

HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS FEITAS COM TUBOS DE PAPEL RECICLADOS: UM ESTUDO COMPARATIVO DA “PAPER LOG HOUSE” E SUAS ADAPTAÇÕES A DIFERENTES CONTEXTOS

*Luana Toralles Carbonari*¹

*Lisiane Ilha Librelotto*²

1. Doutoranda do curso de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ), pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus Trindade. Pesquisa sobre Abrigos temporários de caráter emergencial. Luanatcarbonari@gmail.com

² Professora do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus Trindade. Pesquisa sobre Sustentabilidade. Lisiane.librelotto@gmail.com

RESUMO

Os desastres ocasionados por fenômenos naturais têm gerado um grande número de pessoas desabrigadas, resultando na necessidade de habitações temporárias. Em resposta a isso, o arquiteto Shigeru Ban desenvolveu em 1995 o projeto de uma habitação temporária denominada "Paper Log House" para os desabrigados após um terremoto no Japão. Esta habitação foi construída com tubos de papel reciclados para reduzir custos, agilizar a construção e reciclar um material disponível, minimizando seu impacto no meio ambiente. Posteriormente, esta habitação foi utilizada como resposta a desastres em diferentes locais, sendo modificado para se adaptar a cada contexto. Este artigo tem por objetivo realizar uma análise comparativa destas habitações, que foram utilizadas em 1995 no Japão, em 2000 na Turquia, em 2001 na Índia e em 2014 nas Filipinas. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura, identificando conceitos referentes ao uso de tubos de papel reciclados na arquitetura de Shigeru Ban e às características projetuais e construtivas da primeira habitação temporária feita para o Japão. Em seguida, foi realizada uma análise comparando os quatro casos. Com os resultados pode-se concluir que os aspectos culturais, econômicos e ambientais de cada contexto são de suma importância no projeto. Sendo assim, deve-se priorizar o uso de materiais locais, agilidade construtiva, conforto e privacidade aos usuários, qualidade estética, participação da população local, reciclagem de materiais, entre outros aspectos.

Palavras-Chave: Desastres Naturais; Habitação temporária; Tubos de papel reciclados.

ABSTRACT

Disasters caused by natural phenomena have generated a large numbers of homeless people, resulting in the need for temporary housing. In response to this, the architect Shigeru Ban developed in 1995 the project of a temporary housing named "Paper Log House" for the homeless after an earthquake in Japan. This housing was built with recycled paper tubes to reduce costs, speed up the construction and reuse an available material, minimizing its impact on the environment. Subsequently, it was used as a response to disasters in different places, being modified to adapt to each context. This paper aims to perform a comparative analysis of these temporary housing used in 1995 in Japan, in 2000 in Turkey, in 2001 in India and in 2014 in the Philippines. For this, a literature review was performed, identifying concepts regarding the use of recycled paper tubes in Shigeru Ban's architecture and the design and construction characteristics of the first project for Japan. After that, an analysis was carried out comparing the four cases. With the results it can be concluded that the cultural, economic and environmental aspects of each context are of great importance in the project. Thus, priority should be given to the use of local materials, constructive agility, comfort and privacy to users, aesthetic quality, participation of the local population, recycling of materials, among others.

Key words: Natural Disasters; Temporary Housing; Recycled Paper Tubes.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a EIRD/ONU (2004), todos os anos mais de 200 milhões de pessoas são afetadas por desastres, principalmente de origem climática. Segundo o UFSC/CEPED (2013), este fato está relacionado com um aumento considerável na frequência e intensidade dos desastres e, também,

nos impactos gerados. Um dos principais motivos é a intensificação das alterações realizadas pelo homem no meio ambiente a fim de modificá-lo e adaptá-lo às suas necessidades e usos. De acordo com Bedoya (2004), a presença de desastres contribui para a deterioração do ambiente e da memória cultural de um lugar, destruindo infraestruturas públicas e estruturas habitáveis e provocando impactantes perdas de vidas humanas. Além disso, estes desastres desalojam e desabrigam milhares de pessoas, levando a mobilizações nos governos e na sociedade e trazendo como consequência a necessidade de habitações temporárias.

O direito à moradia está implícito na Declaração Universal dos Direitos Humanos e em diversos documentos elaborados por organizações multilaterais como a ONU. Em 1996 foi realizada em Wisconsin, EUA, a primeira conferência para assentamentos emergenciais (*First International Emergency Settlement Conference*) e estabeleceu-se que o acesso à moradia básica e contextualmente apropriada é uma necessidade humana essencial. Os padrões para esta moradia podem variar dependendo do contexto cultural, da situação, do clima e de outros fatores (SCHRAMM; THOMPSON, 1996).

Somado a isso, Salado (2006), aponta um aumento da exploração dos recursos naturais para suprir a demanda de consumo da população mundial, que tem experimentado um crescimento acelerado. Observa-se que a indústria da construção civil é uma das que mais impacta o meio ambiente, gerando grande quantidade de resíduos, que, segundo Santos *et al.* (2010), representam cerca de 50% da massa de resíduos sólidos urbanos. De acordo com Araujo (2012), para reduzir o impacto deste setor no meio ambiente devem-se estudar métodos construtivos que aproveitem o material disponível e ajudem a mitigar os seus efeitos. Uma das soluções construtivas que vem se consolidando é o uso de materiais reciclados, prática que minimiza o impacto ambiental gerado e que contribui para o incremento da sustentabilidade das construções.

Considerando o atual contexto de grande preocupação com a preservação do meio ambiente e, ao mesmo tempo, os inúmeros desabrigados por desastres, esta pesquisa destaca o trabalho do arquiteto japonês Shigeru Ban, conhecido por seu uso inovador dos materiais de construção e pelos seus projetos de caráter humanitário. Nos últimos anos, esse arquiteto tem aplicado seu conhecimento em materiais recicláveis, principalmente papel e papelão, usando-os, segundo Archdaily (2014), em construções de alta qualidade e habitações de baixo custo para vítimas de desastres naturais em todo o mundo. Além disso, Salado (2006) aponta outras vantagens no uso dos tubos de papel reciclados na construção civil, como seu baixo custo, facilidade na realocação e substituição quando danificados, baixa tecnologia e mínima geração de desperdício.

Neste estudo é analisado o trabalho de Shigeru Ban com tubos de papel reciclados para habitações temporárias, com foco em seu projeto nomeado "*Paper Log House*". Esta habitação foi

inicialmente desenvolvida em resposta aos desabrigados após o terremoto de 1995 em Kobe, Japão. Posteriormente, foi usada como resposta a desastres em diferentes lugares, sendo modificada para se adaptar a cada contexto. Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise comparativa entre a primeira habitação temporária feita para Kobe e os projetos subsequentes feitos no ano 2000, após um terremoto na Turquia; em 2001, após o terremoto Bluj na Índia e recentemente em 2014, após o furacão Yolanda nas Filipinas. Assim, este estudo busca identificar as principais adaptações feitas em cada caso, visando destacar os aspectos mais relevantes no projeto e na construção destas habitações temporárias em diferentes contextos.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica e documental, identificando o uso de tubos de papel reciclado na arquitetura de Shigeru Ban e as características projetuais e construtivas da primeira *Paper Log House* desenvolvida para Kobe, em 1995. Em seguida, foi feita uma análise comparando esta primeira habitação temporária com as principais adaptações feitas em três projetos subsequentes para a Turquia, a Índia e as Filipinas. Em cada caso, o projeto, os materiais e as técnicas construtivas foram analisados, referentes às dimensões, forma, fundação, piso, paredes e cobertura de cada uma das habitações temporárias. Os dados obtidos foram sintetizados em uma tabela comparativa, a fim de fornecer uma visão sistêmica dos resultados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica está dividida em dois subtópicos. O primeiro referente ao uso de tubos de papel reciclado na arquitetura de Shigeru Ban e o segundo identifica as características projetuais e construtivas da primeira *Paper Log House* desenvolvida em 1995 para Kobe, Japão.

3.1 Tubos de papel reciclado na arquitetura de Shigeru Ban

“What is a permanent and what is a temporary building? Even a building made in paper can be permanent as long as people love it” (BAN, 2013).

Segundo Salado (2006), o uso de tubos de papel na construção civil começou nos anos 1970 nos EUA com alguns experimentos isolados, feitos também por pesquisadores europeus. No entanto, foi o arquiteto japonês Shigeru Ban quem mais se dedicou ao desenvolvimento e disseminação dessa tecnologia. Na maioria de suas obras, o arquiteto mantém as características do tubo de papel, utilizando-o oco e com tratamento contra a ação do fogo e da umidade. Além disso, melhora suas qualidades básicas para gerar um material estrutural com resistência satisfatória. Com isso, Ban transforma simples tubos de papel em grandes construções com espaços diferenciados. Em suas

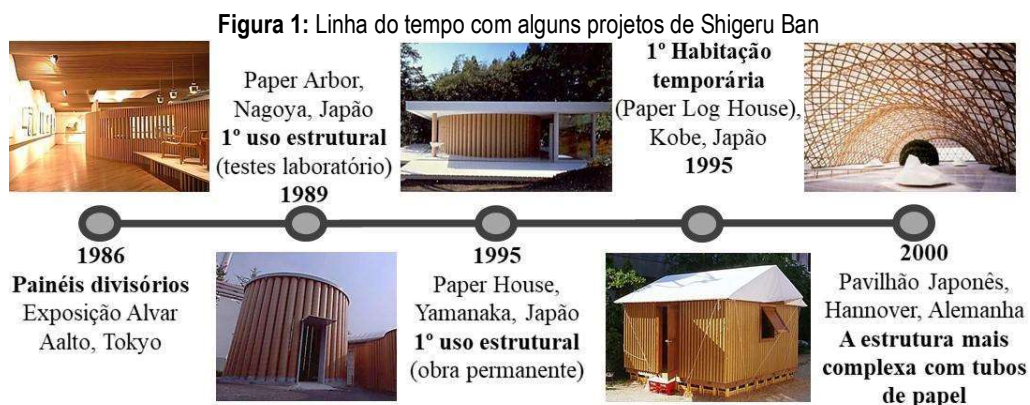
obras pode-se observar que os tubos de papel são um material versátil e podem ser utilizados de diversas formas, permitindo variados sistemas construtivos.

Shigeru Ban começou a experimentar com tubos de papel reciclados usando este material para construir painéis de divisórias em ambientes internos, como na exposição Alvar Aalto, em 1986, em Tóquio. Depois disso, segundo Salado (2006), ele começou a testar os tubos de papel para usá-los como estrutura em edificações. Para conhecer as características técnicas do material, foi necessário o desenvolvimento de testes laboratoriais. O primeiro sistema estrutural testado, denominado "*Paper Arbor*", foi feito em 1989, em Nagoya, no Japão. De acordo com Shigeru Ban Architects (2018), nessa estrutura, 48 tubos de papel receberam tratamento, sendo impermeabilizados com parafina e montados em uma base de concreto pré-moldado. Os tubos foram endurecidos com um composto de cola e unidos por um anel de compressão de madeira. Seis meses após a sua construção, a estrutura foi desmontada e foi verificada a sua resistência. Apesar de expostos ao tempo, os tubos tiveram sua resistência à compressão aumentada devido ao endurecimento da cola utilizada em sua fabricação.

O arquiteto também explorou as possibilidades plásticas do material usando-o em painéis de vedação, como no salão temporário construído em Odawara, Japão, em 1990. Segundo Shigeru Ban Architects (2018), neste edifício foi utilizada uma estrutura metálica para dar suporte ao telhado. Os tubos de papel serviram para vedar o espaço e proteger contra a chuva e ventos fortes. Os espaços entre os tubos foram preenchidos com tubos de vinil transparente para filtrar a luz natural. No ano de 1995, o arquiteto construiu sua própria casa no Lago Yamanaka, Japão. De acordo com Salado (2006), esta foi sua primeira construção permanente que obteve autorização oficial do governo japonês para usar os tubos de papel estruturalmente.

Após o ano de 1995, Shigeru Ban começou a trabalhar em áreas de desastre, construindo habitações temporárias e reconstruindo prédios destruídos por desastres naturais. Como exemplo, pode-se citar a habitação denominada "*Paper Log House*", usada no Japão, na Turquia, na Índia e nas Filipinas. O arquiteto também desenvolveu o sistema conhecido por "*PaperPartition System*" para fazer partições dentro dos centros de evacuação, dando privacidade aos desabrigados. Segundo Archdaily (2014), outro importante projeto humanitário foi a reconstrução de uma igreja com tubos de papel após um desastre no ano de 1995 em Kobe. Esta igreja foi desmontada em junho de 2005 e todos os materiais foram enviados para uma cidade em Taiwan após um terremoto, tornando-se um edifício permanente. Em 2008, um projeto cooperativo entre universidades japonesas e chinesas, coordenado por Shigeru Ban, trabalhou na construção de salas de aula temporárias usando tubos de papel para uma escola em Chengdu, na China, depois de um terremoto. Durante as férias de verão, cerca de 120 voluntários trabalharam juntos e, em um mês, nove salas de aula foram concluídas.

Além dos diversos projetos humanitários realizados pelo arquiteto, ele também desenvolveu outros trabalhos, como museus, bibliotecas, pavilhões, pontes, ateliers, entre outros. Alguns destes compostos de treliças e arcos feitos de elementos tubulares de papel, formando estruturas ousadas e complexas. De acordo com Salado (2006), a estrutura mais complexa construída pelo arquiteto em tubos de papel foi o Pavilhão Japonês na Feira Internacional de Hannover, Alemanha, no ano 2000. Esta construção temporária, com 3.100 m² de área, possui uma estrutura constituída por uma concha de formato irregular e orgânico, feita a partir de um tecido de tubos de papel. A linha do tempo ilustrada na Figura 1 mostra alguns dos principais projetos de Shigeru Ban.



Fonte: Autoras (2018)

Segundo Buck (1997), o trabalho desse arquiteto leva a uma reflexão sobre a relação entre arquitetura e materiais, provando que a resistência e a estabilidade de uma estrutura estão relacionadas ao conhecimento do material e à técnica construtiva adotada.

3.2 Paper Log House, Kobe, Japão

“So I thought, even as architects, we can be involved in the reconstruction of temporary housing. We can make it better. So that is why I started working in disaster areas” (BAN, 2013).

Grande parte da literatura internacional apresenta o termo *“recovery shelter”* com um sentido amplo, abrangendo a provisão de abrigos e habitação após desastres. No entanto, neste trabalho esses processos são tratados como duas coisas distintas, pois geram produtos diferenciados, adotando-se a definição feita por Quarantelli (1995). Segundo este autor, existem quatro etapas na provisão de abrigo e habitação após desastres: abrigo de emergência, tem curta duração, geralmente de algumas horas a um dia, e exige pouca infraestrutura e serviços. Abrigo temporário, com duração de dias a semanas. Exige mais infraestruturas e serviços, porém, ainda não se restabelece a rotina diária. Habitação temporária, que se refere à retomada da rotina e das atividades diárias dos desabrigados e

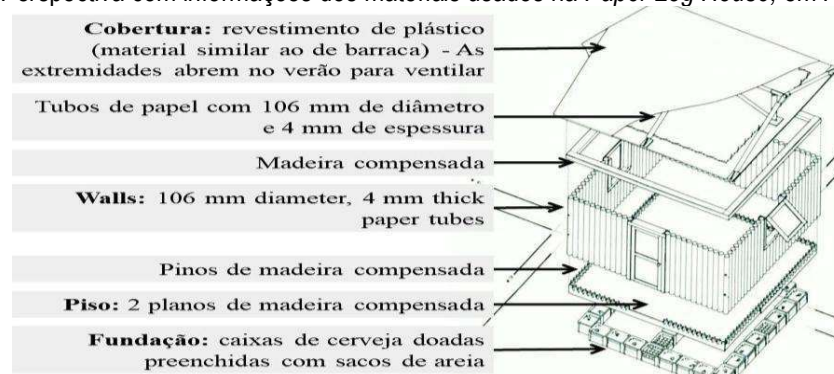
se estende por meses a anos. Habitação permanente, referente ao retorno dos desabrigados para suas casas reconstruídas ou reparadas, ou o reassentamento a outra localidade, de forma permanente.

A *Paper Log House* é uma habitação temporária desenvolvida por Shigeru Ban para ajudar os desabrigados após um terremoto que atingiu a cidade de Kobe, Japão, em 1995. Este desastre deixou 320 mil pessoas desabrigadas, destruindo cerca de 100 mil edifícios. Segundo McQuaid (2003), um grupo de 10 voluntários e um líder, foi designado para construir cada habitação. Os primeiros 6 módulos foram concluídos em menos de 6 horas e, no final, 27 unidades foram construídas. De acordo com Ferreira (2011), os critérios para a *Paper Log House* foram materiais baratos e locais, métodos simples de construção, isolamento satisfatório, baixo impacto ambiental e, ao mesmo tempo, qualidade estética. A habitação é facilmente montada e desmontada e seus elementos pré-fabricados foram feitos em um espaço próximo ao local de trabalho em uma espécie de oficina improvisada.

De acordo com Salado (2006), os módulos foram dispostos lado a lado, com espaço de 1,8 m entre eles, que foi utilizado como área comum. As dimensões da habitação temporária em planta são de 4 por 4 m, totalizando 16 m² de área privativa. Internamente não há divisórias, configurando um espaço único. De um lado da habitação está a porta e nas outras três faces janelas para favorecerem a entrada de luz natural e a circulação de ar dentro da casa.

A fundação consiste em caixas de cerveja doadas preenchidas com sacos de areia, que ajudam a ancorar as caixas no local. No piso foi usado um contraplacado de 4 por 4 m alinhado no seu perímetro por pinos de madeira compensada. As paredes são de tubos de papel com 106 mm de diâmetro e 4 mm de espessura, com função estrutural e de vedação. Esses tubos foram encaixados nos pinos de madeira compensada. Para isolamento, foi aplicada uma fita de esponja impermeável com adesivo entre os tubos da parede. A cobertura de duas águas foi apoiada em uma estrutura de tubos de papel e coberta com um plástico em dupla camada. As extremidades da cobertura são operáveis, permitindo que o usuário as abra ou feche conforme necessário. A habitação também tem janelas e persianas operáveis, ambas em madeira compensada (SALADO, 2006). As figuras 3 e 4 ilustram o processo de montagem da *Paper Log House* e a mesma finalizada.

Figura 3: Perspectiva com informações dos materiais usados na *Paper Log House*, em Kobe, Japão



Fonte: Adaptado de McQuaid (2003).

Figura 4: Processo de montagem da *Paper Log House* e a habitação finalizada



Fonte: Ferreira (2011).




Após o desastre em Kobe, os resultados positivos da *Paper Log House* levaram a projetos semelhantes em outros países.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de um terremoto que atingiu a Turquia em 1999, Shigeru Ban construiu algumas *Paper Log Houses* para as vítimas em Kaynashi. Com base no primeiro projeto desenvolvido para Kobe, algumas melhorias foram realizadas para adequar-se ao ambiente na Turquia. As unidades eram maiores e com mais isolamento devido ao clima frio do local. No ano de 2001, o terremoto Bluj atingiu a Índia e o arquiteto também usou a *Paper Log House* como solução temporária para as vítimas. Neste caso foram feitas adaptações principalmente na fundação e na cobertura das habitações, para se adequarem às tradições e materiais locais. Recentemente, no ano de 2013, o furacão Yolanda atingiu as Filipinas, e algumas *Paper Log Houses* foram construídas em Daanbantayan, Cebu. Nesta habitação temporária, Shigeru Ban experimentou outro sistema construtivo denominado *PaperPartition System*, para simplificar e agilizar a construção. A síntese analítica das principais características projetuais e construtivas das habitações temporárias feitas para Kobe, Turquia, Índia e Filipinas é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Características projetuais e construtivas da *Paper Log House* em diferentes locais

Características e adaptações		Local/Ano/Imagem
Dimensões	- 4 por 4 m em planta sem divisórias	
Fundação	- Caixas de cerveja doadas preenchidas com sacos de areia	
Piso	- 2 placas de madeira compensada	
Paredes	- Tubos de papel com 106 mm de diâmetro e 4 mm de espessura - Isolamento: fita de esponja impermeável com adesivo entre tubos	
Cobertura	- Cobertura de plástico. As extremidades abrem no verão	
Dimensões	- 3 por 6 m em planta sem divisórias devido ao tamanho padrão do compensado na Turquia e às famílias serem maiores no país	
Fundação	- Caixas de cerveja doadas preenchidas com sacos de areia	
Piso	- 2 placas de madeira compensada	
Paredes	- Tubos de papel com 106 mm de diâmetro e 4 mm de espessura - Mais isolamento: papel triturado inserido dentro dos tubos e fibra de vidro na cobertura.	

Cobertura	- Cobertura de plástico. As extremidades abrem no verão.	
Dimensões	- 6,8 x 3,3 m em planta, sem divisórias internas e varanda externa	Índia, 2001
Fundação	- Escombros de construções destruídas (as caixas de cerveja não foram encontradas no local)	
Piso	- Piso tradicional feito de barro misturado com estrume	
Paredes	- Tubos de papel com 106 mm de diâmetro e 4 mm de espessura - Isolamento: fita de esponja impermeável com adesivo entre tubos	
Cobertura	- Teto abobadado feito com bambus divididos nas curvaturas e bambu inteiro na viga de cume. 2 Tramas de cana colocadas na cobertura com plástico transparente entre elas - Ventilação: através de pequenos buracos no frontão	
Dimensões	- 4 por 4 m em planta sem divisórias	Filipinas, 2014
Fundação	- Caixas de cerveja doadas preenchidas com sacos de areia	
Piso	- Painéis feitos de madeira de coco e madeira compensada	
Paredes	- Estrutura de tubos de papel revestida com trama de bambu. Foi usado o sistema de conexão do <i>PaperPartition System</i> .	
Cobertura	- Palmas de <i>Nypa</i> sobre cobertura de plástico	
		

Fonte: Autoras (2018)

A partir da análise do Quadro 1, pode-se concluir que, com base na habitação temporária de Kobe, as outras três *Paper Log Houses* feitas para a Turquia, Índia e Filipinas receberam algumas modificações para atender a cada contexto. Na Turquia, as unidades tiveram uma área em planta maior, devido ao tamanho padrão do compensado local e às características da maioria das famílias. Além disso, foi necessário mais isolamento devido ao clima e às necessidades dos usuários.

Na Índia as principais adaptações foram feitas no layout, fundação e cobertura. Neste caso foi adicionada uma varanda exterior, devido ao clima quente da Índia e aos costumes locais. A fundação foi feita com entulho, em vez de caixas de cerveja, e foi revestida com um piso tradicional. As habitações foram levantadas do solo, a fim de se tornarem mais semelhantes aos edifícios locais. A cobertura abobadada foi feita com materiais locais, como bambu, usando uma trama para o frontão semicircular para obter ventilação internamente. Com isso, permitiu-se cozinhar internamente e ajudou a repelir os mosquitos.

Por fim, nas Filipinas, as principais mudanças foram nas paredes, cobertura e sistema construtivo. Como o método usado nos projetos anteriores era um pouco complicado e demorado para construir em grandes quantidades, o arquiteto usou o *PaperPartitions System*, desenvolvido para fazer partições em centros de evacuação. Com isso, foi possível simplificar o trabalho, encurtando o período de construção. A habitação também incorporou materiais locais nas paredes e na cobertura.

5. CONCLUSÕES

Com base na pesquisa realizada e na síntese analítica dos resultados, observou-se que os tubos de papel reciclado são um material muito versátil e podem ser utilizados de muitas formas, permitindo diversos sistemas construtivos, com diferentes composições e usos. Em suas obras, o arquiteto Shigeru Ban conseguiu responder às necessidades de diferentes populações, utilizando materiais disponíveis localmente, com baixo impacto ambiental e alta qualidade estética.

Após analisar os quatro casos em que foi utilizada a *Paper Log House*, pode concluir-se que esta habitação temporária foi modificada para se adaptar às condições locais e às necessidades das pessoas em cada contexto. Observou-se que deve ser dada prioridade ao uso de materiais e técnicas locais, agilidade construtiva, conforto e privacidade aos usuários, qualidade estética, participação da população local, reutilização e reciclagem de materiais, entre outros aspectos. Assim, pode-se dizer que essa habitação temporária assume os preceitos de uma arquitetura sustentável, pois os aspectos culturais, socioeconômicos e ambientais são de grande importância em seu projeto e construção.

Por fim, a *Paper Log House* desenvolvida por Shigeru Ban mostra que, com criatividade e conhecimento, é possível adaptar a mesma arquitetura às diferentes realidades, provando um importante conceito da sustentabilidade: soluções globais considerando as condições locais.

6. REFERÊNCIAS

ARAUJO, C. **Contêiner ganha espaço em projetos de construção civil**. 2012. Disponível em: <<https://www.portosenavios.com.br/noticias/geral/13718-conteiner-ganha-espaco-em-projetos-de-construcao-civil>> Acesso em: 15 mai. 2018.

ARCHDAILY. **The Humanitarian Works of Shigeru Ban**. 2014. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/489255/the-humanitarian-works-of-shigeru-ban>> Acesso em: 15 mai. 2018.

BAN, S. **Emergency shelters made from paper**. Palestra proferida no TED Talks, Tokyo (Japão), mai. 2013. Youtube. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/shigeru_ban_emergency_shelters_made_from_paper> Acesso em: 15 mai. 2018.

BEDOYA, F. Hábitat transitório y vivienda para emergências. **Tábula Rasa**, Colômbia, p. 145-166, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/396/39600209.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2018.

BUCK, D. N. **The Architecture of Shigeru Ban**. Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 1997.

EIRD/ONU. **Vivir con el Riesgo**: informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Secretaría Interinstitucional de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Naciones Unidas: EIRD/ONU, 2004.

FERREIRA, J. F. C. **House in a box**: Um estudo sobre o pré-fabricado na arquitetura. Dissertação (Mestrado). Coimbra: Faculdade de Ciência e Tecnologia - Universidade de Coimbra, 2011.

MCQUAID, M. **Shigeru Ban**. Nova Iorque: Phaidon Press, 2003.

OSAMU, K.; AKAGI, M.; KITA, E. **The medical and public health response to the Great Hanshin-Awaji Earthquake in Japan: a case study in disaster planning.** *Medicine & global survival* 2(4), pp. 214-226, 1995.

QUARANTELLI, E. L. Patterns of shelter and housing in US disasters. **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 4. 3 ed., pp. 43-53, 1995.

SALADO, G. C. **Construindo com tubos de papelão:** Um estudo da tecnologia desenvolvida por Shigeru Ban. Dissertação (Mestrado). São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2006. 186p.

SANTOS, H. N.; CÂNDIDA, A. C.; FERREIRA, T. K. S. **Ações referentes a gestão de resíduos da construção civil em Araguari-MG.** In: XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS (ENG), 2010, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, AGB, 2010.

SCHRAMM, D. (Coord); THOMPSON, P. (Coord). **First International Emergency Settlement Conference: New approaches to new realities.** Wisconsin, Madison, U.S. University of Wisconsin. Disaster Management Center. Department of Engineering Professional Development, 1996. 508 p.

SHIGERU BAN ARCHITECTS. Disponível em:
<<http://www.shigerubanarchitects.com/works.html>> Acesso em: 10 jan. 2018.

UFSC/CEPED. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012.** 2. ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 126 p. v. Brasil.