

PROPOSTA DE PROJETO ARQUITETÔNICO PARA RESIDÊNCIA EMERGENCIAL COM O USO DE CONTAINERS BASEADA EM PRINCÍPIOS SUSTENTÁVEIS

Makerli Galvan Zanella¹
Indianara Aparecida Ribeiro Soares²
Jordão Galvan³

RESUMO

As catástrofes não avisam quando irão chegar, por mais que alguns fenômenos naturais possam ser diagnosticados e previstos, nunca se sabe o impacto e nem a proporção que estes terão. As tragédias provenientes de desastres naturais, além de colocar em evidência a arquitetura expõe de maneira crua e urgente, o problema de moradia dos afetados por elas. Em vista disto, o presente artigo tem como objetivo a proposta de um projeto arquitetônico de residência para uso temporário oriundo de containers, levando em consideração princípios sustentáveis. Os procedimentos metodológicos baseiam-se em referencial teórico de pesquisa bibliográfica acerca do tema, e desenvolvimento do projeto arquitetônico no programa Sketchup. Como resultado as imagens em 3D representam graficamente a residência temporária, que pode ser utilizada em curto ou médio prazo, dependendo da proporção da catástrofe e o tempo de reconstrução do local. O fator emergencial impõe a necessidade de aplicar além dos limites e condicionantes habituais parâmetros e normas fundamentais ao projeto, exigindo planejamento e levando em consideração rapidez e agilidade na montagem, estrutura, conforto térmico e viabilidade, além de ser uma solução rápida e eficiente. Atualmente a quantidade de containers descartados e inutilizados diariamente afetam o meio ambiente, para tanto, a necessidade de reutilizar materiais sustentáveis com menor custo efetivo na construção civil, e com menos impacto ambiental vem demonstrando a importância de soluções alternativas na resolução de problemas para a população afetada.

Palavra-chave: Arquitetura Emergencial. Containers. Sustentabilidade. Projeto Arquitetônico.

1. INTRODUÇÃO

As situações emergenciais decorrentes de catástrofes naturais acontecem inesperadamente, algumas vezes apresentam sinais que irão começar, mas nem sempre se sabe qual a proporção do estrago que isso pode causar. Alguns locais, comparados a outros, estão mais propensos a intempéries, além destes fatos existem grandes problemas sociais.

A proposta para a edificação de habitação emergencial com uso de containers foi pensada baseando-se nos módulos para maximizar o número de etapas diminuindo a necessidade de mão de obra especializada no canteiro de obras.

O presente artigo propõe planejamento e projeto arquitetônico em 3D de habitação emergencial na reutilização de containers como uma solução sustentável e econômica, levando em consideração questões técnicas, funcionais e estéticas.

¹ Arquiteta e Urbanista. Especialista em Arquitetura e Construção Civil, Mestre em Bioenergia. Professora da UTFPR, Campus Dois Vizinhos, makecal@hotmail.com.

² Arquiteta e Urbanista. Especialista em Arquitetura e Construção, Universidade Paranaense – UNIPAR indianarasoares@hotmail.com.

³ Arquiteto e Urbanista. Professor substituto da UTFPR, Campus Dois Vizinhos, jordaogalvan@gmail.com.

A construção modular acelera o processo construtivo e diminui o desperdício recorrente em obras, permite um inter-relacionamento entre os diversos projetos de uma edificação como parte hidráulica, elétrica, estrutural, otimizando o emprego do material a ser usado através do aproveitamento quase que total do componente construtivo.

Para que a coordenação modular possa ser aplicada na construção civil, se faz necessário um projeto integrado com as condicionantes das necessidades do programa ou problema a ser atendido.

As vantagens são notáveis, custos menores e tempo de obra bastante reduzido além de ter como ponto de partida valores socialmente corretos como a reciclagem e a sustentabilidade.

A escolha do emprego de containers justifica-se por este material muitas vezes tornar-se inutilizável ficando abandonado nos portos formando um cemitério de containers, fato que ocorre devido aos custos maiores de transporte para retornar a sua cidade de origem do que adquirir um novo.

A importância deste trabalho apresenta solução emergencial para habitação temporária em caso de catástrofes, e maior conhecimento sobre o assunto, espera-se que contribua para o alargamento da utilização deste material na construção civil.

2. ARQUITETURA EMERGENCIAL, ABRIGOS TEMPORÁRIOS

Atualmente, não somente a população brasileira, como nos demais países têm sido afetados por algum tipo de precipitações hídricas, terremotos, devastações, vendavais ou outro tipo de intempérie que acabou gerando catástrofes imprevisíveis.

Tendo em vista esta crescente vulnerabilidade de lidar com destruições onde muitas famílias ficam desabrigadas, uma das formas de minimizar esse impacto é por meio de abrigos temporários, utilizados como medida mitigadora.

O abrigo móvel temporário, tem por objetivo atender as necessidades básicas de um grupo em situação de emergência, onde os impactos ambientais gerados de forma inesperada possam ser solucionados com rapidez e eficiência.

Tendo em vista estas imprevisibilidades estimulam-se pesquisas no desenvolvimento de abrigos temporários para funções emergenciais com novas diretrizes, programas de estruturação, montagem e com uso de novos materiais, ou materiais sustentáveis (SOARES, SOUZA, 2014).

Estes aplicados as construções efêmeras tem contribuído de forma rápida e significativa no âmbito da arquitetura emergencial que visa oferecer ao usuário, conforto e segurança necessários em um período de transição e incertezas (SOARES, SOUZA, 2014).

Entretanto para elaboração de um projeto de abrigo temporário alguns critérios devem ser considerados para que sua utilização seja dinâmica e consciente, dentre eles destacam-se ser; reutilizável, atualizável, realocável, vendável e reciclável (SHELTER CENTRE, 2012).

A característica reutilizável designa que após sua desocupação o abrigo emergencial poderá cumprir outras funções, a atualizável requer que a substituição dos materiais utilizados por opções mais duráveis transformando-o em permanente, já o item realocável sugere que o abrigo precisa ser transferido por inteiro ou em partes a um local onde questões de territorialidade estarão bem definidas (SHELTER CENTRE, 2012).

No critério vendável os usuários de abrigo emergencial, após serem transferidos a uma habitação permanente, poderão desmontar e revender os materiais para nova utilização, e no item reciclável aproveita-se os materiais constituintes do abrigo emergencial, agora sem uso, para compor a habitação permanente ou utilizá-lo a outra função (SHELTER CENTRE, 2012).

Outro quesito importante para que uma habitação seja ela de caráter emergencial, transitória ou permanente apresente desempenho térmico adequado, na finalidade de obter para seus usuários um ambiente confortável aliado a conceitos que minimizem os impactos ambientais ao longo da vida útil.

A arquitetura emergencial móvel apresenta diferentes definições dependendo dos aspectos temporais das habitações sendo elas conceituadas como; modo permanente, transitório e temporário, desta maneira, o período de utilização está diretamente ligado à qualidade construtiva das edificações (AIBE; BARBOSA; MENDES, 2012).

As habitações permanentes são estruturas complexas e resistentes, já as habitações temporárias são edificações bastante simples e servem de abrigo imediato, as habitações transitórias podem ser construídas em caráter temporário, sendo gradativamente adaptadas com o tempo ou permitindo ampliações e modificações (AIBE; BARBOSA; MENDES, 2012).

Dentre tantos estilos de habitações que podem ser móveis, compactas, moduladas, expansíveis, desmontadas, transportadas em caminhões, navios, realocadas, ou os diferentes materiais que as mesmas podem ser executadas, tem-se os containers, material de fácil acesso, que atendem as necessidades do uso.

O container é uma solução desenvolvida para ampliar o espaço interno de abrigos temporários, a partir do volume rígido metálico. Este conceito apresenta soluções mais eficazes

em situações de emergência, do que uma construção convencional com o uso materiais como cimento ou tijolos, que acabam sendo mais complicadas e exigindo um tempo de construção maior.

2.1 SUSTENTABILIDADE ALIADA AO USO DE CONTAINERS NA HABITAÇÃO

O setor da construção civil causa muitos impactos no meio ambiente, devido à grande utilização de matérias-primas não renováveis, consumo energético e expressiva geração de resíduos.

A construção civil, dentre os setores econômicos, é uma atividade que consome energia tanto na fase de construção, quanto ao longo da vida útil das edificações. Os edifícios comerciais, residenciais e públicos são responsáveis por 45,2% de todo consumo de energia elétrica do Brasil (MME, 2008).

Em face a esta situação e toda a questão ambiental nos últimos anos, existe uma tendência cada vez maior na inserção de parâmetros de sustentabilidade na construção de edificações, a fim de minimizar os impactos ambientais e aumentar a competitividade das empresas do setor, contribuindo no que diz respeito ao bem-estar da sociedade.

A sustentabilidade se refere à capacidade de uma sociedade, ecossistema ou qualquer sistema semelhante, em continuar funcionando num futuro indefinido, sem estar forçado a declinar até a exaustão dos seus recursos vitais, fortalecendo a preocupação com o meio ambiente e não apenas um modismo (GILMAN, 2013).

A construção sustentável baseia-se no desenvolvimento de modelos que permitem à construção civil enfrentar e propor soluções aos principais problemas ambientais de nossa época, sem renunciar à moderna tecnologia e a criação de edificações que atendam às necessidades de seus usuários.

Na arquitetura, a sustentabilidade busca reduzir e harmonizar os impactos prejudiciais ao ambiente e a economia dos meios e dos materiais no desenvolvimento de novas oportunidades industriais (PRASAD, SNOW, 2002).

Uma solução aliada a sustentabilidade em habitações é o uso de containers, volumes retangulares modulares, geralmente construídos em aço Corten, seguindo dimensões padronizadas.

Porém para este uso torna-se indispensável o isolamento térmico e acústico, que podem ser feitos com materiais de baixo custo, como placas de isopor bem como o tratamento antichamas nas suas superfícies internas.

Uma desvantagem no uso de container é o grande peso e as condições de fragilidade à corrosão, são os maiores agravantes para a adoção deste tipo de tecnologia, observando que necessitam de reparos constantes (RÜBENICH, EDLER, 2017).

No âmbito da sustentabilidade, a reutilização transforma este material de entulho, em matéria prima base para a construção civil, admitindo projetos diferenciados e modernos, mantendo os princípios arquitetônicos de conforto, beleza e utilidade, com o benefício de menor custo da obra (OCCHI, ALMEIDA, 2016).

Atualmente estão ganhando espaço no mercado consumidor, reduzindo impactos ambientais, e por representar cerca de 30% de economia para edificações, se comparado a uma construção em alvenaria. Existem diversos modelos de containers disponíveis na indústria, variando em relação à forma, ao tamanho e à resistência (OCCHI, ALMEIDA, 2016).

3. METODOLOGIA

O referencial teórico se baseia em pesquisa bibliográfica a fim de esclarecer sobre arquitetura emergencial, importância de abrigos temporários, e o uso de containers na habitação móvel, após a fase exploratória, ouve a formulação do problema, interpretação de dados, elaboração do projeto arquitetônico proposto, análise e redesenho.

Na primeira etapa no ateliê, ouve uma interação, entre os pesquisadores na busca da resolução dos problemas, com o uso dos containers para habitação.

Posteriormente foi desenvolvido diferentes croquis, na busca de soluções para os problemas identificados. Após analisar as diferentes propostas, optou-se pelo projeto que atendiam aos critérios do abrigo contra as intempéries de uso emergencial que melhor contemplavam critérios sustentáveis.

O programa de necessidades foi composto de um espaço para preparo e consumo das refeições, local para guardar os bens pessoais, lugar para repousar e para realização da higiene pessoal.

O projeto foi desenvolvido no programa Sketchup 3D, a fim de melhor visualizar a representação gráfica final.

4. PROPOSTA DO PROJETO: ABRIGO EMERGENCIAL CONTAINERS

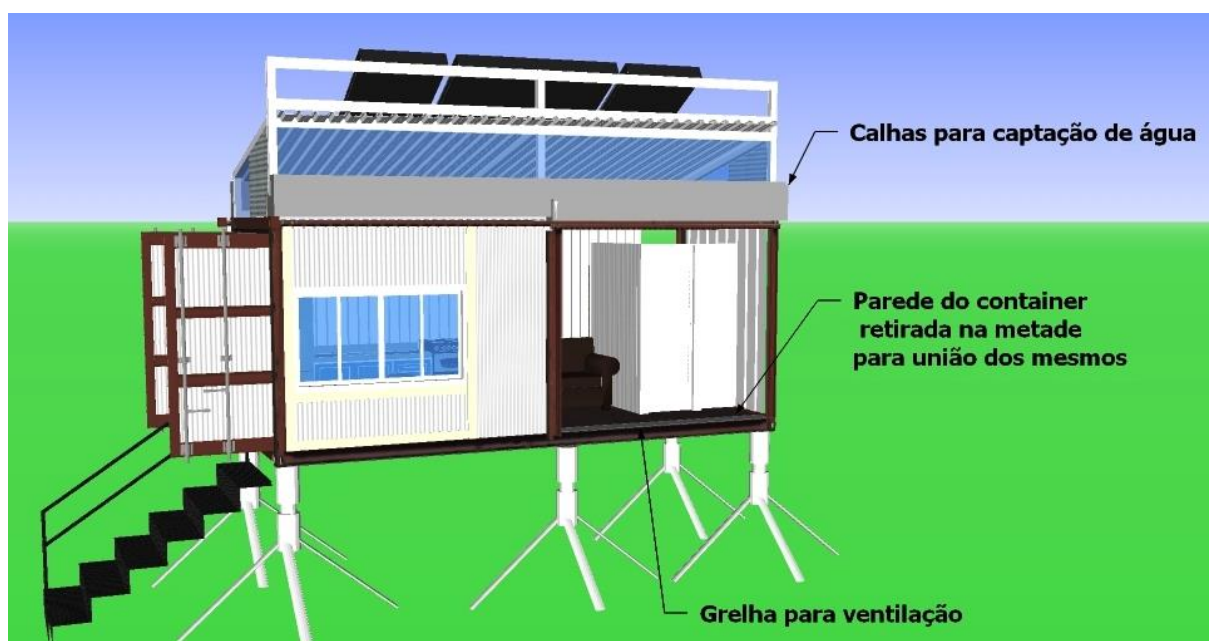
A proposta deste trabalho tem como peça fundamental o container, qual propõem demonstrar um novo conceito de arquitetura temporal aliada a eficiência na instalação.

O layout da habitação emergencial proposta utiliza o container, material industrializado e renovável facilmente, que possui medida das caixas; 6,058m x 2,438m x 2,591m (comprimento, largura e altura).

O layout do projeto apresenta pavimento único, porém sua instalação pode ser térrea, ou elevada, é composto por dois blocos de containers unidos de forma irregular, com área total de 29,54m², e atende ao um programa de necessidades possuindo ambientes como; sala e cozinha integrada, banheiro e dormitório.

O container utilizado para habitação é acessível de design moderno, ao mesmo tempo, é tradicional na sua capacidade de satisfazer uma necessidade do lugar e da comunidade. Uma verdadeira solução para problemas sociais e ecológicos.

Figura 1- Parte do container, aberturas e encaixes



Fonte: O autor

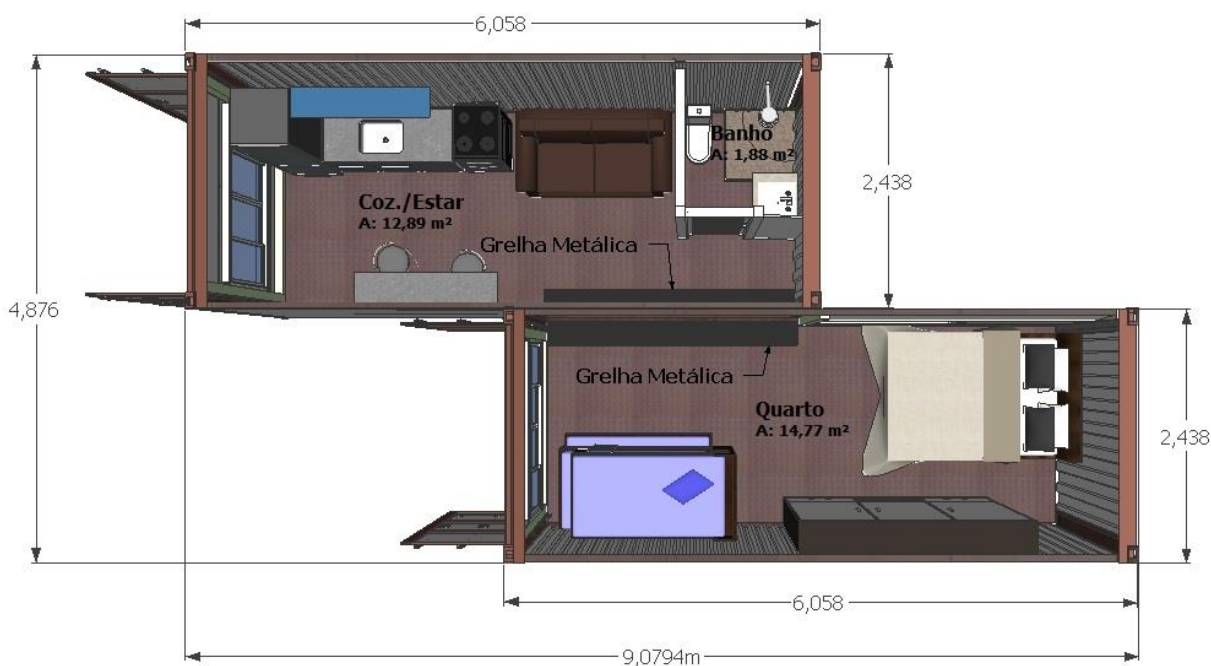
Todos os contêineres são fabricados obedecendo padronização, oferecem elementos modulares podem, ainda, ser combinados com estruturas mais largas, simplificando o design, transporte e planejamento.

4.1 PLANTA BAIXA

O módulo básico da planta baixa, é composto pela união de dois containers e atende aproximadamente a cinco pessoas em situação de emergência. O espaço íntimo possui uma cama de casal e uma trilixe. O outro bloco está destinado área social com sala, cozinha e banheiro.

O piso é feito da própria chapa metálica do container revestido com material de borracha, e no encaixe que faz a ligação entre os dois módulos do container, estão duas grelhas metálicas, uma em cada ambiente para melhorar a circulação do ar e troca de calor, uma vez que o mesmo pode ficar distante do chão.

Figura 2- Planta Baixa, layout de habitação emergencial com uso de containers



Fonte: O autor

O banheiro não apresenta box, uma vez que este projeto é para atender em caso de arquitetura emergencial o qual visa redução dos custos, facilidade e agilidade no processo de montagem, bem como no sistema de transporte.

Para compensar o box e evitar que a água molhe outros ambientes, no perímetro da área de banho tem-se uma caixa de fibra com altura de 15cm evitando que a água escoe e molhe o restante do banheiro, neste espaço o piso é emborrachado. A água do banho é destinada a uma cisterna que poderá ser reutilizada para descarga e limpeza.

4.2 ACESSO

O acesso se dará por rampas metálicas ou escadas metálicas ambas utilizadas a partir da própria chapa do container, as quais podem ser recortadas para fazer os rasgos das esquadrias e da parte superior da edificação, cobertura.

As rampas e escadas serão pré-fabricadas para somente parafusar in loco e se adequarem de acordo com a altura necessária para adentrar na edificação, uma vez que esta medida pode ser variável dependendo do desnível do terreno.

4.3 ESQUADRIAS

No projeto do container foi proposto que os rasgos das esquadrias possuam na área social, a porta de acesso tipo de correr com dimensões 190x210cm, a janela da cozinha do tipo de abrir com tamanho 120x110x90cm, a janela do banheiro com dimensões de 50x50x120cm sendo do modo veneziana.

No módulo da área íntima a janela é de abrir e tem dimensões 188x110x50cm, todas as esquadrias são propostas em material PVC e com vidro monolítico 6mm na cor incolor. O sistema de fixação das mesmas no container é por meio de tubo retangular de 10x10cm fixado por meio de solda mig na própria estrutura do container. A janela será parafusada no tubo.

Figura 3- Esquadrias



Fonte: O autor

4.4 VEDAÇÕES

As paredes externas serão do próprio material do container (chapa metálica) revestidas internamente com uma manta térmica de fibra de vidro, ou isopor. Para acabamento interno propõem-se chapas de madeira USB, qual poderá ser pintada ou utilizada em sua forma natural.

Na parede que fazem a divisa do banheiro será utilizada as próprias chapas metálicas do container restantes da cobertura e pintadas com tinta epóxi.

Figura 4- Corte demonstrando a composição das vedações



Fonte: O autor

A pintura das paredes do container será com a tinta Nanothermic 1 (revestimento refletivo) além de ser um produto sustentável formulado a base de água, o isolante térmico reduz até 35% da temperatura do ambiente, e reduz em até 30% do ruído de impacto de chuva sua espessura é de apenas 0,25 mm (NANOTECHDOBRASIL, 2017).

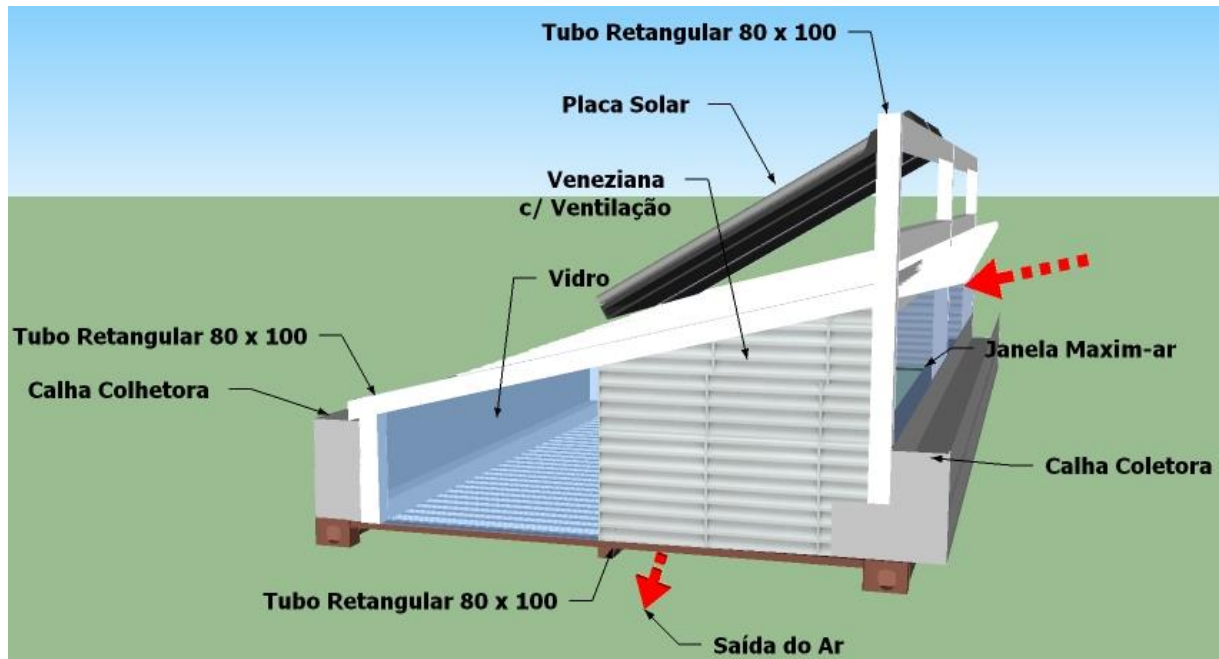
Deve-se ressaltar a importância de jatear o aço do container com um abrasivo e, posteriormente, repintar com tinta não tóxica para evitar a contaminações dos futuros habitantes (METÁLICA, 2012).

4.5 COBERTURA

Para cobertura propõem-se utilizar a parte superior da caixa do container, com rasgo em uma parte para fazer a entrada e saída do ar. A parte que permanecerá da chapa metálica do

próprio container terá a função de não deixar o ambiente tão claro. Na face frontal do telhado, será utilizado parte em vidro e parte em janela veneziana que visa ventilar e ao mesmo tempo proteger contra as intempéries.

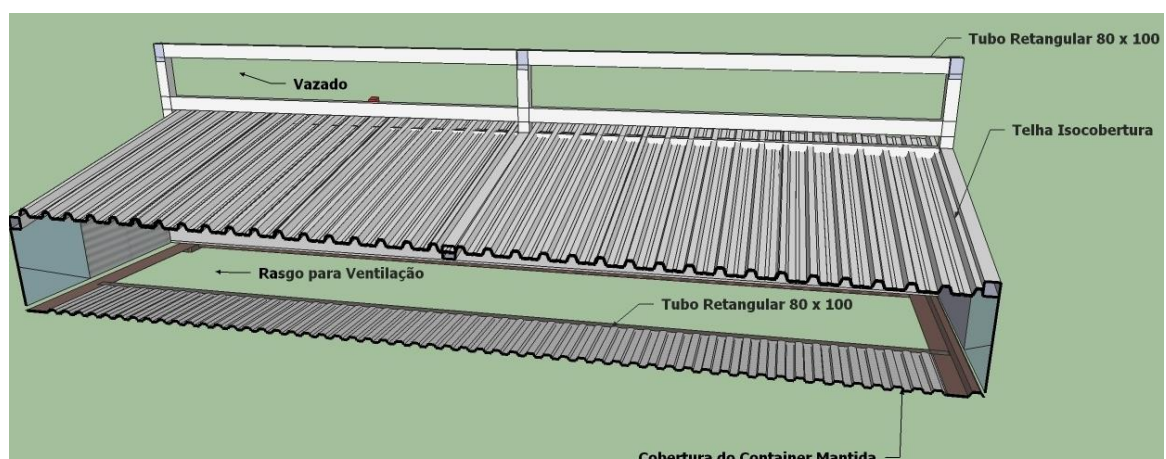
Figura 5- Detalhe da cobertura em vista frontal



Fonte: O autor

A estrutura para sustentação da cobertura será em tubo retangular metálico de 80mm x 100mm, parafusados, a calha coletora da água pluvial capta a água da chuva, e direciona a uma cisterna, para reutilização da mesma nos serviços sanitários, fortalecendo a sustentabilidade.

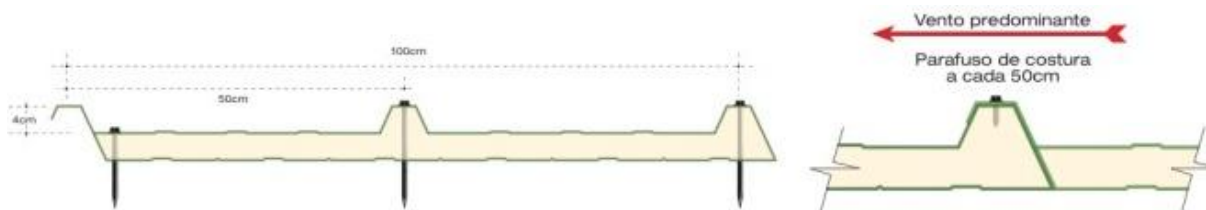
Figura 6- Corte da cobertura



Fonte: O autor

A telha é do tipo isocobertura de aço galvanizado, galvalume ou alumínio, pré-pintado ou natural e proporcionam maior resistência mecânica e um ótimo acabamento estético, além de ser leve, isolantes térmicos apresenta resistência mecânica a vãos livres (PANISOL, 2017).

Figura 7- Detalhe telha Isocobertura



Fonte: Panisol, 2017

Sobre as telhas ficam às placas de energia solar, que é uma energia alternativa limpa e indicada para pequeno consumo, que pode ser gerada e acumulada em baterias para posterior uso. É a sustentabilidade aliada a bom gosto e inovação.

4.6 VANTAGENS

As vantagens deste sistema são notáveis, apresentando custos menores e tempo de obra bastante reduzido, além dos valores socialmente corretos como a reciclagem e a reutilização, atendendo a demanda por habitações com menor custo e agilidade em situações de reconstrução.

Os containers servem, acima de tudo, de moradia temporária, alojamentos, e até para alguns serviços emergenciais em caso de grande destruição ou realocadas após a construção definitiva das casas, apresentando versatilidade e dignidade há quem muito precisa e nada tem.

A proposta da edificação apresenta diretrizes para implantação de práticas sustentáveis, além destas o transporte pode ser realizado por meio marítimo ou por caminhões.

As instalações hidráulicas serão bastante simples, sendo constituído além da caixa d'água plástica, pia de mármore, duas torneiras plásticas, dois registros e tubo flexível de esgoto.

Não está projetada a fossa e nem o sumidouro, porém estas instalações deverão complementar o projeto para que se evite a contaminação do solo e evite o excesso de umidade junto aos componentes de fundação.

As instalações elétricas serão aparentes, facilitando a manutenção e apresentando estética moderna, recomenda-se uso de iluminação em lâmpadas Leds e fluorescente para maior eficiência energética.

Figura 8- Perspectivas externa da proposta habitação emergencial com container



Fonte: O autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de projeto habitacional com uso de containers é viável, versátil, portátil e eficiente pode ser a solução para diversas situações que necessitam de um abrigo temporário por um determinado período de tempo ou momento da vida.

No cenário atual, o emprego de habitações emergenciais de caráter temporário, contemplam solução instantânea e exequível com pouca mão de obra especializada, em curto espaço de tempo e com baixo impacto ambiental, com habitação de área reduzida.

A simplicidade do sistema construtivo e montagem, reduz o número de componentes, e elementos nas etapas no processo de produção e permite a adequação de diferentes situações, sem perda de material e, conseqüentemente, sem geração de resíduo.

A arquitetura pensada a partir deste material contribui para o bem-estar da sociedade, atendendo em caso de catástrofes emergenciais em curto prazo e menor custo. Embora alguns aspectos do projeto ainda não tenham sido detalhados, algumas diretrizes foram apontadas para que se adotem soluções econômicas e ambientalmente mais adequadas neste contexto.

Informações que estimulem a revisão e o redesenho desta proposta, apontando perspectivas de continuidade do projeto, poderão ser revistas em um próximo trabalho, apresentando possibilidades de ampliação e mudanças no layout.

REFERÊNCIAS

AIBE, Yukari Benedetti; BARBOSA, Laura Leite; MENDES, Raísa Coelho. Design Emergencial - Soluções encontradas para amenizar as consequências dos desastres naturais. Núcleo Habitat sem Fronteiras. NOAH. Universidade de São Paulo. São Paulo, 21 de agosto de 2012. Disponível em: <http://www.usp.br/noah/wp-content/uploads/2012/07/Design-Emergencial_versao-interativa.pdf> Acesso em: 28 jul. 2017.

GILMAN, R. **Definições de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.sustainable.doe.gov/overview/definitions.shtml>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

METALICA. *Container City*: Um novo conceito em arquitetura sustentável. Disponível em: <<http://www.metalica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>> Acesso em 14 de jan. 2017.

MME. **Balanco Energético Nacional 2008: Ano base 2007**. MME. Rio de Janeiro, 2008.

NANOTECHDOBRASIL. Revestimento refletivo para containers. Disponível em <<http://www.nanothermic1.com.br/tinta-termica-containers.html>>. Acesso em: 30 de fev. 2017.

OCCHI Tailene, ALMEIDA Caliane Christie Oliveira de. Uso de containers na construção civil: viabilidade construtiva e percepção dos moradores de Passo Fundo-RS. Revista de Arquitetura IMED, 5(1): 16-27, jan./jun. 2016.

PANISOL. Isocobertura. Disponível em< <http://www.panisol.com.br/telha-termica-isocobertura/>> Acesso em: 20 de mar. 2017.

PRASAD, D.; SNOW, M. **Designing with solar power - A source book for building integration photovoltaics (BiPV)**: Images Publishing. Austrália, 2002.

RÜBENICH, Iohan Tiago Cardoso, EDLER, Marco Antonio Ribeiro. **Arquitetura humanitária aplicada aos desastres naturais: pesquisa de viabilidade acerca dos abrigos emergenciais no estado do Rio Grande do Sul**. Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão vol. 4 n°1, 298-307. 2017.

SOARES, Gustavo Brandão Nogueira. Proposta de abrigo temporário móvel para uso emergencial em perfis metálicos leves [manuscrito]: análise do desempenho estrutural e térmico / Gustavo Brandão Nogueira Soares. - 2014.

SHELTER CENTRE. Transitional Shelter Guideline. Maio, 2012.