



## **ESTRATÉGIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL: SISTEMA DE ABRIGOS EMERGENCIAIS – ESTUDO SOBRE TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO APLICADO À ARQUITETURA HUMANITÁRIA**

RÜBENICH, Johan Tiago Cardoso<sup>1</sup>; EDLER, Marco Antonio<sup>2</sup>.

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo primeiro a análise e discriminação dos meios, materiais e técnicas adotados para a concepção do Projeto Final de Graduação, para o curso de Arquitetura e Urbanismo da Unicruz, intitulado: *Estratégia Estadual de Defesa Civil: Sistema de Abrigo Emergencial para Situações de Pós-Desastre Hidrometeorológico no Rio Grande do Sul*. Para tanto, descreve-se aqui um apanhado global, a nível de síntese, sobre os métodos de projeto, construção, transporte, utilização e manejo militar dos módulos. Este trabalho se faz necessário de modo que haja possibilidade de conhecimento acerca do tema e viabilize-se uma possível implantação, daquilo que pode ser uma vertente arquitetônica, efêmera, responsável pelo resguardo e salvamento de vidas humanas em senários de crise prolongada, causada majoritariamente por desastres naturais.

**Palavras- Chave:** Arquitetura Humanitária. Abrigo Emergencial. Desastre Natural.

**Abstract:** The aim of the present work is the analysis and discrimination of the means, materials and techniques adopted for the conception of the Final Graduation Project, for the Architecture and Urbanism course of Unicruz, entitled: *State Strategy for Civil Defense: Emergency Shelter System for Situations of Hydrometeorological Post-Disaster in Rio Grande do Sul*. For this, a global overview of the methods of design, construction, transportation, use and military management of the modules is described. This work is necessary so that there is a possibility of knowledge about the subject and a possible implantation of what may be an architectonic, ephemeral slope, responsible for the sheltering and saving of human lives in periods of prolonged crisis, caused mainly by natural disasters.

**Keywords:** Humanitarian Architecture. Emergency Shelter. Natural disaster.

### **INTRODUÇÃO**

A ocorrência de desastres naturais ou consequentes da ação do homem não é contemporânea em sua totalidade. A mídia tem o papel fundamental na proliferação da palavra e da ocorrência noticiada dos fatos, no entanto, apesar de esta haver crescido em um sem número de vezes nas últimas décadas, temos de concordar que o mundo está passando

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. Email: iohancosmaker@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Orientador Mestre do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. Email: medler@unicruz.edu.br



por um grande stress social, climático e militar; fato que infelizmente afeta de modo violento à milhares de pessoas todos os anos.

Assim sendo, o autor deste trabalho de síntese, quando ainda no desenvolvimento da disciplina de Trabalho de Curso, no curso de Arquitetura e Urbanismo da Unicruz, determinou-se à concepção de um projeto de arquitetura efêmera, isto é, transportável, que pudesse atender as populações afetadas por desastres e que necessitassem de ajuda humanitária imediata. Nasceu assim o projeto intitulado: Estratégia Estadual de Defesa Civil: Sistema de Abrigo Emergencial para Situações de Pós-Desastre Hidrometeorológico no Rio Grande do Sul, destinado ao desenvolvimento de um sistema de abrigos que pudesse ser manejado pelas Forças Armadas do Brasil.

Inicialmente fora levantado material bibliográfico e de documentário, acerca dos eventos de clima extremo, em especial os de cunho hidrometeorológico, nos panoramas mundial, nacional e regional, a fim de determinar quais populações e locais são mais facilmente afetados neste tipo de ocorrência. Em seguida foram estudados os métodos utilizados por políticas do mundo todo, para o manejo das populações vitimadas, examinando especialmente quais medidas de abrigo estavam sendo admitidas. Espantosamente verificou-se que mesmo em países bastante desenvolvidos, os métodos encontrados no Brasil eram igualmente utilizados; onde as famílias são conduzidas aos ginásios de esportes e edificações públicas, a fim de ali permanecerem, em condições precárias, até a resolução dos problemas urbanísticos e residenciais que as fizeram perder seus lares.

Após a determinação de que o sistema deveria priorizar a transportabilidade, optou-se por um formato semi-octogonal, com uma metade circular, de modo que o módulo pudesse ser compactado para o transporte e montado somente no local de uso, diminuído suas dimensões para caber até mesmo em uma aeronave militar. Assim a estrutura de 06x06m foi adotada no formato de uma concha metálica, que se fecha para abrigar a vida em seu interior.

O sistema de apoios também deveria ser pensado com exclusividade para este projeto, devido as características peculiares e altamente variantes dos terrenos e situações de uso; deste modo foi adotado um sistema de sapatas hidráulicas com nivelamento, de modo que permitissem ao módulo ficar em nível, mesmo para locais acidentados. Esta medida foi tomada também em consideração a presença de tanque hidráulico na parte superior do módulo, e tanque inferior de despejo, necessitando de nivelamento para a correta funcionalidade dos mesmos.



Os materiais de construção utilizados variaram entre os metais leves, como o alumínio, até os fibrosos e sintéticos, como a fibra de vidro e carbono, ambos de peso reduzido. Este aspecto foi determinante no projeto pois afeta diretamente a capacidade de transporte dos módulos. Além disso, foram desenvolvidos sistemas auto-montantes de mobiliário, de captação de energia solar e armazenamento, além de todos os demais detalhes que permitiriam a sobrevivência de seus usuários.

Figura 01: Exemplo de transporte e instalação do módulo, por meio de guincho.



Fonte: imagem do projeto elaborado pelo autor

As escadas e rampas de acesso foram projetadas para serem utilizáveis e desmontáveis para transporte, igualmente. Os materiais de isolamento térmico e acústico também, até mesmo a questão de iluminação e pintura interior, que deve afetar positivamente o estado psicológico dos usuários.

Os serviços de atendimento médico, alimentar, de serviços, de comunicação e comando, de educação e energia foram adotados em outros módulos, de mesma estrutura e sistematização, porém com aspecto visual diferenciado, para favorecer o seu reconhecimento por parte da população, dos militares e especialmente dos pilotos de aeronaves, que utilizarão os módulos como ponto de referência para navegação nestes cenários de desastre.



Figura 02: Exemplo de transporte do módulo por meio aéreo.



Fonte: imagem do projeto elaborado pelo autor

Já para os locais de especial interesse em implantação, foram sugeridos os campos de futebol, estacionamentos e demais espaços públicos. Esta medida foi tomada em virtude de tais locais possuírem um acesso prévio aos sistemas de abastecimento, bem como à malha viária, indispensável ao correto trabalho dos militares e dos sistemas de salvamento. Estes espaços receberão assim, módulos habitacionais, médicos e dos demais serviços auxiliares, com o braço militar dando suporte pessoal e operacional, dentro das diretrizes pré-estabelecidas pela política de abordagem da Força da Ajuda Humanitária.

O recebimento de recursos humanitários funcionará no mesmo modo, através do acionamento da Defesa Civil, com o município vitimado devendo reconhecer o Estado de Emergência e/ou Calamidade Pública, levando o governo a ativar o sistema, que poderá ser entregue em poucas horas, passado o evento desastroso.

Figura 03: Entrega dos módulos pelo Exército.



Fonte: imagem do projeto elaborado pelo autor



## **METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa fora realizada desde o primeiro semestre de 2016, quando da Introdução ao Trabalho de Curso, disciplina do curso de Arquitetura e Urbanismo da Unicruz. Para tal, foram levantados dados mundiais, nacionais e regionais, acerca dos piores desastres naturais dos últimos 25 anos. Isto pôde elencar as principais zonas e populações afetadas e assim determinar os fatores delimitadores do projeto. Para uma abrangência mais realista e de viabilidade imediatamente observável, optou-se por estudar a implementação do projeto no território do estado do Rio Grande do Sul, considerando todas as potencialidades e dificuldades do terreno, dos meios de transporte, da matéria prima e mão de obra, além do braço militar indispensável ao manejo da tecnologia. A posteriori, foram estudados todos os materiais estruturais, de abastecimento e manutenção da vida humana, necessários à construção do projeto, determinando todas as informações, medidas, pesos e formatos necessários aos transportes aéreo, rodoviário, ferroviário e náutico. Além da implantação in loco, da estruturação das colônias e até mesmo o estoque dos módulos e sua manutenção. Deste modo o projeto, tanto a nível textual como técnico, procurou viabilizar a implantação do projeto no Rio Grande do Sul, já para a prevenção dos próximos eventos climáticos extremos, no esforço de prevenir tragédias e salvar vidas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Com base nos resultados do projeto final de graduação, e através especialmente dos estudos de caso e viabilidade de implantação, pôde-se determinar que o projeto encontra-se apto a implantação no território estadual. Estas observações são dadas com base nos assessoramentos realizados com os professores do curso de Arquitetura e Urbanismo da Unicruz, bem como em todo o trabalho de levantamento dos pontos cruciais a serem sanados; e que através de projeto o foram. Deste modo, ainda que a tecnologia necessita de grande investimento público para a implementação, o projeto possui grande capacidade de abrigar as populações desabrigadas por desastres naturais, ou mesmo em quaisquer outros cenários de cunho humanitário, garantindo segurança, alimentação, tratamento médico e acompanhamento





psicológico, além de permitir que os esforços de recuperação das áreas afetadas possam dispor de maior prazo, visto haver status de garantia vital para a população vitimada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

Deste modo, após rigorosa análise de dados e aplicação projetual e técnica, além do embasamento necessário a todas as etapas de concepção, pôde-se concluir a etapa inicial de implantação do método; este que será melhor aprimorado em etapas de estudo pós-graduação. O que se pode observar, no geral, é a grande capacidade estadual de adoção de tais métodos, seja por todo contingente militar, ou ainda por acesso aos materiais, garantindo que o Rio Grande do Sul possa ser a primeira unidade federativa da América do Sul a adotar um sistema de arquitetura efêmera para proteção de sua população. O projeto procurou aliar sustentabilidade e autossuficiência em um espaço reduzido e com capacidade de transporte, que pode ser operado por determinados períodos e fornecerá tudo necessário à sobrevivência daqueles desabrigados nos fenômenos atmosféricos violentos. Este tipo de trabalho mostra ainda a grande, e transformadora, capacidade do profissional em Arquitetura e Urbanismo moldar o meio ao seu redor, na esperança de construir um mundo melhor e mais justo. O autor deste trabalho ilustra assim sua vertente de trabalho e sobe o primeiro degrau rumo à concretização de seu legado; o de fazer o seu melhor em prol daqueles que necessitam.

## REFERÊNCIAS

ANDERS, G. C.. **Abrigos temporários de caráter emergencial**. Dissertação de Mestrado. Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo - USP, 2007.

CEIC – Centro Integrado de Comando, Porto Alegre. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ceic/> (Acesso em 23.03.2016).

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/> (Acesso em 19.03.2016).

CENAD - Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/web/guest/defesa-civil/cenad/> (Acesso em 04.04.2016).



FERNÁNDEZ, M.A. et al.. **Ciudades em Riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres.** La Red, Lima, 1996.

JUNQUEIRA, M. G.. **Abrigo emergencial temporário.** Trabalho Final de Graduação III do curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Ciências de Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP), 2011.

KRONENBURG, Robert. **Houses in motion: the genesis, history and development of the portable building.** Londres, Academy Editions, 1995.

LAVELL, Allan. **Desastres Urbanos: uma visão global.** Woodrow Wilson Center and ASIES, Guatemala publicação, 2000.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais.** Brasília, Cities Alliance, 2006.

MINISTÉRIO DA DEFESA, ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO - **Nota de Coordenação Doutrinária Nr 01/2014 – Operações de ajuda humanitária.** Centro de doutrina do Exército. Brasília, 2014.

NEDEL, A.S. ; SAUSEN, T. M. . **Análise das inundações bruscas ocorridas na região Sul do Brasil no período 1980-2009.** Ciência e Natura, v. 34, p. 119-129, 2012.

NEDEL, A.S. ; SAUSEN, T. M. ; SAITO, S. M. . **Zoneamento dos desastres naturais ocorridos no estado do Rio Grande do Sul no período 2003-2009.** In: XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2010, Belém, PA. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Belém. PA: SBMET. p. 1-5.

OFDA/CRED Internacional Disaster Database. Disponível em: <http://www.em-dat.net>. UCL – Bruxelas, Bélgica. - (Acesso em 27/03/2016).

RÊGO, A. E. L.. **Análise e diretrizes para a produção de abrigos temporários em situações de emergência.** Pós Graduação lato sensu, Master em Arquitetura. Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 6ª Edição nº 006 Vol.01, 2013

SAUSEN, T. M.; Reis, J.T. . **Levantamento e avaliação das inundações ocorridas no Rio Grande do Sul.** In: Laurindo Antonio Guasselli, Guilherme Garcia de Oliveira, Rita de



Cássia Marques Alves. (Org.). **Eventos extremos no Rio Grande do Sul-inundações e movimentos de massa.** 1ed.Porto Alegre: Evangraf, 2013, v. 1, p. 25-44.

**SAUSEN, T. M.; NEDEL, ANDERSON ; SAITO, S. ; SAUSEN, TANIA M. ; SAITO, SILVIA M. . Zoneamento dos desastres naturais ocorridos no estado do Rio Grande do Sul no período 1989 - 2009: granizo e vendaval.** Revista Brasileira de Meteorologia (Impresso), v. 27, p. 119-126, 2012.

SILVA, C. L. M. M.. **Arquitetura temporária de emergência.** Mestrado integrado em Arquitectura. Faculdade de Arquitectura e Artes, UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA, 2013.

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS (Acesso em 27/03/2016).