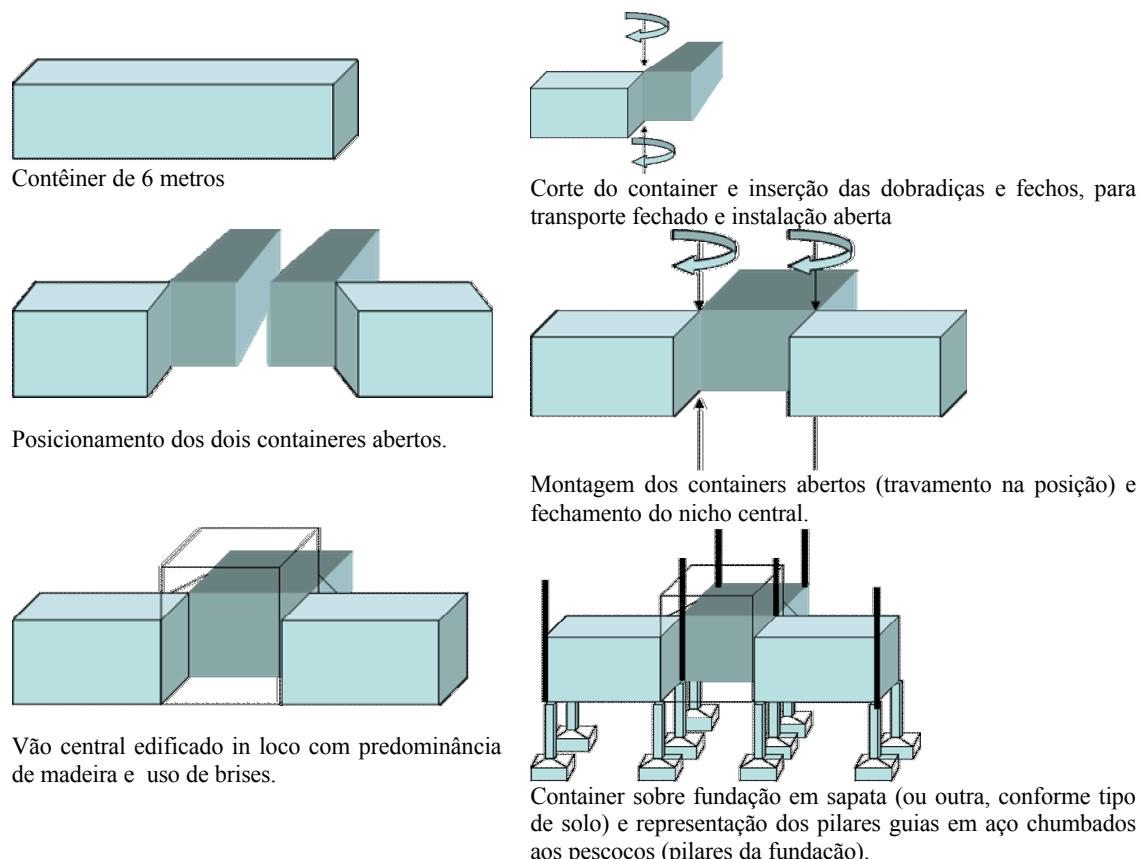
O custo da compra do container pode variar entre R\$4.500,00 a R\$ 7.000,00, dependendo do tamanho do elemento utilizado e não sendo o mesmo do tipo frigorífico, cujo custo seria maior. Uma habitação, pronta, adaptada teria seu custo final estimado em R\$ 25.000,00, obviamente um valor que depende do padrão de acabamento utilizado e tecnologias incorporadas. Outras análises foram feitas baseando-se nas propostas de Levison (2006), Slawik (2010) e Galindo (2011).

Assim, como monografia de especialização em Arquitetura Sustentável e Bioclimática, a Arquiteta Bruna Batista elaborou a proposta arquitetônica da habitação, utilizando-se de dois containeres de 20 pés (6 m), incluindo neles um vão central. A habitação resultante totalizou uma metragem de 42 m<sup>2</sup>,

O quadro 2 apresenta a construção da proposta arquitetônica, elaborada a partir do corte do container. A idéia é que os elementos sejam transportados prontos e fechados e montados no local de instalação. Portanto, prevê-se o uso de dobradiças em cada uma das duas peças para permitir sua abertura e fechamento, bem como dispositivo para travamento.

Foram inseridos, inicialmente na proposta, quatro pilares guias (representados com linhas cheias verticais na última janela do quadro 2) para servirem como elementos de fixação do sistema de flutuação. Previu-se a região de Itajaí, em Santa Catarina, como uma das possibilidades de implementação deste tipo de habitação. Sob a habitação existe um colchão de flutuação, realizado como fardos de garrafas PET, que permite, a partir da elevação do nível de água, a ascensão da habitação e sua flutuação, que ficará presa nos pilares guias, fixos na fundação.

Quadro 2: Etapas da construção da habitação em container.



A partir desta construção volumétrica, a arquiteta elaborou o projeto (figura 1), prevendo uma possibilidade de ampliação em mais um quarto e até mesmo dois, se houver necessidade. A

habitação poderá ser posicionada sempre prevendo-se a melhor orientação solar possível em relação ao terreno de implementação.

Toda a proposta de Batista (2011) fundamentou-se no uso de materiais sustentáveis: madeira de reflorestamento - eucalipto, isolamento com lã de PET, piso vinílico, dentre outros. O projeto foi equipado com captação de água da chuva pelo telhado, aquecimento solar, mini-turbinas eólicas para gerar energia apenas para o funcionamento de uma geladeira no período de cheia (ainda em processo de estudo de viabilidade técnica e econômica), telhado jardim e tubos de luz para iluminação diurna da área dos quartos conforme a proposta de Arrigone e Mutti (2011).

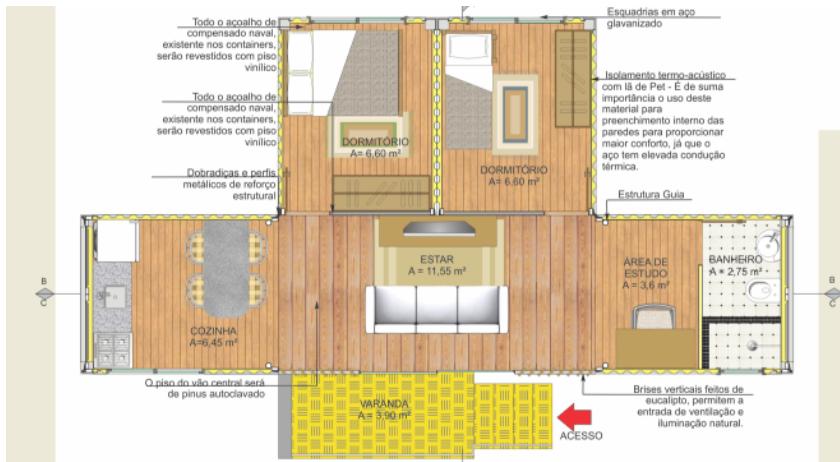


Figura 1: Proposta arquitetônica Casa Contêiner da Arquiteta Bruna Batista. Fonte: Batista e Librelotto (2011).

O conceito de flutuação sobre colchões de ar utilizando garrafas PET é fato e funciona, a exemplo do hotel flutuante no Rio Negro, no Amazonas. Para não sair à deriva, este objeto (casa) deve estar apoiado em pilares (embutidos entre as paredes) com a função de permitir deslizamento vertical quando acontecem as cheias. Estes deslocamentos verticais podem ser de alguns centímetros até alguns metros, sem prejuízos para a estrutura. E quanto às tubulações de abastecimentos (luz, água, esgoto, entre outros), estes podem ser executados com juntas deslizantes ou com tubulação flexível com folga equivalente a altura de flutuação que deve ser armazenada no espaço sob a casa sem a necessidade de romperem-se durante a enchente.

A figura 2 apresenta corte, fachada e perspectivas da proposta arquitetônica da habitação em container desenvolvida por Batista (2011).



Figura 2: Perspectivas habitação container. Fonte: Batista (2011).

Como forma de testar a concepção desta proposta, foi construído um modelo funcional em escala reduzida 1:8 (quadro 3). O Modelo foi usado em testes para simular o conforto térmico,

acústico e o desempenho técnico geral da proposta.

A construção do modelo funcional e teste de flutuação pode ser visualizado no quadro 3. Parte do modelo foi executada pela própria equipe de pesquisa, a exemplo das fundações. Outra parte foi terceirizada com empresa especializada na confecção de Modelos.

#### Quadro 3: Etapas da confecção do modelo habitacional.

Confecção das fundações – sapatas em concreto armado – etapa de montagem das fôrmas.



Confecção das fundações – sapatas em concreto armado – etapa de concretagem.



Confecção dos fardos de garrafa PET para teste de flutuação.



Montagem do fardo, sob camada de EPS de 5 cm que assegurará a flutuação do protótipo.



Exposição do Modelo na Sepex 2011– UFSC. Fachada frontal.



Visualização dos pilares guias sob o container. Estado de flutuação de cerca de cinco centímetros de altura.

Observando-se o quadro 3 pode-se notar que modelo da habitação container flutuante é operacional. Apenas, em função de uma leve inclinação da habitação recomenda-se o uso de mais dois pilares guias adicionais nos cantos da parte traseira do container que estabilizarão por completo a estrutura.

A camada de garrafas PETs, sobreposta a uma camada de 5 cm de EPS (Poliestireno Expandido), totalizou uma altura de 15 cm. No uso em situação real, as garrafas devem ser agrupadas em fardos dentro de sacos de grãos (nylon). A situação de flutuação prevista contempla a cheia periódica de águas que provenientes do solo pela elevação do nível do lençol freático (caso de Itajaí, SC). Não foi previsto o uso deste tipo de solução em situações

ribeirinhas ou sujeitas a ocorrência de fortes correntezas, onde as guias seriam expostas a grandes esforços de flexão.

Em relação ao conforto térmico, além do isolamento das paredes do container com lã de PET reciclada, foi previsto em esquema de circulação de ar, onde existe a ventilação cruzada, por um conjunto de brises colocados na parte frontal da habitação e também a saída do ar quente pela parte superior do teto central, pela colocação de brises horizontais. O sistema de abertura e fechamento dos brises, além de sua composição em madeira, que permite também a conservação do ar quente em dias frios.

O espaço existente sob a edificação, utilizado para posicionamento das garrafas PET propicia o isolamento do solo e um espaço para armazenagem.

Toda a proposta de Batista (2011) foi pensada para propiciar a subsistência da família durante a situação de elevação da habitação. Pode-se ainda colocar sob o teto da edificação embarcação inflável para navegação e fuga. A energia eólica deve ser suficiente para manter uma geladeira em funcionamento. O aquecimento solar ajudaria nas questões do banho, caso ocorra períodos de sol durante as ocorrências e a captação da água da chuva reduziria o uso da água potável para atividades básicas de limpeza.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado de Santa Catarina, tem sido periodicamente atingido por catástrofes ou fenômenos naturais extremos, que provocam alagamentos, deslizamentos, danos físicos e materiais a população e ao poder público. Entre as regiões mais afetadas, destaca-se a região do Vale do Rio Itajaí, mais especificamente, o complexo do Morro do Baú e demais regiões adjacentes, como Brusque, Blumenau e Gaspar. As ações do Estado são de um modo geral, reativas aos fenômenos no sentido de tentar reverter os danos, enquanto deveria ser preventiva, para minimizar ou eliminar os impactos. As ações preventivas devem contemplar investimento em infra-estrutura e habitações que forneçam condições dignas de moradia, além de plano de ação emergencial para deslocamento de famílias atingidas. São vidas e danos ao patrimônio que serão poupadados. Não há melhor justificativa do que esta. Os planos de ocupação e projetos habitacionais devem ser estudados em detalhes para verificar sua viabilidade e garantir a melhor opção para o Estado e para a população.

Espera-se na conclusão deste projeto, obter um projeto da habitação de interesse social para reassentamentos de população atingida por catástrofes ou situadas em áreas de risco. Muito ainda deve ser testado para uma solução final.

Até o momento, resta dizer que a habitação em container está mostrando ser uma boa alternativa para reassentamento da população atingida por catástrofes: é de rápida implementação, pode servir como moradia definitiva, ser relocada se necessário, comporta a ampliação e flexibilização.

O sistema de fundação flutuante demonstrou ser uma proposta mais aberta que pode se adequar a qualquer tipo de sistema construtivo, bastando que haja a compatibilidade com o sistema de fundação previsto para a flutuação.

## REFERÊNCIAS

Agência Notícias do Acre. **Rio Acre continua subindo e governo e prefeitura fortalecem apoio aos desabrigados.** Disponível em: <<http://agencia.ac.gov.br/index.php/noticias/geral/18362-rio-acre-continua-subindo-e-governo-e-prefeitura-fortalecem-apoio-aos-desabrigados.html>> . Acesso: 17/02/2012.

ANDERS, G. C. **Abrigos temporários de caráter emergencial.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós- graduação em Design e Arquitetura. FAU. USP. São Paulo, 2007

BATISTA, Bruna; Librelotto, Lisiâne. Projeto: CASA CONTEINER – Habitação de Interesse Social e Reassentamentos. 10º SEPEX. Estande Alternativas Habitacionais para Atendimento à Catástrofes. Florianópolis: UFSC, outubro de 2011.

BATISTA, Bruna; Librelotto, Lisiâne. **Projeto: CASA CONTEINER – Habitação de Interesse Social e Reassentamentos.** 10º SEPEX. Estande Alternativas Habitacionais para Atendimento à Catástrofes. Florianópolis: UFSC, outubro de 2011

Defesa Civil. **Enchente 2008.** Disponível em: <<http://www.desastre.sc.gov.br/>>. Acesso: agosto de 2009.

EUBRA, Conselho Euro-Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável. **Casa popular contra terremotos e furacões é apresentada no 5º Fórum Urbano Mundial.** Disponível em: <<http://www.zap.com.br/revista/imoveis/tag/casa/>>. Acesso em: 29 maio 2010.

Galindo, Michelle. **Contemporary prefab houses fertighäuser.** Braun Publisher, Deutsche, 2011.

KLEIN, D. L.; KLEIN, G. M. B.; LIMA, R. C. A.. **Sistemas Construtivos Inovadores: Procedimentos de Avaliação.** II Seminário de Patologia das Edificações - Novos Materiais e Tecnologias Emergentes. 18 a 19 de novembro de 2004 - Salão de Atos II - UFRGS - Porto Alegre – RS

KRÜGER, Eduardo L. **Avaliação de Sistemas Construtivos para a Habitação Social no Brasil.** Anais VII ENTAC, volume I, pág. 629-636, Florianópolis-SC, 1998.

LEVINSON, Marc. **The box: how the shipping container made the world smaller and the world economy bigger.** New Jersey: Princeton University Press, 2006.

MELO, Cândido. **Casa flutuante é solução para enchentes.** Disponível em: <<http://zill.brasilportais.com.br/geral/professor-cria-casa-flutuante-para-cidades-atingidas-pela-cheia-veja-210746.html>>. Acesso em: 29 maio 2010

MAKE IT RIGHT, Fundação. **Casa contra tempestades flutua em caso de enchente.** Disponível em: <<http://www.fayerwayer.com.br/2009/10/casa-contra-tempestades-flutua-em-caso-de-enchente/>>. Acesso em: 29 maio 2010.

ROCHA, Janaíde Cavalcante. **Desenvolvimento de protótipo para habitação popular.** Disponível em: <[http://www.habitare.org.br/prototipos\\_projeto2.aspx](http://www.habitare.org.br/prototipos_projeto2.aspx)> .Acesso em 29 maio 2010

ROSSI, Angela Maria Grabiella. **Condicionantes de Projeto em Empreendimentos Habitacionais com Suporte Governamental.** Anais VII ENTAC, pág. 203 a 210, Florianópolis, 1998.

Shelter Box. Disponível em: <http://www.shelterboxusa.org/about.php?page=9>. Acesso: Janeiro de 2012.

SPERG, Márcia Roig. **Avaliação de tipologias habitacionais a partir da caracterização de impactos ambientais relacionados a materiais de construção - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** Porto alegre, 2000.

Slawik; Bergmann; Buchmeier; Tinney (2010). **Container Atlas: A practical guide to container architecture.** Berlim; Gestalten, 2010.

SZÜCS, Carolina Palermo. **Sistema Battistella-UFSC.** Disponível em: <[http://www.habitare.org.br/prototipos\\_projeto1.aspx](http://www.habitare.org.br/prototipos_projeto1.aspx)> Acesso em 29 maio 2010.

Vieira, A; Tobias, C.; Luiz, M.; Grossi, M.; Freitas, R.. **ABRIGOS EMERGENCIAIS.**  
Disciplina de Tecnologia da Edificação I. Florianópolis, UFSC, 2009.