

SOLUÇÕES DE MORADIA RESISTENTE ÀS INUNDAÇÕES PARA A ILHA MAUÁ

FLOOD-PROOF HOUSE SOLUTION TO ILHA MAUÁ

TAMARA OLIVO GOULARTE | UNISINOS

VERA LUCIA DUTRA MASCARELLO | UNISINOS

RESUMO

O artigo mostra um projeto de moradia resistente às inundações, para áreas vulneráveis. O estudo de caso foi feito na Ilha Mauá, situada no município de Porto Alegre, onde moradores sofrem os impactos das inundações, em decorrência do aumento do nível das águas do Lago Guaíba, entrando em suas casas e destruindo seu lar. Construção elevada, compacta e com possibilidade de flutuação, são as principais características do projeto, que possibilita a reestruturação da comunidade, amenizando o impacto das inundações e tornando-a mais resiliente, além de não agredir a geografia natural do local. O projeto foi elaborado a partir das informações coletadas com os moradores locais, por meio de entrevistas realizadas durante visitas, onde ficou evidente a forte ligação com a Ilha e a importância de ali seguirem vivendo, mesmo com difíceis circunstâncias. O objetivo é que este projeto possa incentivar futuras investigações e construções para moradias informais em áreas de risco à inundação, evitando que inúmeras famílias percam o pouco que possuem.

PALAVRAS CHAVE: Habitação; Desastres; Vulnerabilidade; Mitigação; Resiliência.

ABSTRACT

The article shows a flood-resistant housing project for vulnerable areas. The case study was carried out on Mauá Island, located in the municipality of Porto Alegre, where residents suffer the impacts of floods due to the increasing water levels of Guaíba Lake destroying their homes. A high construction, compact and with possibility of fluctuation, are the main characteristics of the project, that allows the restructuring of the community, mitigating the impact of the floods and making it more resilient, besides not harming the natural geography of the place. The project was based on the information collected from local residents, through interviews during visits, where the strong connection with the Island and the importance of living there were evident, even in difficult circumstances. The goal is for this project to encourage future investigations and constructions for informal housing in flood risk areas, preventing many families from losing what little they have.

KEY WORDS: Housing; Disasters; Vulnerability; Mitigation; Resilience



1. INTRODUÇÃO



Figura 01 – Localização
Fonte: Google Earth e autores



Figura 02 – Ilha Mauá
Fonte: Google Earth e autores

A Ilha Mauá pertence ao Bairro Arquipélago de Porto Alegre, composto por 16 ilhas. As principais ocupações são datadas do século XVI, e seus primeiros habitantes foram índios guaranis. Os habitantes das ilhas adaptaram seu modo de vida às condições naturais da região, um território de extensas áreas verdes e grande biodiversidade, se ajustando na natureza para ali construir sua moradia e estabelecendo forte ligação com o Lago Guaíba.

Até os anos 70 a pesca era a principal atividade econômica da Região das Ilhas, sendo o barco meio de transporte para trabalho e locomoção ao centro de Porto Alegre. Pela proximidade com o centro da cidade, houve grande aumento populacional ao longo dos anos, na região das ilhas. Por se tratar de invasões, a maioria dos moradores da Ilha

Mauá vive em residências bastante humildes, e quando o nível do Guaíba aumenta, estas famílias são os primeiros a sentirem os impactos das águas. Apesar das muitas dificuldades enfrentadas junto ao Arquipélago, principalmente pelos frequentes alagamentos, os moradores encontram alternativa de atividade econômica na coleta e seleção de resíduos sólidos, gerando fonte de renda e ao mesmo tempo auxiliam a preservar a natureza local.

Desde 1976 o Arquipélago faz parte do Parque Estadual do Delta Jacuí (PEDJ), uma das maiores Unidades de Conservação do Estado. As áreas com características urbanas ficam inseridas na Área de Proteção Ambiental (APA) e excluídas do Parque, com regras de proteção ambiental e uso do território, específicos para esta área. A APA tem como objetivo básico disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Hoje, o conjunto é formado por aproximadamente 85 residências, com média de 3 habitantes cada, variando entre 2 a 6 habitantes por moradia. O material predominante nas construções é a madeira, poucas em alvenaria tradicional e muitas utilizam lonas, papelão, chapas metálicas e telhas de fibrocimento, como complemento na construção. Por se tratar de uma área com o solo bastante úmido e com histórico de inundação, a maioria das residências são elevadas do nível do solo, para evitar que a cada chuva a água inunde o interior da residência. Além do risco de destruição pelas águas, é importante evitar o contato com águas que possam estar contaminadas, pelo risco de contrair doenças infecciosas.

Na Ilha é muito comum a prática de construir o “puxadinho”, que nada mais é que um acréscimo a casa já existente. O puxadinho pode ser construído como uma ampliação da casa já existente, geralmente o proprietário vai aumentando a casa aos poucos, de acordo com a renda disponível, ou o espaço no terreno é doado para filhos que estão constituindo um novo núcleo familiar.

A seguir as fotos mostram como são as construções hoje na Ilha Mauá, que tem como características em comum o uso misto de materiais e a elevação do solo.



Figura 03 – Residências
Fonte: Autores



Figura 04 – Ilustração perigos durante inundações
Fonte: Autores

De acordo com os relatos dos moradores da Ilha, os efeitos de uma cheia podem ser devastadores, podendo variar desde perda de mobiliário interno e eletrodoméstico até a destruição e deslocação da própria casa, quando as águas passam com correnteza. Além da destruição em decorrência da água, os moradores colocam sua vida em risco para permanecer e vigiar a casa, enquanto a água vai invadindo seu lar, para garantir que não ocorram furtos.

Devido à forte ligação dos moradores com a Ilha local, o projeto garante moradia adaptável às constantes inundações. Para que houvesse um entendimento maior da importância da Ilha Mauá para os que nela residem, ou seja, qual o motivo de seguirem vivendo no local após tantos episódios de cheias, foram realizadas três visitas à Ilha, com entrevistas feitas aos moradores. A maioria nasceu na Ilha ou se mudou ainda muito jovem para o local, também existem os que se mudaram já adultos, para morar com quem já tem uma vida na Ilha. Quando questionados sobre o que mais os incomoda, a maioria comanda sobre a dificuldade de enfrentar os períodos de cheias e as perdas de bens materiais. Apesar de todas as dificuldades que enfrentam, a maioria afirma que jamais sairá da Ilha, devido as fortes referências ao lugar.

A sede da APA (Área de Proteção Ambiental) está localizada na entrada da Ilha e, também através de visitas, foi possível coletar dados importantes sobre as cotas de nível das cheias mais comuns e das maiores já registradas, a legislação aplicável às áreas de proteção e também levantamento histórico da região das ilhas.

Com base nos dados coletados com os moradores, com a APA e no que foi observado no local, a idealização é que o projeto possa aproximar-se ao máximo do que seria a condição ideal de construção para se viver na Ilha. Sendo assim, o foco principal da pesquisa é desenvolver um projeto de habitação elevada em pilotis, para proteção às cheias mais comuns, e com sistema de flutuação acoplado, prevendo cheias muito grandes.

2. VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

As cidades estão produzindo uma instabilidade social desastrosa e levando a um declínio ambiental adicional (ROGERS, 2001), onde a maior parte da produção habitacional se faz à margem da lei, pela falta de alternativas habitacionais (MARICATO, 2001). Os assentamentos informais estão em área impróprias, geralmente inundáveis ou de grande declividade, o que os torna indefesos frente a danos naturais (ROGERS, 2001). Para Alves e Torres (2006), o termo *vulnerabilidade socioambiental* pode ser usado para integrar a dimensão social e ambiental do risco, simultaneamente.

Em todo o mundo, mas especialmente nos países mais pobres, a população vulnerável sofre impactos repetidos, múltiplos e mutuamente impulsionados contra suas vidas, seus assentamentos e meios de subsistência, eliminando as oportunidades de mitigação perante possíveis desastres. Com os efeitos climáticos ocorrendo cada vez com mais intensidade, as diferentes possibilidades e capacidades de lidar com situações de risco, de contorná-las ou compensá-las, acabam sendo desigualmente distribuídas na sociedade (BECK, 2010; BONDUKI, 2017).

Segundo a organização Architecture for Humanity (2012), o número total de desastres naturais noticiados a cada ano em todo o mundo tem aumento significativamente durante as últimas décadas. A referida organização afirma que no ano de 2007 cerca de 40 milhões de pessoas estavam vivendo em áreas com risco de inundações, habitando encostas de rios e oceanos, e apura que para o ano de 2075 este número deverá subir para 150 milhões de pessoas habitando áreas com risco a inundações.

No cenário brasileiro, em pesquisa realizada pela CEPED (2016), é possível observar a intensificação dos desastres a partir do ano 2000. Dentre o número total de mortes causadas por desastres naturais, os de origem hidrológica são responsáveis por 71,55% em todo o país. No Estado do Rio Grande do Sul foram feitos 413 registros oficiais de inundações caracterizadas como desastre, entre os anos de 1991 e 2012 (CEPED, 2012).

De acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) inundações são desastres Hidrológicos, que tem como característica:

Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.

Dombrowsky (1998) enfatiza a importância de esclarecer que fenômenos naturais desempenham um papel muito importante como iniciadores do desastre, ou seja,

os desastres não causam efeitos, os efeitos são o que chamamos de desastre. Os mais despreparados serão os que mais sentirão os impactos, são os países mais pobres e dependentes, as regiões mais desfavorecidas, os habitantes de terra com menos recursos (LAVELL, 1993; BELL e WAKEFORD, 2008), e esta situação é o resultado da evolução histórica de processos sociais, econômicos e políticos.

A perda do lar constitui não somente um trauma e a privação física, mas também o rompimento de valores de identidade, dignidade e privacidade (BARAKAT, 2003). Partindo da importância em prover residência adaptável para população de baixa renda, Prithula Prosun trabalhou para projetar e construir a primeira casa de tecnologia à prova de inundações (*Low Income Flood-proof Technology – LIFT*), para a cidade de Dhaka, em Bangladesh. O sistema da casa LIFT foi projetado para flutuar duas unidades residenciais, conectadas ao núcleo central fixo, que serve como guia para flutuação e permite que as unidades retornem ao nível do solo à medida que a água recua (ARCHITECTURE FOR HUMANITY, 2012).

Bell e Wakeford (2008) afirmam que conforme a população vai aumentando e a demanda habitacional também, os projetistas devem pensar em maneiras de adaptação às adversidades impostas pelo contexto local. Para minimizar os impactos da natureza na construção e estarem em harmonia com o ambiente natural, os projetos devem ter como diretriz principal respeitar as leis da natureza e adaptar-se a elas. Assim, o aumento do nível das águas não deve ser visto como uma ameaça, mas uma circunstância a qual podemos nos adaptar (ARCHITECTURE FOR HUMANITY, 2012).

3. O PROJETO

O conjunto é composto por 90 residências, ocupando uma área total de 45.000 m². Sem agredir a paisagem natural, o objetivo do projeto é garantir que os moradores da Ilha Mauá tenham moradia adaptável aos períodos de cheias e de estiagem, priorizando a harmonia com a natureza e o convívio em vizinhança. A composição dá-se pelas residências elevadas e com sistema de flutuação, com possibilidade de expansão, e por caminhos elevados e no nível do solo, interligados por rampas e escadas. O material principal idealizado para toda a construção é a madeira de eucalipto, devidamente tratado, abundante nos arredores de Porto Alegre. Também fazem parte do conjunto áreas compartilhadas destinadas ao plantio, centro comunitário, praça multiuso, mirante e um píer.

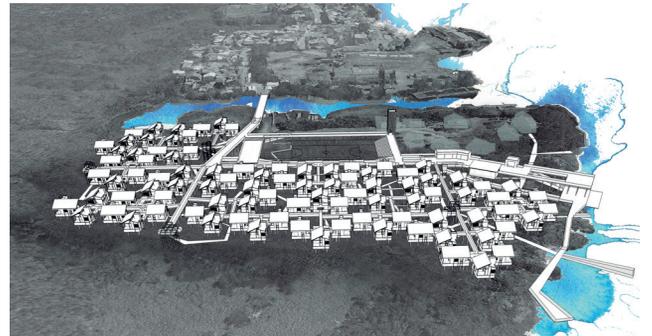


Figura 05 – Implantação projeto da Ilha Mauá
Fonte: Autores



Figura 06 – Residências tipo
Fonte: Autores

Com crescimento espontâneo a partir dos anos 70, de famílias que foram instalando-se na Ilha, a população foi aumentando muito e as construções começaram a ficar muito próximas do Guaíba. Por se tratar de uma área de invasão as legislações do município não prevêm normas de construção para áreas de ocupação informal. Hoje a Ilha Mauá, e todas as ilhas do arquipélago, estão sendo acompanhadas pela APA que, pensando nas comunidades e na preservação do local, desenvolveu uma série de diretrizes e indica uma distância mínima de 15m de margem, entre o Guaíba e alguma construção.

Para não interferir no percurso das pessoas, os automóveis têm uma área restrita logo ao ingressar a Ilha, a prioridade é do pedestre, com exceção para chegada de uma ambulância.

Todo o projeto foi feito de acordo com as necessidades impostas pela comunidade. Cada percurso é tratado com diferentes níveis de privacidade, sendo estes: público, pessoal, social e íntimo. A sobreposição de geração e os laços de amizade são características marcantes. A unidade de vizinhança, formado por três casas, é a menor unidade de conjunto que oferece nível mais restritivo.

3.1. Modelos de habitação

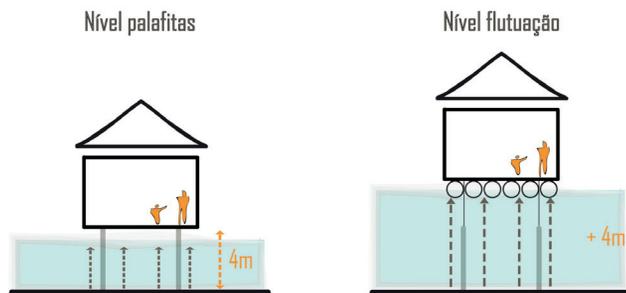


Figura 07 – Sistema elevado e flutuante
Fonte: Autores

Como releitura das moradias preexistentes na Ilha, as casas apresentam traços construtivos tradicionais, com tecnologia atual, sem perder a essência do lugar. É importante que o desenho do módulo habitacional seja familiar aos habitantes da Ilha.

De acordo com o número de habitantes na Ilha, o projeto estipula uma média de três habitantes por habitação. Para melhor poder atender as necessidades de cada família, foram desenvolvidos três tipos de habitação: o Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 2.1. De acordo com o modelo tipo de habitação, inicialmente as residências podem acomodar desde duas até quatro pessoas, e com a possibilidade de ampliação a população pode aumentar para quatro e até seis habitantes.

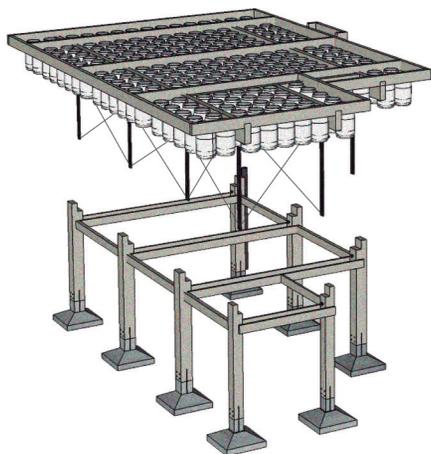


Figura 08 – Plataforma flutuante
Fonte: Autores

Como característica, os ambientes internos são compactos e priorizam a ventilação e a iluminação natural. Os protótipos flutuantes são modulares e com espaço livre destinado a futuras ampliações, para melhor atender a demanda das famílias. Este espaço de ampliação é uma releitura usando o conceito do puxadinho, método de ampliação comumente adotado quando uma residência já não comporta a demanda.

3.2. Plataforma elevada e flutuante

As estruturas estão elevadas em palafitas, não interferindo na geografia natural do terreno e tampouco na vegetação, deixando o terreno livre e permeável.

As residências estão construídas a 4m do solo, a cota foi adotada com base nos levantamentos das inundações mais típicas na região, assim, na maioria dos eventos as casas não entram em contato com a água das cheias. Para garantir que as residências tampouco fiquem submersas em inundações com cota acima de 4m, foi desenvolvido um sistema de plataforma flutuante, para cada residência.

As casas contam com sistema de flutuação que é acionado quando a água ultrapassa os 4m de elevação e causa pressão no colchão de ar (composto por tambores plásticos de 90L, reutilizáveis, cheios de ar, abaixo de cada casa). O nível máximo de flutuação é de 7m do nível do solo, e quando as águas baixam a casa volta ao seu lugar de origem, sobre as palafitas.

O sistema de flutuação é composto, basicamente, por duas partes: a base fixa e a plataforma flutuante. A base fixa é composta por sapatas de concreto que ficam em contato com o solo e dão suporte às palafitas, travadas entre si por vigas. A base flutuante é composta por duas camadas de vigas, onde as primeiras fazem a ligação com a parte fixa, ou seja, são encaixadas nas palafitas, e as segundas que dão suporte estrutural para a construção da residência, logo acima. Os tambores plásticos de 90L ficam acoplados dentro da base flutuante e são fixados à estrutura por uma tela de aço, que impede os tambores de escapem.

A elevação é guiada por trilhos de metal, que fazem a ligação do pilar fixo e da plataforma flutuante, e travadas por cabos flexíveis.

3.3. Procedimentos metodológicos na construção

Para a construção de um módulo habitacional é necessário, primeiramente, identificar qual o Tipo da residência e sua localização exata. A residência Tipo 1 é elevada por 6 palafitas enquanto as do Tipo 2 e 2.1 são elevadas por 8 palafitas. Inicialmente é feita uma sapata isolada para cada pilar, concretada com a chapa metálica, que servirá

de ligação ao pilar. Após o período de cura do concreto é providenciado a instalação dos pilares, e também as vigas que ficam fixadas no pilar.

As vigas e pilares são de madeira e devem estar com o tamanho exato para facilitar a execução da próxima fase. A base do sistema flutuante deve ser montada no chão e posteriormente deve ser posicionada sobre os pilares, para que seja possível a instalação dos pinos e guia para flutuação. A rede e os tambores plásticos são posicionados na base flutuante.

Após a base fixa e flutuante serem instaladas, é possível dar seqüência na construção da residência, inserindo pilares, painéis de vedação e cobertura. Por fim os acabamentos finais e aberturas.

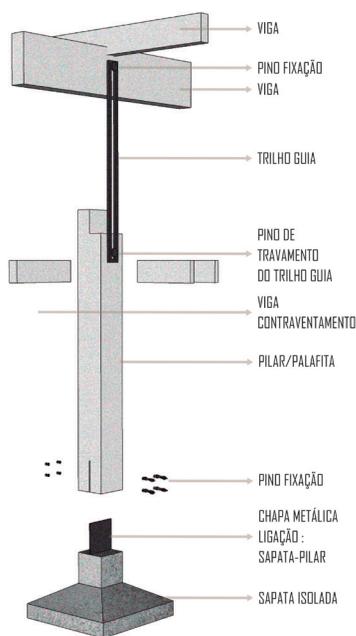


Figura 09 – Detalhe palafita com sistema flutuante
Fonte: Autores

3.4. Unidade de vizinhança

A proposta do projeto é criar espaços de convivência onde os moradores possam interagir entre si, espaços que incentivem as atividades em conjunto e as crianças possam ser livres para brincar.



Figura 09 – Detalhe palafita com sistema flutuante
Fonte: Autores

Abaixo das passarelas está o local destinado ao plantio coletivo, que são irrigadas pela água da coleta das chuvas, onde juntos possam trabalhar para auxiliar no sustento da família.

Cada núcleo de vizinhança é composto por três residências e o espaçamento mínimo adotado entre residências de núcleos distintos é de 3m. A idéia é potencializar ao máximo a vivência em vizinhança, onde os moradores estejam sempre em contato com o exterior, mas ao mesmo tempo sem perder a privacidade.

4. CONSIDERAÇÕES

A escolha do tema vem de encontro a uma demanda real, um enfrentamento complexo que envolve uma comunidade informal na Ilha Mauá, banhado pelo Rio Guaíba, pertencente a Porto Alegre. Onde vivem em situação de grande vulnerabilidade nas margens do Rio e sofrem os efeitos devastadores das seguidas cheias que ali acontecem.

O projeto é cuidadoso com a história do lugar, registra elementos relevantes para a construção do programa de necessidades e a implantação das novas moradias, por meio de pesquisas e levantamentos precisos de dados. O projeto engloba, dialoga e articula funções primordiais dos usuários, toma como referência as relações existentes com o Rio e entre eles com muita propriedade.

O partido arquitetônico adotado de sistema com palafitas e plataforma flutuante é eficaz, pois resolve o problema das cheias habituais e das cotas limites nas chamadas “super cheias”. Além de manter e estabelecer novas relações de forma criativa com a vizinhança e com o terreno, onde configuram as unidades de vizinhança, um agrupamento de 3 casas que se conecta com os demais através das passarelas, e os usuários, principalmente as crianças, poderão desfrutar de forma lúdica.

O projeto imprime uma linguagem que traz elementos da casa tradicional com o viés contemporâneo da sustentabilidade ambiental. O sistema construtivo contempla soluções criativas como o trilho guia para flutuação e a base da plataforma onde são fixados os tambores plásticos. Agrega funções vitais para a comunidade em estudo, cria dinâmicas num híbrido de espaços privados e coletivos. Resulta num produto final criativo e inovador resolvendo uma problemática estabelecida.

AGRADECIMENTOS

Aos moradores da Ilha Mauá pelo apoio e disponibilidade em contribuir para a elaboração das diretrizes que nortearam o projeto, através do diálogo. Também à administração da sede APA (Área de Proteção

Ambiental) em auxiliar com dados importantes sobre as inundações e dados históricos das Ilhas.

Aos amigos e familiares que deram suporte e incentivo necessários para a pesquisa e desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES, H. P. F.; TORRES, H. G. Vulnerabilidade Socioambiental na cidade de São Paulo: uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo: Fundação Seade, v.20, n.1, p. 44-60, jan/mar 2006. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br>>; <<http://www.scielo.br>>.

ARCHITECTURE FOR HUMANITY (editor). **Design like you give a damn 2: Building change from the ground up**. 2 ed. New York: Abrams, 2012.

BARAKAT, S. **Housing Reconstruction after Conflict and Disaster**. Humanitarian Practice Network, dezembro, 2003, n. 43. Disponível em: <<https://www.files.ethz.ch/isn/95619/networkpaper043.pdf>> Acesso em: 10 março 2019.

BECK, U. **Sociedade de risco**. 1 ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

BELL, B.; WAKEFORD, K. **Expanding architecture: Design as activism**. New York: Metropolis Books, 2008.

BONDUKI, N. **Origens da habitação social no Brasil**. 7 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2017.

COBRADE. **Classificação e codificação brasileira de desastres, 2012**. Disponível em: < http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=2a09db34-e59a-4138-b568-e1f00df81ead&groupId=185960>. Acesso em: 18 março 2019.

DOMBROWSKY, W. R. Again and again: is a disaster we call a "disaster"? E. L. Quarantelli. (ed) **What is a disaster?** Perspectives on the question. Routledge: London and New York. 1998.

LAVELL, A. Ciencias Sociales y Desastres Naturales en América Latina: un encuentro inconcluso. In: MASKREY, Andrew (org.). **Los Desastres no son Naturales**. Panamá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1993.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001.

ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Pesquisas e Estudos sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. Florianópolis: UFSC /CEPED, 2013. Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Pesquisas e Estudos sobre Desastres. **Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil: 1995 a 2014**. Florianópolis: UFSC /CEPED, 2016. Brasil.

AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8768-7471>

TAMARA OLIVO GOULARTE | Universidade do Vale do Rio dos Sinos | Arquitetura e Urbanismo | Florianópolis, SANTA CATARINA(SC) - Brasil | Correspondência para: R. Sebastião L. da Silva, 152, apto 2505 – Córrego Grande, Florianópolis – SC, 88037-400 | E-mail: tamaraolivogoularte@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8977-4499>

VERA LUCIA DUTRA MASCARELLO | Universidade do Vale do Rio dos Sinos | Arquitetura e Urbanismo | Porto Alegre, RIO GRANDE DO SUL(RS) - Brasil | Correspondência para: R. Garibaldi, 1114, apto 32 – Bom Fim, Porto Alegre – RS, 90035-052 | E-mail: veralumasca@gmail.com

COMO CITAR ESTE ARTIGO

GOULARTE, Tamara Olivo; MASCARELLO, Vera Lucia Dutra. Moradia resistente às inundações para a Ilha de Mauá. **MIX Sustentável, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 125-132, mar-jun. 2019.** ISSN 24473073. Disponível em:<<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: dia mês. ano. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2019.v5.n1.125-132>.

DATA DE ENVIO: 31/01/2019

DATA DE ACEITE: 20/03/2019