



EIXO TEMÁTICO:

- Desastres, Riscos Ambientais e a Resiliência Urbana
- Drenagem Urbana Sustentável
- Engenharia de Tráfego, Acessibilidade e Mobilidade Urbana
- Habitação e a Gestão Territórios Informais
- Infraestrutura, Espaços Públicos e Ambiência Urbana
- Intervenções e Requalificações da Cidade Contemporânea
- Patrimônio Histórico: Temporalidade e Intervenções
- Políticas Públicas, Justiça Social e o Direito a Cidade
- Saneamento Ambiental
- Tecnologia e Sustentabilidade na Construção Civil

Análise de implantação de Abrigo Emergencial em Joinville

Emergency Shelter implementation analysis in Joinville

Análisis de la implementación de alojamiento de emergencia en Joinville

Nathalia Louise Giordani

Graduada em Engenharia de Infraestrutura, UFSC, Brasil
nathilgiordani@gmail.com

Andréa Holz Pfützenreuter

Professor Doutor, UFSC, Brasil
andrea.hp@ufsc.br



RESUMO

O crescente número de vítimas de desastres naturais é uma preocupação constante das políticas públicas. A importância de alcançar um sistema construtivo de rápido fornecimento, eficiente, baixo custo, exequível e com qualidade final confortável aos usuários, são características relevantes à implantação de um Abrigo Emergencial Temporário para pessoas que tiveram seus lares afetados por conta de desastres naturais, estando em condições de moradia debilitadas ou mesmo sem ela. O objetivo deste trabalho é analisar o projeto de um abrigo emergencial vencedor do concurso internacional promovido pela Autodesk em 2015, estudando possíveis trocas de materiais e do sistema construtivo, para viabilizar economicamente sua reprodução em escala; entender a exequibilidade do projeto realizado por terceiros e de indicar a eficiência ao fornecimento das partes. Por meio de pesquisa de precificação de mercado dos materiais e análise da viabilidade logística de fornecimento do sistema de Kits para os Abrigos Temporários mas com a premissa de manter as linhas arquitetônicas projetuais nas modificações de materiais e sistemas está comprovado que o abrigo torna-se viável economicamente.

PALAVRAS-CHAVE: Abrigo emergencial. Viabilidade. Sistema construtivo.

ANSTRACT

The growing number of victims of natural disasters is a constant concern of public policy. The importance of achieving a constructive system of fast delivery, efficient, low cost, practical and comfortable quality end users, are relevant features to the implementation of an Emergency Shelter Temporary for people who have had their homes affected due to natural disasters, being in debilitated housing conditions or even without it. The objective of this study is to analyze the design of an emergency winner under international competition sponsored by Autodesk in 2015, studying possible exchange of material and construction system for economically viable reproduction scale; understand the feasibility of the project carried out by others and to indicate the efficiency of the supply of parts. Through market of materials and analysis of the feasibility logistics supply Kits system pricing research for Temporary Shelters but with the premise of maintaining the architectural lines projective in changes in materials and systems is proven that the shelter becomes feasible economically.

KEYWORDS: Emergency shelter. Viability. Construction system.

RESUMEN

El creciente número de víctimas de desastres naturales es una preocupación constante de la política pública. La importancia de lograr un sistema constructivo de entrega rápida, eficiente y de bajo costo, los usuarios finales funcional y comfortable calidad, son las características relevantes para la implementación de un refugio de emergencia temporal para las personas que han perdido sus casas afectadas por desastres naturales, estando en debilitado las condiciones de vivienda o incluso sin ella. El objetivo de este estudio es analizar el diseño de un ganador de emergencia en condiciones de competencia internacional patrocinada por Autodesk en 2015, el estudio de posible intercambio de sistema de construcción de material y para la escala de reproducción económicamente viable; entender la viabilidad del proyecto llevado a cabo por otros y para indicar la eficiencia del suministro de piezas. A través del mercado de materiales y análisis de la investigación de equipos de suministro de logística de factibilidad sistema de precios para los refugios temporales, pero con la premissa de mantener las líneas arquitectónicas proyectiva en cambios en los materiales y sistemas se ha demostrado que el refugio se convierte en viable económicamente.

PALABRAS CLAVE: Refugio de emergência. Factibilidad. Sistemas de Construcción



1. INTRODUÇÃO

O caráter emergencial provém de situações desastres naturais que sempre estiveram presentes na humanidade, como: movimentos de massa (deslizamentos), erosão (continental, fluvial e marinha), seca e estiagem, alagamento, enxurradas, inundações, granizo, vendaval, incêndios florestais.

2. O Brasil possui pouca infraestrutura para abrigar temporariamente as pessoas, sendo necessário recorrer a instituições públicas para realizar essa função, utilizando ginásios, galpões e escolas para alocar a população e atender as necessidades básicas pessoais, como higiene, alimentação e descanso. A individualidade nesses locais muitas vezes não é respeitada, por estarem superlotados ou as acomodações não serem adequadas. A possibilidade de Abrigos Temporários Emergenciais (ATE) para atender rapidamente a alocação das famílias e também viabilizar economicamente para o Estado, é premissa para um comparativo entre sistemas construtivos, que utilizam racionalização e industrialização, indicando a melhor possibilidade, em custo/benefício e agilidade no atendimento das famílias, além da preocupação de sustentabilidade e reaproveitamento de materiais.

Em definições apresentadas pelo manual da HABITARE (2003), entende-se que a modularização é uma metodologia sistemática de industrialização e mais eficiente, na qual é possível compatibilizar e organizar aplicações de racionalização e técnicas construtivas. Esse método em razão de sua metodologia, possui uma padronização dimensional, que simplifica o projeto e reduz a variedade de tipos para a produção, em razão dos detalhes construtivos serem comuns e com montagem tipificada. Sendo assim favorece a agilidade operacional e organizacional, além do controle eficiente de custos e produção, e aumento da produtividade. Quando ocorrem situações de emergências climáticas, por exemplo, e há grande quantidade de pessoas afetadas em razão de atingir a moradia de muitas delas e colocar suas vidas em risco, abrigos fazem-se necessários e podem ser fundamentais para salvar vidas. Para Babister (2002), a indispensabilidade de abrigos nessas situações, se devem ao fato que eles devem oferecer não só proteção de elementos externos como o clima, como também preservar a dignidade, dar orientação e identidade aos atingidos, de forma a proporcionar uma aparência de vida familiar em meio a condições trágicas.

Gibb (2001, p.2), diz que “a padronização é o uso extensivo de componentes, métodos ou processos em que há regularidade, repetição e especialmente um viés de previsibilidade e de práticas bem sucedidas”. Por meio de estudos feitos por Gibb e Isack (2003), com profissionais que atuam na área de pré-fabricação na construção civil, foi possível concluir que aliar os métodos proporciona uma diminuição no desperdício de recursos na obra, aumento da segurança, produtividade, qualidade final do produto entregue e eficiência produtiva.

Este artigo é resultado da análise da viabilidade de implantação de projeto arquitetônico desenvolvido por estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo, de um Abrigo Temporário Emergencial para Joinville, vencedor do concurso internacional promovido pela Autodesk. As

possíveis trocas de materiais e do sistema construtivo, além de entender sua exequibilidade e indicar eficiência no fornecimento das partes são diretrizes importantes a fim de possibilitar sua reprodução em escala.

3. DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS PROJETUAIS

O projeto trata de um abrigo preparado para situações de emergência, por meio do desenvolvimento de um kit pré-fabricado visando uma solução de construção em menor tempo de aplicação e reutilização.

seriam um total 124 abrigos, com um total novamente de 372 pessoas, e 124 famílias.

A proposta do abrigo emergencial para Joinville (AEJ) se adapta em uma vaga de estacionamento de 2,4mx5m, havendo a possibilidade de ampliação de um quarto, na vaga adjacente. O local escolhido para aplicação foi o estacionamento adjacente ao bloco de ensino em razão da amplitude e por proporcionar replicação da instalação do abrigos, sendo uma alternativa de implantação para situações emergenciais futuras em diversos contextos, uma vez que esses pátios são geralmente encontrados em todas as regiões das cidades.

O projeto atende o conceito de modulação, que pode ser definido como uma medida adotada que regula a proporção de diversas partes de uma construção, de modo que diferentes elementos resultem em um todo harmônico. A proposta abrange duas soluções de construção: o módulo base (figura 1 e 2,) que conta com área de 12 m² e com capacidade de abrigar 4 pessoas, e o módulo base com ampliação (figura 3 e 4), com 21,12 m², e possui a capacidade de abrigar até 6 pessoas.

Foi realizada pesquisa de precificação de mercado dos materiais, e análise da viabilidade logística de fornecimento do sistema de Kits para os Abrigos Temporários. A proposição do projeto são conceitos alinhados no sistema flat-pack, ou seja, uma montagem otimizada e padronizada, em razão da modulação, o que torna possível a montagem de kits pré-fabricados, para fornecimento e posterior utilização.

Figura 1 - Módulo Base



Fonte: ALANO e TOMAZ, 2015

Figura 2 - Módulo Base com Ampliação



Fonte: ALANO e TOMAZ, 2015

A proposta das unidades habitacionais contam com um kit de placas para fechamento. A construção do módulo base é simplificada por 5



arcos agrupados, cada um deles composto por 3 placas estruturais já montadas e prontas para encaixe. A estruturação delas é similar ao wood frame, mas com revestimento interno em compensado naval e o externo em PVC. Tal material foi escolhido pela impermeabilidade e pelo baixo peso específico, o que alivia as cargas da estrutura. O encaixe macho-fêmea é vedado por perfil T, também em PVC, e as placas são imobilizadas através de parafusos borboleta, além de travadas na superfície (ALANO e THOMAZ, 2015).

4. ANÁLISE DE PRECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DO ABRIGO

Com a proposta de detalhar o estudo do abrigo, a estrutura dos módulos foi dividida em três partes principais: Infraestrutura, Fechamento e Estrutura. O sistema de cobertura é excluído da análise, em razão de ser projetada como sendo parte da estrutura. A quantificação dos materiais utilizados foi realizada utilizando o software AutoCAD. Para constatar as quantidades de materiais, analisou-se o valor da metragem encontrada, dividido pela metragem linear ou em metro quadrado (m²) dos materiais selecionados pelas autoras do projeto, encontrando a quantidade necessária de cada insumo para a construção dos dois modelos do AEJ.

Para a composição da tabela 1 referente aos valores dos materiais, foram considerados os procedimentos anteriormente citados, e para os valores dos insumos valores dos insumos utilizados, consultou-se fornecedores instalados na região, a fim de facilitar a logística de Joinville, de logística de entrega e montagem dos kits e reduzir ao máximo os valores dos materiais. Esta coleta de informações foi realizada no período de maio e junho de 2016.

Tabela 1 - Custos dos materiais utilizados para o AEJ

ITEM	TIPO DE MATERIAL	CUSTO DO MATERIAL					
		Custo Unitário	MÓDULO BASE	AMPLIAÇÃO	MÓD BASE + AMP		
1. INFRAESTRUTURA							
1.1	Fundação	Pallets PET reciclado	150,00	3000,00	2700,00	5700,00	
2.2	Piso	Piso Compensado Naval (25mm)	189,00	614,25	448,8	1063,13	
2. FECHAMENTO							
3.1	Fechamento Externo	Placas de PVC	274,00	11546,36	8915,96	20462,32	
		Placa de Policarbonato Compacto	1900,00	2042,50	266,00	2308,50	
3.2	Fechamento Interno	Compensado Naval (18mm)	135,00	1551,35	1214,62	2765,97	
3. ESTRUTURA							
3.1	Viga	Madeira Plástica para travamento	25,39	303,66	179,00	482,66	
3.2	Esquadrias	Madeira Plástica nas esquadrias	22,60	787,61	224,19	1011,80	
3.3	Estrutura interna de parede	Wood frame	97,61	4113,29	3176,23	7289,51	
3.4	Fixação da estrutura	Parafuso passante c/ Porca Borboleta	11,50	299,00	207,00	506,00	



TOTAIS	24.258,02	17.331,87	41.589,89
--------	-----------	-----------	-----------

Conforme exposto acima, os valores encontrados para o Módulo Base foi R\$ 24.258,02 e para o Módulo Base mais Ampliação de R\$ 41.589,89. Os valores calculados são apenas dos materiais necessários para a construção de uma unidade de cada, sem incluir nesse preço, os custos adicionais de transporte, benefícios e despesas indiretas (BDI), impostos, mão de obra para montagem, entre outros.

Como mencionado anteriormente, existem duas situações de implantação dos módulos no estacionamento, nomeadas aqui de: situação 1 (com apenas módulos base) e a situação 2 (com módulos base e módulos base com ampliação). Com os custos definidos na tabela 1, apresenta-se o valor total dos módulos na tabela 2.

Tabela 2 - Análise das situações para implantação dos módulos no estacionamento

	Capac. (pessoas)	Valor Unitário (R\$)	SITUAÇÃO 1			SITUAÇÃO 2		
			Quant. (mód)	TOTAL (R\$)	Total (pessoas)	Quant. (mód)	TOTAL (R\$)	Total (pessoas)
MÓDULO BASE	3	24.258,02	124	3.007.994,38	372	16	388.128,307	48
MÓDULO BASE + AMPLIAÇÃO	6	41.589,89	-	-	-	54	2.245.854,147	324
TOTAIS			124	3.007.994,38	372	70	2.633.982,45	372
FAMÍLIAS					124			70

Assim, observa-se que as duas situações apresentadas resultaram a mesma quantidade de pessoas, no entanto, a situação 2 apontou um custo de aproximadamente R\$ 375 mil a menos que a situação 1. Com a diretriz da pesquisa para a opção econômica, essa seria a situação mais apropriada para alocação de famílias no estacionamento.

5. ANÁLISE LOGÍSTICA PARA O TRANSPORTE

A proposta de anteprojeto desenvolvido por Alano e Tomaz (2015), apresenta o encaixe da estrutura, entretanto não consta a informação dos mesmos desmontados e suas partes especificadas, muito menos estudos de viabilidade de transporte e logística, tanto na parte de embalagem dos kits, como para transportá-los ao consumidor final. Desta forma, o estudo do processo de montagem e desmontagem com uma análise logística de transporte dos módulos se faz necessário para verificação da viabilidade de concretização material dos kits.

As unidades são formadas por um kit de placas de fechamento, onde a construção do módulo é simplificada por arcos estruturais já montados de forma pré-fabricada, com encaixe macho-fêmea, e mobilização com parafusos borboleta.

Analizadas as possíveis probabilidades de montagem dos kits com o objetivo de adquirir as menores dimensões possíveis, testou-se as possibilidades de empilhamento dos kits de acordo com o sistema construtivo, utilizando arcos agrupados com sistema de encaixe (nomeados como KITS 1,2,3, A, B). A concepção da desmontagem desses elementos foi considerada



conforme esse sistema proposto. No entanto, como são placas estruturais, que possuem encaixe macho fêmea, foi viabilizado mais um kit, sem considerar essa união dos arcos inicialmente projetado (KITS 4 e C). Abaixo segue a tabela 3, de como ficariam a dimensões desses kits modelados, bem como sua análise de exequibilidade.

Tabela 3 - Análise da Exequibilidade dos Kits

Possibilidades de KITS	Comprimento (m)	Largura(m)	Altura(m)	Exequibilidade	Quantidade por Container
KIT 1	3,45	2,40	1,42	Inexequível	-
KIT 2	3,45	2,20	1,80	Exequível	3
KIT 3	3,45	1,20	2,55	Exequível	3
KIT 4	3,45	2,50	1,11	Inexequível	-
KIT A	3,65	2,40	1,01	Inexequível	-
KIT B	3,65	1,80	1,23	Exequível	6
KIT C	3,65	2,10	1,06	Exequível	6

Considerando para o transporte a utilização de caminhões container de modelo 40 High Cube (HC), que apresenta as dimensões internas: Comprimento (12,05m), Largura (2,347m) e Altura (2,695m). A tabela 3 acima, além de apresentar as dimensões dos kits, é possível observar que os kits 1, 4 e A, se tornam inexequíveis, em razão de sua medida da largura ultrapassar o valor de 2,347m do container, tornando-os, inviáveis de utilizar no estudo. Por segundo, os kits 4 e C são as medidas dos módulos que foram empilhados sem considerar os arcos de agrupamento utilizados. Mediante o exposto, não foram alcançadas mudanças relevantes e representativas nos kits mencionados, pois o KIT 4 se inviabilizou pela sua largura, e o KIT 6, permaneceu com 6 unidades ajustadas no container.

Desta forma, existindo duas situações para implantação dos módulos no local, onde a situação 2 é a escolha mais econômica, contendo 16 Módulos Base mais 54 Módulos Base com Ampliação, com um total de 70 unidades. Para o transporte do módulo base seriam necessários 6 caminhões, onde um deles transportaria apenas um kit, o que se torna o custo muito elevado, sendo assim exclui-se um caminhão dessa operação. E para o módulo base mais ampliação seriam necessários 9 caminhões, totalizando quatorze caminhões para o transporte. Sendo uma demanda grande de caminhões para um mesmo lugar, percebe-se que o valor de transporte seria alto.

Tendo em vista a quantidade de caminhões e o valor agregado a implantação dos abrigos emergenciais deste valor, justifica-se um estudo de alterações de projeto com enfoque no módulo base, para que se consiga otimizar a quantidade de caminhões, tendo em vista que a quantidade de famílias atendidas também é o mesmo para ambos os módulos.

Sendo assim, sugere-se a investigadas possibilidades de alteração de projeto, tanto para materiais como do sistema construtivo, e propondo novas soluções, para tornar o abrigo exequível, com um melhor custo-benefício e com transporte facilitado.



6. VIABILIDADE DE ADAPTAÇÕES

Com o embasamento no quantitativo do AEJ e da análise de viabilidade inicial, surgiram as propostas de mudanças, tanto em questão de materiais quanto em sistema construtivo, de forma a otimizar o projeto, sem descaracterizar a forma a otimizar o projeto, mas sem descaracterizá-lo arquitetonicamente..

Desta forma, as alternativas analisaram o melhoramento de cada parte do sistema, levando em conta os aspectos de custo e troca de materiais, baseados nos critérios de Gibb e Isack (2003), de Segurança, Produtividade, Qualidade Final e Eficiência.

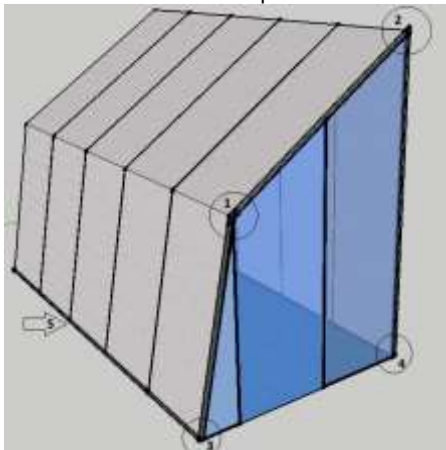
Mediante a análise dos valores dos materiais para a construção dos módulos por meio de pesquisa de preços para o projeto original e também para os novos materiais e sistema construtivo, apresentados na tabela 4. Para esse novo estudo de preços, considerou-se somente o Módulo Base, com o objetivo de concentrar a otimização e padronização.

Tabela 3 - Quantitativo de materiais e custos, utilizados na nova proposta para o AEJ

ITEM	TIPO DE MATERIAL	DIMENSÃO (mm)	UN	MÓDULO BASE	CUSTO DO MATERIAL		
					QTDDE DE MATERIAL	MÓDULO BASE	Custo Unitário
1. INFRAESTRUTURA							
Piso	Pallet de madeira usado	25x1200x2200	*	20	20	10,00	200,00
	sem pallets	-	-	-	-	-	-
	Deck injetado de madeira plástica	500x500	m ²	12	48,0	81,15	3895,20
	Lona resistente (caminhão)	1400x5000	m ²	12	12,00	33,33	399,96
	Lona Vinil	1400(largura)	m	12	12,00	21,42	257,04
	Piso PVC emborrachado	1000x1000	m ²	12	12,00	34,90	418,80
2. FECHAMENTO							
Fechamento Externo + Interno	Chapa de acrílico transparente	8x3000x2000	m ²	6,83	1,14	2500,00	2845,83
	Cortina de PVC transparente	200(largura)	m ²	6,83	47,95	24,40	1169,98
	Lona transparente	1400(largura)	m ²	6,83	7,52	14,17	106,56
	Chapa policarbonato compacto	8x3000x2000	m ²	6,83	1,14	2550,00	2902,75
3. ESTRUTURA							
Função Parede/ Estrutural	Divisória de parede madeira plástica	200x70	m	47,02	172,95	38,00	6572,10
	Chapa de Polipropileno (PP)	15x2000x1000	m ²	47,02	23,51	191,53	4502,87
	Chapa de PVC	15x1220x2440	m ²	47,02	15,78	419,00	6611,20
	Perfil estrutural em alumínio 1	48,1x24,4	m	40	6,67	5,34	35,60
	Perfil canaleta em alumínio 2	20x20	m	4,7	0,78	2,46	1,93
	Caneleta PVC	10x20	m	44,2	22,1	3,2	70,72
	Luvas Alumínio	-	UM	-	11	5,9	64,90
TOTAL							7978,73

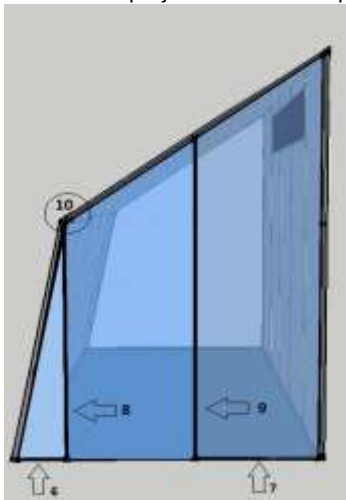
Assim, de acordo com a tabela acima, é possível verificar que a quantidade de materiais necessários para a construção da nova proposta para o módulo, totalizam uma estimativa de preço de R\$ 7.978,73, para o novo módulo, sendo aproximadamente R\$ 665,00/m². Visto isso, abaixo seguem imagens da concepção do estudo efetuado, tal qual a explicação do detalhamento e da utilização dos elementos construtivos. Apresentam-se também, detalhes escolhidos para o novo sistema construtivo, assim como o empilhado do novo módulo.

Figura 3 – Proposta de novo AEJ modelado no Sketchup



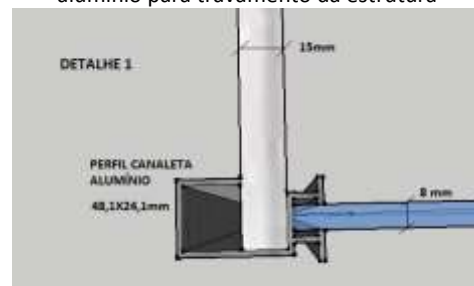
Fonte: Autora, 2016.

Figura 5 – Vista frontal da proposta do novo AEJ projetado no Sketchup



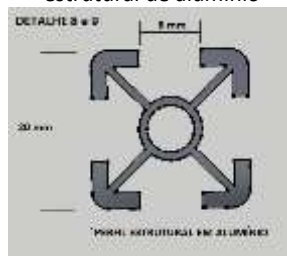
Fonte: Autora, 2016.

Figura 4 – Detalhamento 1, utilização de perfil canaleta de alumínio para travamento da estrutura



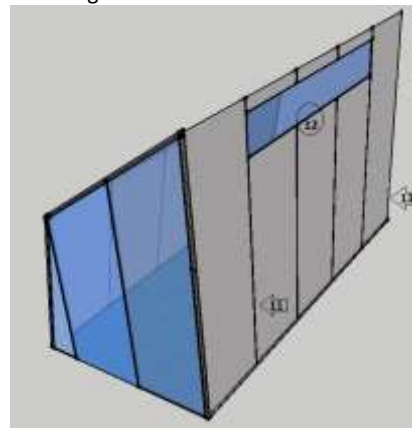
Fonte: Autora, 2016.

Figura 6 – Detalhe do perfil estrutural de alumínio



Fonte: Autora, 2016.

Figura 7 – Vista lateral do AEJ



Fonte: Autora, 2016.

Sendo assim, os materiais selecionados para se consolidar o novo abrigo são: Lona Resistente, placa de policarbonato do projeto inicial e para o sistema da estrutura placas de polipropileno, e perfil de alumínio.

Sendo assim, as alterações que foram acatadas e utilizadas na concepção do novo projeto foram: Na infraestrutura propõe-se guia de alumínio para fixar a estrutura, além de encaixe por travas, ao fechamento sugere-se sistemas de encaixe e encaixe macho-fêmea e travas.

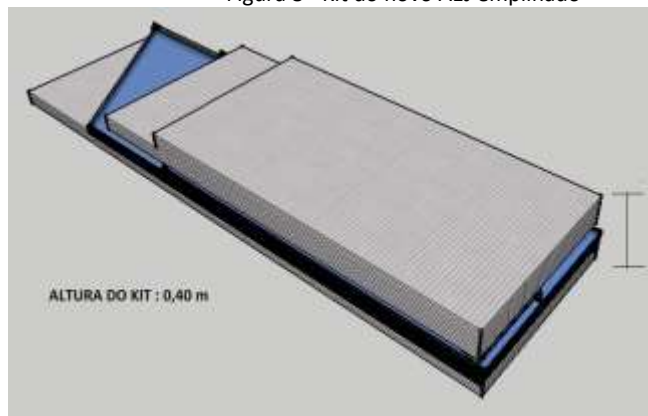
Para a estrutura aplica-se chapas de polipropileno, além de terem sido descartadas as aberturas laterais em policarbonato, aumentando o tamanho da janela.

Quadro 1 - Explicação dos detalhes para a nova proposta do AEJ

DETALHES	EXPLICAÇÃO
1,2,3 e 4	Luvas de alumínio para realizar o encaixe o perfil de alumínio. Essas luvas são fixas aos perfis nas extremidades, para que não se perca no transporte e montagem, e garantir maior estabilidade do travamento.
5	Perfil canaleta de alumínio, utilizado para realizar a fixação da lona no contorno inferior da estrutura. Esse perfil serve para travar a placa de polipropileno e garantir melhor estabilidade da estrutura.
6 e 7	As placas de policarbonato estão encaixadas no perfil estrutural de alumínio, na parte inferior e nas laterais, e a parte superior encaixadas no perfil canaleta. As placas estão fixadas para garantir melhor travamento da estrutura, e maior resistência, além de impedir a flambagem central da peça.
8 e 9	Corte do perfil estrutural de alumínio utilizado para garantir fixação das placas de policarbonato.
10	Um pino pivotante é instalado no perfil canaleta, para que cumpra a função de porta, dando acesso externo e interno ao abrigo. A parte inferior da placa de policarbonato não é fixa ao perfil, para garantir essa mobilidade.
11	A união das placas de polipropileno são utilizados perfis de canaleta de PVC para fazer a união das peças. Por meio de um encaixe macho-fêmea.
12	Perfis de canaleta de PVC também são utilizados em torno da janela.
13	De forma semelhante ao que foi feito na parte frontal do abrigo, que é realizado travamento com o perfil canaleta, é mantida na parte posterior essa fixação.

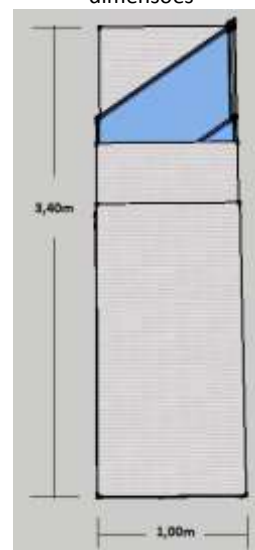
No entanto, ponderando sobre as possíveis alterações feitas no projeto com materiais, e na otimização do sistema construtivo, o próximo tópico exhibe o estudo dos custos e análise da melhor forma de montagem do sistema flat-pack.

Figura 8 - Kit do novo AEJ empilhado



Fonte: Autora, 2016.

Figura 9 - Vista superior do kit e suas dimensões



Fonte: Autora, 2016.

Desta forma, como exposto nas figuras acima, as dimensões do KIT resultaram em comprimento de 3,40m, largura de 1,00m e altura 0,40m. Ou seja, analisando as medidas do kit, com as do caminhão container 40 HC seria possível adequar 30 KIT's para transporte,



existindo uma folga considerável nas medidas do container. Considerando que o novo projeto do Abrigo, possui a capacidade de abrigar 4 pessoas, e não mais 3, devido a mudanças realizadas no projeto da estrutura, os 30 KIT's teriam a capacidade de abrigar 120 pessoas. Na tabela 6 segue um resumo do comparativo do antigo módulo com o novo.

Tabela 4 - Comparativo do AEJ Original com a Nova Proposta para o AEJ

CARACTERÍSTICAS	AEJ ORIGINAL	NOVA PROPOSTA AEJ
Dimensões do KIT – c x l x h (m)	3,45x2,20x1,80	3,40x1,0,0,40
Capacidade por módulo	3 pessoas	4 pessoas
Quantidade de Módulos para a Situação 1	124	124
Capacidade de pessoas atendidas no estacionamento	372	496
Capacidade de KITS por Caminhão Container	3	30
Quantidade de Caminhões Container para transporte para Situação 1	41	5
Custo de 1 Módulo (R\$)	24.258,02	R\$ 7.978,73
Custo Total (R\$)	3.007.994,50	989.362,50

Portanto, para a nova proposta do Abrigo Emergencial para Joinville, constata-se que seria vantajoso optar pela troca de materiais e do sistema construtivo para viabilizar o projeto, reduzindo custos, garantindo a eficiência, qualidade final e a mantendo a segurança.

5 CONCLUSÃO

Os abrigos emergenciais são utilizados em situação adversa, principalmente ocasionada por desastres naturais. A importância de se fornecer abrigos para os atingidos, além da ideia de proteção e individualidade, é sua operação, que deve ser de rápido fornecimento, ter um baixo custo, ser executável, desmontável e adaptável a diferentes locais. Características essas que se encaixam em um Sistema Flat-Pack, que foi a base do trabalho.

Com o objetivo minimizar os custos, sem perder a identidade do projeto, um novo modelo foi estudado e apresentado, alterando elementos construtivos e materiais, no qual se alcançou um valor mais acessível, com maior capacidade de atendimento, redução dos tamanhos dos kits facilitando o transporte até o local. Cabe ressaltar que todo o desenvolvimento das adaptações do abrigo, foram feitas sob estimativas e baseadas em valores de mercado catarinense no ano de 2016.

REFERÊNCIAS

SINDUSCONBNU. **Custo Unitário de Edificações Residenciais, Comerciais e Industriais**. Disponível em: <<http://sindusconpr.com.br/tabela-completa-370-p>>. Acesso em: 16.mai.2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais**. Disponível em <<http://150.162.127.14:8080/atlas/Atlas%20Santa%20Catarina%202.pdf>>. Acesso em 17.maio.2016.



PROJETODECASAS.COM. **Projeto de casa Minha Casa, Minha Vida**. Disponível em: <<http://www.projetodecasas.com/2013/04/projeto-de-casa-minha-casa-minha-vida.html>>. Acesso em: 17.mai.2016.

TECHNE 205. **Construção Plástica**. Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/2/27/TC030_Constru%C3%A7%C3%A3o_Pl%C3%A1stica.pdf>. Acesso em: 03.ju.2016.

FORSETI PERGIL ESTRUTURAL EM ALUMÍNIO. Disponível em: <<https://www.lojaforseti.com/produtos-index/categorias/1167692/produtos.htm>>. Acesso em: 20.jun.2016.

SALGADO, M. S. **Metodologia para seleção de sistemas construtivos destinados à produção de habitações populares**. 1996. 210 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

FREITAS, Rodrigo Parisi et al. **Abrigos emergenciais**: trabalho apresentado à disciplina de Tecnologia da edificação I – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://ww.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2009-1/abrigos_emergenciais/abrigos_emergenciais.pdf> Acesso em: 20 abr.2016.

FACCO, I. R. **Sistemas Construtivos Industrializados para uso em habitações de interesse social**. 2014. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014.

GIORDANI, Nathália Louise. **Análise de alteração de sistema construtivo aplicado em abrigo temporário de caráter emergencial**. 2016. 76 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Centro de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2016.