

RODRIGO FAUSTINO DE CARVALHO

ARQUITECTURA DE RESPOSTA A CATÁSTROFE

Orientador: Prof. Doutor João Filipe Ribeiro Borges da Cunha [ULHT]

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa
2018

RODRIGO FAUSTINO DE CARVALHO

ARQUITECTURA DE RESPOSTA A CATÁSTROFE

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 30 de Maio de 2018, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação nº148/2018, de Abril, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor Pedro Carlos Bobone Ressano Garcia

Arguente: Prof. Doutor Pedro Filipe Coutinho Cabral d'Oliveira Quaresma

Orientador: Prof. Doutor João Filipe Ribeiro Borges da Cunha

Vogal: Prof.^a Doutora Ana Cláudia Figueiredo de Oliveira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa
2018

Índice

ÍNDICE	III
AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
INTRODUÇÃO	8
CAPITULO I – ESTADO DA ARTE	10
1.1 A GÉNESE DA ARQUITECTURA PORTÁTIL.....	10
1.2 ARQUITECTURA NÓMADA VERNÁCULA	13
1.2.1 TENDAS BEDUÍNAS	15
1.2.2 TIPIS.....	16
1.2.3 YURT	17
1.3 CONTEXTO INDUSTRIAL	18
1.3.1 ABRIGO DE GÉNESE PORTÁTIL	20
CAPITULO II PARÂMETROS DE INTERVENÇÃO	25
2.1 CLASSIFICAÇÃO ESTRUTURAL PORTÁTIL	25
2.1.1 ESTRUTURA MODULAR	26
MODULAR NORMALIZADA	26
MODULAR CELULAR	27
2.1.2 ESTRUTURA (DES)MONTÁVEL.....	28
FLAT PACK	28
TÊNSIL	28
2.1.3 ESTRUTURA COMPACTÁVEL.....	29
PNEUMÁTICAS.....	29
(DES)DOBRÁVEL	30
2.2 O ABRIGO	31
2.2.1 ABRIGOS DE RESPOSTA PÓS-CALAMIDADE	32
2.3 ACAMPAMENTO DE DESALOJADOS	34
2.3.1 CASOS DE ESTUDO	36

CAPÍTULO III – CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE	39
3.1 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	39
3.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICAS OU HERANÇA VERNACULAR	42
3.3 MATERIALIDADE VS IDENTIDADE.....	45
3.4 CONSIDERAÇÕES ENERGÉTICAS.....	47
3.5 RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO	48
CONCLUSÃO	50
BIBLIOGRAFIA.....	51
APÊNDICE I – PROJECTO	53
ABORDAGEM CONCEPTUAL	53
CONCEITO	53
ESTUDOS VOLUMÉTRICOS	54
MEMÓRIA DESCRITIVA	55
MONTAGEM	56
.....	57

Agradecimentos

No decorrer da minha formação académica, esta dissertação era o objectivo. Após alguns adiamentos chegou a altura de agradecer ao Carvalho, à Licas e à Rita, o apoio que me deram para que terminasse este capítulo.

Ao Santiago, desculpa por nos últimos meses, não ter tido muita disponibilidade para brincar.

Ao meu orientador, Professor Doutor João Borges da Cunha, pelo apoio e orientação sempre disponível, no decorrer deste percurso.

Grato

Resumo

O intuito desta investigação é, desenvolver um projecto de arquitectura de um modelo de resposta a uma situação de emergência, capaz de suprimir os meios actualmente disponibilizados pelas organizações de ajuda humanitária, assegurando as condições básicas de habitabilidade, assumindo tratar-se de uma construção de carácter efémero / portátil.

Esta dissertação procura soluções arquitectónicas capazes de responder a um panorama mundial onde a banalização de conflitos civis, crises humanitárias, desastres naturais, vêm sendo uma realidade cada vez mais presente. Face as grandes carências habitacionais e sociais, o carácter efémero e temporário da Arquitectura constitui uma resposta à necessidade de abrigo das vítimas destes infortúnios.

A proposta irá incidir como resposta a um cenário de êxodo populacional, onde se destaca o o sentido de emergência, flexibilidade e rapidez de montagem para que as premissas fundamentais de habitabilidade sejam assistidas no menor período de tempo possível.

Com este estudo pretende-se projectar novas vertentes do que poderá vir a ser um abrigo de emergência segundo padrões de contemporaneidade onde as condições básicas são assegurada com conforto espacial e sensorial, aliado a premissas sustentáveis garantindo a auto-suficiência energética.

Palavras-chave: Arquitectura Portátil, arquitectura de emergência, abrigo

Abstract

The purpose of this research is to enhance an architectural project of a model emergency response, capable of suppressing means currently disponibilizados by aid organizations, ensuring the basic conditions of habitability, assuming that it was a character building ephemeral / Laptop.

This dissertation seeks architectural solutions capable of responding to a global landscape where the trivialization of civil conflicts, humanitarian crises, natural disasters, have been a reality ever more present. Given the large and social housing needs, the ephemeral and temporary architecture is a response to the need for shelter for victims of these disasters.

The proposal will focus in response to the catastrophe, which highlights the pragmatism, flexibility and fast assembly so that the premises are habitable bases assisted in the shortest period of time possible.

This study aims to design new aspects of what could be an emergency shelter in patterns of contemporary where the basic conditions are ensured with spatial and sensory comfort, combined with assumptions guaranteeing self-sufficiency

Keywords: Portable Architecture, Architecture emergency, shelter

Introdução

No decorrer da minha formação universitária foram sendo propostos programas que balizaram objectivos e resultaram num enriquecimento de investigação e aprendizagem. A tese final compromete-se a encerrar um capítulo experimental com a possibilidade de aplicabilidade real suportado no conhecimento e metodologia conceptual ministrada ao longo da formação académica.

Temática

A escolha do tema é sempre motivo para encontrar respostas às interrogações que emergem. A arquitectura de emergência surge de uma motivação que foi despertada pelos crescentes casos de desalojados movidos por uma migração forçada, reflexo de catástrofes naturais ou conflitos políticos beligerantes. Cada vez mais presentes na sociedade civil, tornados públicos pelos meios de comunicação, que em síntese conjugam problemáticas tanto sociais como de escassez de infraestruturas habitacionais.

Debate

A problemática sustenta-se quando se sintetiza toda a informação, que nos chega através dos meios de comunicação, e quase sempre díspar ou mesmo ambígua. No mesmo momento informativo, assistimos a inaugurações de cidades desenvolvidas de raiz sem olhar a custos ou impactos sociais, físicos e ecológicos, a par, assistimos a um êxodo de desalojados que partem em busca de sobrevivência, sem condições mínimas de habitação.

Sem pretensão de mudar o mundo, este trabalho, surge como resposta a uma questão social e antropológica onde a arquitectura se apresenta como solução, à carência de habitação inserida num panorama de emergência.

Cenários de emergência repercutem de forma muito presente no campo social e económico, desta forma a sobrevivência dos desalojados é garantida através de organizações independentes como a ONU. Desta organização existem disponibilidade de meios alimentares e logísticos, onde a necessidade de abrigo é primária.

O debate incide numa resposta restrita entre o momento de catástrofe até à reconstrução ou a normalização da zona de incidência. No entanto este período, pode ser bastante incerto e de difícil determinação.

Estrutura

Esta dissertação divide-se em três capítulos:

Capítulo I

Aborda a génese da Arquitectura portátil, identificando os modelos e semelhanças entre descrições e enquadramento dos Abrigo parca ou vernacula, e a sua participação construtiva na evolução de técnica e estilo arquitectónicos.

A necessidade de pensar um protótipo sem lugar, levou a um conhecimento e investigação de alguns modelos nómadas, utilizados ainda hoje. A experimentação dentro destes conceitos, ditaram uma evolução actual e sustentada em regras e técnicas ancestrais partidárias com práticas e materialidades contemporâneas.

A arquitectura portátil assumiu notoriedade, por altura da revolução industrial e mais tarde, pelo período do conflito mundial. A necessidade de alojamento de pessoas e bens em período de conflito, era urgente solucionar alojamento militar ou mesmo civil.

A revolução industrial contribui, com o uso de novas materialidades e técnicas construtivas modelares, com a premissa de rápida montagem.

Capítulo II

Procuro aprofundar as questões mais técnica e já experimentadas, onde identifico alguns protótipos portáteis e distingo-os mediante as suas características construtivas. A classificação estrutural pretende esclarecer e criar termos de comparação entre modelos. Nesta procura de catalogar diferentes técnicas construtivas, é possível identificar valências e pontos menos elegíveis, de acordo com a adaptabilidade necessária.

De acordo com o uso que se intenta alcançar é possível identificar qual o parâmetro de intervenção que mais se adequa de acordo com a escala, logística disponível, número de utilizadores que se pretende assistir.

Capítulo III

O último capítulo pretendo abordar premissas que se centram na sustentabilidade, ecologia e recursos naturais. O desenvolvimento do protótipo é fortemente influenciado por estas questões, elevando o abrigo humanitário, ecologicamente responsável com possibilidade de tirar partido dos recursos naturais existentes e tornando-se energeticamente autónomo.

Capítulo I – Estado da Arte

1.1 A génese da arquitectura portátil

Para criar um sentido conceptual e ideológico num contexto arquitectónico devo enunciar a origem, uma matriz, tendo sido esta a busca de alguns teóricos.

Ao longo da história, foram várias as catástrofes que obrigaram o Homem a desenvolver mecanismos de emergência perante a necessidade de abrigo. Hoje em dia, embora estes acontecimentos tenham explicação em fenómenos trágicos, sejam eles naturais ou sociais, sempre existiu quem os atribuísse a causas transcendentais. Desta feita, é impossível menosprezar esta reflexão, pois é-nos culturalmente intrínseco segundo convicções de natureza religiosa, já que encontramos a Arca de Noé no episódio bíblico, um dos primeiros modelos, descritos, de provisionamento contra uma catástrofe.

Os manifestos religiosos são por agora os mais antigos, textos descritivos sob os quais conseguimos criar um raciocínio visual sobre o que teria sido a vivência e ambiente de um espaço criado pelo homem.

É possível afirmar que os textos bíblicos podem servir de ponto de partida para desvendar a primeira expressão arquitectónica sendo o artífice divino, o arquitecto mentor dessa obra.

[A]ssim como o rei de carne e osso constrói o seu palácio, não por ele mesmo, mas com um arquitecto que utiliza plantas e maquetas (Rykwert, Joseph, São Paulo 2003 estudos;189)

O paraíso bíblico é-nos transmitido como um espaço perfeitamente planeado repleto de árvores e onde o casal Adão e Eva chegaram como primeiros residentes, pela mão divina. O jardim do Éden, como é designado, é o primeiro espaço organizado, delimitado por rios, delimitado por uma cerca, que facilmente identificamos por uma muralha á semelhança da típica cidade medieval.

[N]ão é como um refúgio contra intempéries, mas como um volume que o homem, poderia interpretar em função do seu próprio corpo e que, ao mesmo tempo, fosse uma exposição do plano paradisíaco em cujo centro ele se encontrava. (Rykwert, Joseph, São Paulo 2003 estudos;189)

Contudo a pretensão de gerar um seguimento lógico com base científica no que diga respeito a uma hipotética primeira habitação cai por terra, embora seja consistente as descrições de jardins e seres humanos.

Mas foi a partir da segunda metade do século XX, ou seja, o final da Segunda Guerra mundial (1939-1945) que os conceitos de experimentalismos e emergência na arquitectura foram realmente impulsionados através da necessidade de resposta a uma situação de

catástrofe e destruição dos meios urbanos. É através da extrema carência de infra-estruturas logísticas e habitacionais que os teóricos e arquitectos são solicitados a desenvolver uma resposta pragmática que colmatasse as necessidades emergentes.

Se atentarmos nos factos arqueológicos ou em alguns textos históricos, as primeiras habitações eram construídas na floresta, apenas com recursos naturais simples como galhos de árvores e folhagem. No entanto, segundo Marc Antoine Laugier (1713-1769), pretendia uma compreensão mais rigorosa da arquitectura e do ornamento, procurando precedentes para a arquitectura clássica. Para Laugier, a arquitectura assentava na observância simples da natureza, onde a cabana era um conceito abstracto, oriundo do meio envolvente, e enraizada no seu modo funcional e estrutural – constituindo a base do chamado movimento racionalista - representando a primeira concepção arquitectónica. (Essay on Architecture, 1755, open library). Aqui inicia-se a compreensão da coluna, do entablamento e dos frontões, constituindo a base para a arquitectura do futuro.



Gottfried Semper (1803-1879) idealiza em que sentido poderá a arquitectura vernácula primitiva influenciar a concepção contemporânea. Assim cria uma relação entre a imagética da cabana, e os cânones da arquitectura clássica, sendo que a colunas assumidas na antiguidade clássica enfatizam a solidez de uma estrutura vertical de suporte para toda a construção unificada pelo entablamento que materializa um lintel e por fim, a cobertura em duas águas e um frontão triangular extrudido que repousa sobre o resto da estrutura.

Figura 1- Ilustração representando a teoria da génese da Arquitectura clássica.

As construções contemporâneas comportam uma forte herança tirando partido de técnicas usadas ao longo da história nómada, e convertendo-a e adaptando-a em construção permanente com a perspectiva de adaptação às mais recentes necessidades.

Nunca coloque nada num edifício para o qual não se pode dar uma boa razão. A natureza é assim, os edifícios também devem ser. (Le Corbusier, 2000)

Numa simbiose temporal, no que à história da arquitectura diz respeito, o Movimento Moderno não passa ao lado desta problemática. Le Corbusier (1887-1965) foi um dos arquitectos e teóricos a despertar para esta busca da primeira casa do homem primitivo,

cuja sua interpretação despertava para o facto de já nos anos 20, estar instituído que a arquitectura se manifestava privilegiando a casa comum, o homem comum, colocando de parte a ostentação palaciana.

Estudar a casa para o homem corrente, qualquer um, é reencontrar as bases humanas, a escala humana, a necessidade-tipo, a função-tipo, a emoção-tipo. ... Isto é capital. Isso é tudo. (Le Corbusier, 2000)

Na verdade não existe sustentação científica que garanta uma concepção arquitectónica primitiva ou que tenha sido a primeira expressão, segundo Le Corbusier, não existiu o homem primitivo, mas sim meios e métodos primitivos, que eram regidos por duas premissas:

- Os seus edifícios defendiam a tese da dimensão humana, eram dimensionadas em polegadas, pés, etc. construídos à medida do homem;
- Guiados por um instinto racionalista a forma assumida do edificado seguia a razão dos ângulos, eixos quadrangulares e circulares conferiam á suas construções a verdade geométrica;

1.2 Arquitectura nómada vernácula

A portabilidade da habitação têm vindo a ser utilizado desde a era do Homem primitivo, contudo devido à sua natureza nómada, só desde o início do século XX é compreendido enquanto possibilidade arquitetónica.

Se analisarmos a definição de nómada – que não tem habitação fixa; vagabundo; errante; povos vagabundos; é uma definição muito redutora e de sentido depreciativo, contudo a definição de nomadismo torna-se mais esclarecedora; nomadismo – vida dos nómadas; género de vida de populações das estepes e dos subdistritos, foçadas à deslocação por necessidade de pastagem para o gado e cuja habitação é a tenda desmontável (Dicionário de língua portuguesa, porto editora, 5ª edição, 1984)

Esta possibilidade tipológica, dentro da arquitectura, que segundo a definição, “errante”, em muito contribuiu no campo da reflexão e experimentação, influenciando de forma pertinente o modo de habitar ou que seria o habitat ideal.

Quando abordamos o tema da portabilidade na arquitectura, na maioria dos casos, estão associadas soluções precárias de construções que apenas são consideradas como recurso transitório, e onde os factores conforto, qualidade e resistência, ficam comprometidos. Na realidade, o conceito de portátil, não é assim tão redutor. Foi a partir destas concepções em conjunto com experimentações, mantendo a génese conceptual vernácula, que se desenvolveu especificidades dentro do campo da arquitectura, com capacidade de resposta a novas abordagens, falo da arquitectura naval, aeroespacial onde as exigências são transversais, na logística, rentabilização do espaço, mais recentemente a sustentabilidade (que inadvertidamente já era salvaguardada).

Se analisarmos conseguimos verificar alguns pontos de tangencia entre o conceito nómada e o sedentário, visto que o primeiro ocupa uma região ao longo do tempo, e sedentário ou estacionário vai permanecer o período da sua vida num local, ambos os casos resultam de uma influência e aperfeiçoamento mútuo registado ao longo da história da humanidade.

A necessidade de aptar a Arquitectura em ambos os casos fez com que as diferentes realidades se complementassem. A arquitectura de cariz sedentária e permanente foi influenciada pelo conceito de habitação nómada

Os modelos habitacionais em estudo não constituem programas estáticos e imutáveis pois estão compreendidos com a possível alteração das necessidades prioritárias.

Vive-se constates alterações em diversos sectores da sociedade, a sua vivência, hábitos, comunicação, trabalho, contudo deve-se a uma dependência, das mais recentes

tecnologias, desenvolvimentos científicos e de mobilidade. A sociedade procura quebrar padrões e adaptar-se com maior abertura a habitats onde os programas comportam flexibilidade, polivalência de estruturas e talvez absorção de uma génese mais “errante”.

[E]xpressa-se em arquitecturas que roçam a desmaterialização em aparências leves, programas adaptáveis, espaços transitórios para experiências nomádicas. Tal abala as premissas de uma disciplina que sempre foi tida como arte de construir associada à estabilidade. (Gonçalo Furtado, Fevereiro 2003.)

No entanto, não obstante nos sentirmos influenciados por estas duas vivências, contemporaneamente, somos hoje mais nómadas, necessitamos de uma habitação mais flexível.

Vivemos num meio globalizado, assente numa teia de mobilidade e essa mudança, opera cada vez mais rápida e complexa. Assim, também a Arquitectura tem de acompanhar essa mutação dos tempos, os investimentos na habitação terão de acompanhar a mobilidade e flexibilidade como reflexo do nosso estilo de vida actual

Os edifícios de abrigo familiar ancestrais como tendas ou yurts, dependendo da região do globo em questão, são construções que se sustentam em técnicas construtivas sofisticadas e onde os padrões de habitabilidade não só são complexos e estruturados como fazem uma conexão lógica entre o que era os padrões habitacionais ancestrais com o que conhecemos hoje em dia.

A eficiência portátil consiste numa estrutura de rápida e fácil edificação, numa indefinida implantação onde a adaptabilidade seja possível e o conforto interior seja primordial, sendo que é a arquitectura a adaptar-se ao utilizador e não o inverso. Pode consistir numa estratégia onde os elementos sejam transportados para o local num conjunto ou desmontados e assim facilitando a logística de transporte, e montados numa nova implantação com a celeridade necessária. O método mais utilizado parte de um sistema modular, que se caracteriza pela pouca exigência logística de transporte e de recursos humanos na sua edificação

1.2.1 Tendas beduínas

Caracteriza-se pela sua simplicidade a par da eficiência. A sua estrutura é constituída por postes de madeira de acácia, cobertos por uma tapeçaria, colocada em tensão, de forma a atribuir uma estabilidade capaz de resistir aos elementos característicos no deserto do norte de África.

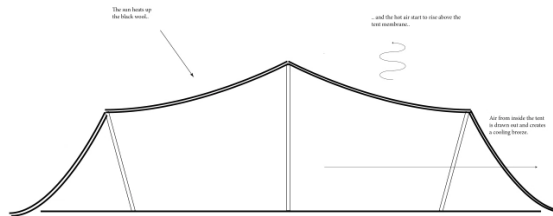


Figura 2 - Tendas beduína, Norte do deserto Sahara

A cobertura da tenda é tecida a partir de teares, em que a matéria-prima é o pelo animal, maioritariamente ovelha, cabra e camelo. Animais que fazem parte da história do povo beduíno.

A adaptabilidade térmica do feltro da cobertura é muito eficiente. A densidade da lã animal, permite um isolamento ao calor a par de uma impermeabilidade em clima chuvoso

A tenda beduína, pode assumir diferentes formatos e adaptar-se consoante necessidade ou condições climáticas. Esta capacidade foi reconhecida pela arquitecta Marwa Dabaieh, que propôs um modelo de tenda de resposta a catástrofes, em muito semelhante ao modelo ancestral beduíno.



Figura 3 - Tendas beduina, Norte do deserto Sahara Dabaieh

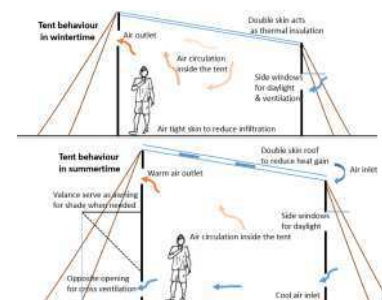


Figura 4 – Tenda proposta pela Arq. Marwa Dabaieh

1.2.2 Tipis

Trata-se de um abrigo primitivo, peculiar dos povos nativos da América do Norte. São constituídos por uma estrutura fixa de três postes orientados de acordo com os pontos cardeais, norte, sul e a entrada a poente. Associados a estes elementos, complementam-se com mais três postes amovíveis, responsáveis pela regulação da ventilação e acesso ao interior do abrigo.

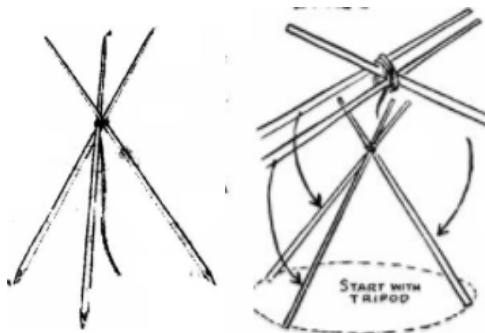
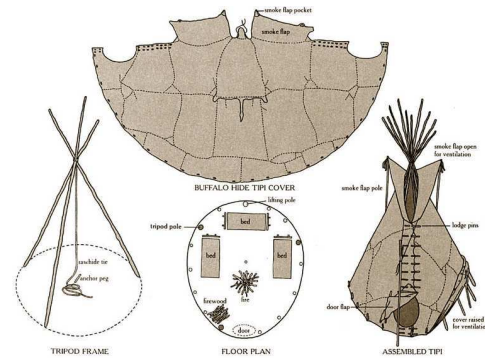


Figura 5 – Diagrama construtivo do Tipi.



Os tipis têm uma planta oval, devidamente orientados, por forma a tirar partido das condições climáticas.

O revestimento era construído a partir de pele animal, nomeadamente de búfalo, animais que faziam parte da alimentação dos Povos Nativos Americanos. As peles eram limpas e esticadas numa estrutura de madeira para que secassem, e amaciadas com gordura animal tornando-se um material maleável e com maior resistência à intempérie.

O conforto térmico é garantido por uma fogueira no interior. O fumo é expelido pelo topo da tenda e é possível controlar essa exaustão de acordo com a necessidade e orientação dos ventos.

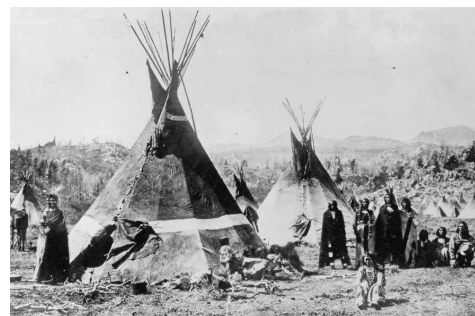
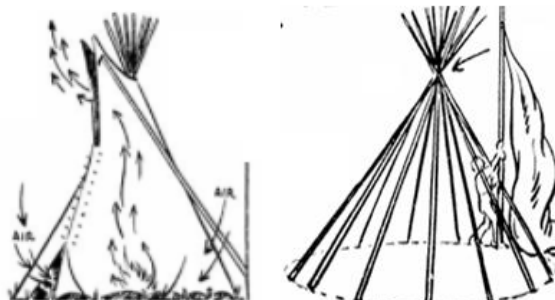


Figura 6 – Diagrama representativo da fogueira no interior. Figura 7 - Povo nativo América do Norte, e os seus Tipis

A sua construção de madeira é unida e consolidada com o revestimento, desta junção é possível tornar uma estrutura composta de aparente fragilidade, num elemento sólido.

1.2.3 Yurt

O yurt tem origem no povo mongol. Resulta num abrigo de planta circular, portátil, autoportante, adequada para quem vive num território inóspito com condições climáticas adversas. Não depende de cordas ou estacas para se segurar; Em vez disso, as paredes, as vigas, o anel do telhado e as bandas tensoras funcionam umas contra as outras, numa maravilha de física e engenharia, para manter a estrutura em pé.

A parede interior do Yurts, khama, resulta de um sistema articulado de réguas de madeira que acopladas, entre si, na diagonal permitem aumentar ou reduzir o seu volume. Bastante funcional e otimizando a logística quando existe necessidade mudar de local de implantação. Khama começa e termina na estrutura da porta de entrada.

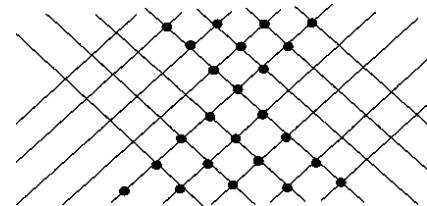
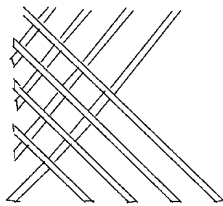


Figura 8, 9 – khama, estrutura que suporta as paredes do Yurt, na Mongólia

A estrutura da cobertura é constituída por um anel em madeira, que delimita a altura máxima de pé direito, no interior do yurt. Neste anel serão encaixadas vigas que assentaram e na Khama, tornando este conjunto de elementos, khama, porta, anel e vigas num só, reforçado com uma cinta garante uma maior solidez.

O revestimento do Yurt, á semelhança do material utilizado pelos beduínos, tem origem no pelo do animal. Trata-se de um feltro muito denso, impermeável e termicamente eficiente.

O centro do abrigo está reservado para o fogão a lenha, que ao mesmo tempo que confecciona os alimentos aquece o interior.



Figura 10 - Típica habitação nómada, Yurt, na Mongólia.

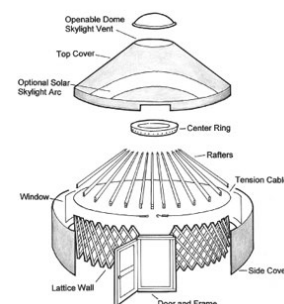


Figura 11 – diagrama construtivo, Yurt.

1.3 Contexto industrial

Como o próprio desígnio é identificado, a indústria emerge numa era, onde se assiste a um revolucionar na produção, onde o trabalho humano começou a ser ultrapassado pela máquina.

Os índices demográficos expandem-se, graças aos avanços científicos e melhorias das condições de vida das populações e a um aumento da produtividade comercial.

Foi a invenção da máquina a vapor, que permitiu o desenvolvimento da locomotiva, dos barcos e do automóvel, permitindo à população e à indústria um incremento na mobilidade urbana e interurbana.

A mobilidade foi um dos principais factores, que impulsionou o desenvolvimento e progresso industrial, bem como o conhecimento e a comunicação, permitindo uma troca de experiências mais célere e eficaz, encurtando distâncias e colocando as diferentes culturas mais próximas, tornando-as mais comunicantes.

A Europa urgia como potência do desenvolvimento Industrial. A inovação era o estândar do desenvolvimento, onde as nações disputavam o reconhecimento.

A pesquisa pelo progresso industrial, a expansão dos caminhos-de-ferro e um aumento da construção, levantava questões sobre uma solução tecnológica onde os parâmetros energéticos e de rapidez construtiva fossem acautelados.

O domínio das novas materialidades como o ferro, o vidro e o betão atraíram, para a arquitectura, um manancial de possibilidades que até então não eram exequíveis. (Charles Dickens, *A tale of two cities*, 1859) Estas descobertas potenciaram uma maior eficácia de construção, onde as tipologias beneficiaram de maiores áreas, pelo estreitamento das paredes, conferindo-lhe, ainda assim, melhor resistência. As estruturas metálicas permitiam maiores vãos concedendo liberdade conceptual no desenvolvimento do projecto.

A era da industrialização fez transparecer um cenário de mecanização e produção em série, onde a arquitectura não foi excepção. A construção começava nos estaleiros industriais com a pré-fabricação dos elementos a implantar depois em obra, sendo que a primeira expressão de um edifício pré-fabricado, está representada pelo Palácio de Cristal em Londres, datado de 1851, da autoria de Joseph Paxton, para uma grande exposição...

Este edifício revolucionou a forma de encarar a arquitectura, pois a sua materialidade permitia uma mutação de espaços e consequente adaptação a uma nova funcionalidade, ou numa abordagem mais radical, pois permitia ser desmontado e edificado noutro local. A utilização deste sistema, e destas materialidades dava espaço, à arquitectura, para uma diversificação e adaptabilidade a novas circunstâncias e necessidades.

O século XIX foi a época do desenvolvimento tecnológico, e com ele, crescia uma sociedade mais consumista, onde a busca pela inovação em diversos campos do conhecimento, era uma constante quotidiana.

Mas um dos avanços mais importantes daquela era, foi sem dúvida, quando Henry Ford produziu o primeiro automóvel com motor de combustão interna, designado Ford T. Tratava-se de um automóvel, acessível do ponto de vista económico, a fim de se tornar um objecto de consumo da sociedade, revolucionando assim a mobilidade das populações.

Foi a mobilidade, que mais tarde, e já no início do século XX, abriria a porta à experimentação com estudos que contrariavam a forma estática e sedentária como o habitat era conhecido. Assim, possibilitou-se a acoplação de um habitáculo de dimensões reduzidas, dentro da escala humana, ao automóvel, adicionando uma conotação de “móvel” à casa. Muitas outras possibilidades foram sendo experimentadas, estimulando a mobilidade na vertente da arquitectura.

Embora esta mobilidade fosse em muito apreciada pelos autores pioneiros do movimento modernista, em muito impulsionada pela figura de Le Corbusier, nunca ousaram uma desobediência quase sagrada de aplicarem um conceito de mobilidade à arquitectura que sempre assumiu um papel de permanência e implantação num só local.

Com o desenvolvimento industrial e com tudo o que o movimento proporcionou à arquitectura, encontraram-se bases sólidas de inovação e evolução conceptual. Foram estas novas tendências tecnológicas que incentivaram o desenvolvimento conceptual, atrás dos sistemas estruturais mais leves, tirando partido de novos materiais.

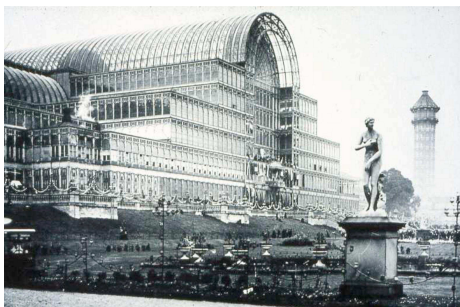


Figura 12 - Cristal Palace, Grande exposição de Londres de 1851.

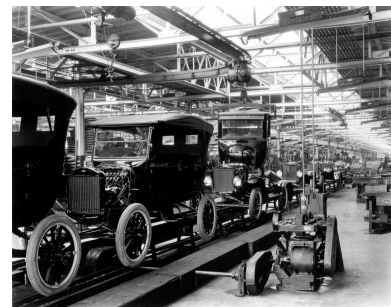


Figura 13 - Linha de montagem do mítico Ford T, nos anos 20, nos EUA.

1.3.1 Abrigo de génese portátil

Podemos afirmar que a construção de edifícios desmontáveis tem, na sua génese, a construção de acampamentos militares. Durante o século XIX, a embrionária arquitectura portátil dos abrigos, contribuiu para um melhoramento na vida dos combatentes, quer em termos de habitabilidade quotidiana, *per sí*, quer pela adequação de instalações médicas, absolutamente necessárias acolhimento e tratamento.

Já no século XX foi urgente a necessidade de inovar, desenvolvendo novas técnicas de prover abrigos portáteis, consequência directa do crescimento de conflitos bélicos, e exponencial aumento do número de intervenientes.

Se observamos imagens de uma história recente, mais concretamente, da Primeira Guerra Mundial, os soldados eram acomodados de forma parca, em construções que não iam muito além de uma tenda ou trincheiras, embora já se desenhasssem planos de abrigos portáteis, utilizados pelos europeus para a prática de caça durante o inverno.

Os primeiros abrigos portáteis experimentados eram essencialmente de madeira, muito pesados, dificultando o transporte, retirando o pragmatismo necessário a uma montagem célere e eficaz. Foi com um engenheiro canadiano, de nome Peter Norman Nissen (1871-1930), que se operou a substituição de todos os abrigos, até então construídos – surge o Nissen Hut, amplamente utilizado durante a Primeira e Segunda Guerras Mundiais.

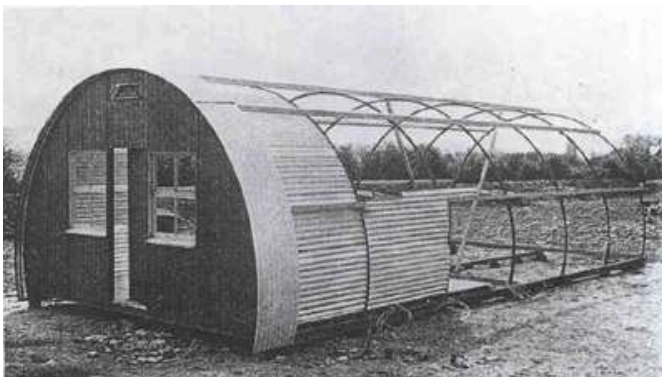


Figura 14 - Fase de montagem dos Nissen Hut, em acampamento militar.

O Nissen Hut comportava um reduzido número de componentes: uma cobertura semicircular e dois fechamentos, sendo a porta central ladeada por duas janelas. Utilizava chapas de ferro onduladas como cobertura e o piso em painéis de

madeira. Esta construção portátil, era montável por quatro homens, durante cerca de quatro horas, não requerendo mais do que uma broca como ferramenta, para dimensões de 8.2m por 4.9m. Os abrigos Nissen foram um caso de sucesso, uma vez que a composição da sua estrutura, para além da simplicidade de fabrico, obedeciam a uma coordenação modular que facilitava a sua montagem em campo.

Na Segunda Guerra Mundial, a sua popularidade inverteu-se, com a escassez do aço, consumido e processado pela indústria bélica, para a construção de munições e

armamento. Urgia o desenvolvimento de técnicas que utilizassem outros materiais, de construção, disponíveis. Todavia, a solução encontrada não foi a mais sensata, painéis de Betão, não eram muito fáceis de transportar. A construção dos Nissen Hut's, verificava-se inconstante, ditada pela oferta ou a inexistência de aço no mercado.

Após o fim da guerra, diversos acontecimentos proporcionaram o surgimento e projecção de novos abrigos, utilizando materiais e tecnologias recentes. Porém, os princípios que nortearam os primeiros projectos, mantiveram-se: baixo custo na fabricação, facilidade de montagem e transporte, adaptabilidade ao terreno e flexibilidade das formas. Desta feita, na década de 70, o exército militar norte-americano desenvolveu uma unidade militar hospitalar, assumindo um carácter portátil e desmontável – o Must (Medical, Unit, Self-Contained, Transportable) – de estrutura insuflável e complementada por fechamentos rígidos revestidos por alumínio.



Figura 15 - Must (Medical, Unit, Self-Contained, Transportable). A embrionária arquitectura portátil assumia, assim, novos contornos no pós-guerra. A destruição provocada pela Segunda Guerra Mundial conduziu a respostas necessárias à questão dos desalojados, ao desenvolvimento de construções que pudessem servir de ponto de partida, a um

cenário calamitoso de casas destruídas, deslocamento de massas e consequentes exigências quotidianas.

Sabido é, que numa situação calamidade e emergência, a velocidade dos avanços técnicos é galopante. As soluções inovadoras, para a resolução de problemas, são exploradas ao limite e o seu desenvolvimento torna-se prioritário. Ao tempo presente, já é possível a produção em massa e surgem arquitectos inovadores que desenvolveram inúmeros projectos de abrigos portáteis.

Estes factos de inovação tecnológica não passaram despercebidos aos arquitectos modernistas que se deram conta da potencialidade inovadoras destas construções. A partir dos anos vinte, nos Estados Unidos surgiram estudos e desenvolvimento de novas materialidades que poderiam gerar outros modelos, proporcionando assim uma ordem Vanguardista e de experimentação à arquitectura, voltada para a sociedade civil e colocando em causa a obsolescência das técnicas de produção convencionais. O efeito, são criações

resultado do imaginário conceptual de uma época, como é o caso das construções geodésicas de Buckminster Fuller (1895-1983), um arquitecto alemão, que desenvolveu abrigos temporários transportáveis para uso militar durante a Segunda Guerra Mundial. Todavia, ambicionava utilizar a tecnologia de produção em massa em tempos de paz, produzindo habitações. Pretendeu introduzir novos métodos de produção de habitações acessíveis, promovendo um baixo custo na sua fabricação.

Entre alguns projectos que, nunca saíram do papel para a realidade, é o caso de *dimaxion Home* meados dos anos trinta, ou a *Wichita House*, já nos anos 40 com características das edificações portáteis de uso militar. Assentava numa produção em massa por meio de componentes industrializados leves.

Também o arquitecto Cedric Price (1934 - 2003) influenciou outros pares, promovendo o interesse na aplicação de conceitos e tecnologias industriais à arquitectura, por forma a alcançar a portabilidade. Price propôs para o *Fun Palace*, uma estrutura espacial de aço com auditórios suspensos, onde os pisos, paredes e coberturas apresentavam um carácter móvel. As gruas, patentes na cobertura, permitiam manipular os componentes do edifício e reposicioná-los para dar respostas a actividades diversas. Concebido para ser um espaço capaz de sofrer inúmeras alterações no sua forma inicial, conseguindo albergar diferentes usos que continuamente mudam.

No campo da experimentação ou mesmo com a intenção de evidenciar um extremo, já na utopia, o corrente discurso arquitectónico segue para uma intervenção experimentalista. Esse experimentalismo teve o seu auge entre os anos 60 e os anos 80, levados pela vontade de ruptura, com os signos e a ideologia do movimento moderno, identificando premissas modernistas e colocando em causa regras arquitectónicas que até então eram tidas como adquiridas e imutáveis.

Na sequência de um «boom» tecnológico a partir dos anos 70, a sociedade sofreu uma transformação nos hábitos quotidianos, aleado à mobilidade, à comunicação e mesmo na arquitectura que assumiu novos contornos. Influenciados por estes novos paradigmas, surge o colectivo Britânico Archigram, cujo os seus valores arquitectónicos, na sua génese apropriava-se de uma nova interpretação dos valores arquitectónicos, conseguindo despontar uma nova corrente, a que o mundo não ficou indiferente. O efeito de contágio a teóricos e arquitectos foi sentido, catapultando o pensamento arquitectónico para uma vertente experimentalista e de crítica aos argumentos estabelecidos até então.

Os projectos desenvolvidos por este colectivo, assumiam um protagonismo no capítulo da utopia desencadeando opinião e crítica, mas carregando uma identidade muito própria, que assenta, na capacidade de recriar novos ambientes mutáveis mediante as necessidades, através de uma visão ampla onde a ficção e realidade se fundem e geram

assim uma imagética extremista de uma realidade quase virtual.

A utopia serve a arquitectura com referência a cânones até então adquiridos, mas sim da ciência, tecnologia e a própria cultura urbana na qual a sociedade de massas se revê. O próprio nome escolhido pelo colectivo, Archigram, e uma junção de architecture com telegram, prendia-se com uma afinidade entre a arquitectura e tecnologia, sendo a última sinónimo de comunicação, media, arte, colocando-as ao serviço da arquitectura.

Na arquitectura, a utopia surge numa conjugação de possibilidades na qual a situação real é colocada em questão e enfraquecida pela situação ideal registando compilações multidisciplinares na abordagem de questões sócio culturais no período actual.

A materialização dos projectos era fortemente influenciada pelos recentes avanços nas expedições espaciais, nas áreas das ciências e das tecnologias. A analogia formal e conceptual entre a arquitectura desenvolvida pelos Archigram e os mais recentes equipamentos galácticos espaciais era evidente e assumidos, o experimentalismo resigna a cortina da tecnologia e colocava-a ao serviço da sociedade.

Os Archigram, absorveram todas estas novas manifestações que as cidades modernas estavam a acompanhar e a sua arquitectura espelhava estes avanços originados pelos sistemas de comunicação, de informação, de mobilidade e pela crescente tecnologia electrónica. Todas estas manifestações, segundo este colectivo, iriam influenciar mentes e hábitos mas também iriam ser o rastilho para uma revolução no campo da arquitectura.

Para além de uma nova abordagem no panorama arquitectónico, este movimento, agia como uma contra-corrente aos argumentos que até então eram tido como imutáveis por algum arquitectos e teóricos, que sentiam a arquitectura como um habitat artificial do homem sustentado a partir de princípios como a rigidez, a arquitectura estática, estável e duradoura. A sociedade já não se revia nesse antigo cânone, começara a procurar novas forma de habitat fora dos padrões convencionais, uma alternativa com conceitos abrangentes assente em questões antagónicas existentes, tais como, a mobilidade, a flexibilidade, a instabilidade, a mutabilidade e a efemeridade e a reciclagem.

Frei Otto (1925-2015), outro arquitecto inovador, procurava a eficiência da forma, leveza e flexibilidade, criando soluções para problemas de projecção. É nesta orientação que funda o Centro de Desenvolvimento de Estruturas Leves, e anos mais tarde, o Instituto de Estruturas Leves na Universidade de Stuttgart. Ambas instituições, contribuíram para o desenvolvimento desse sistema construtivo, do qual Frei Otto se especializou, procurando demonstrar a evolução das habitações portáteis, acompanhando o carácter nómada patente na sociedade. A sua influência nas habitações portáteis verifica-se na actualidade, analisando as soluções propostas por arquitectos contemporâneos. Quando pensamos em arquitectura portátil, procuramos uma solução para questões que se prendem com eficácia e

pragmatismo, um descomplicar de uma construção que se quer rápida e exequível. Assim, factores como a transportabilidade de materiais, a facilidade na montagem e desmontagem, a resistência às intempéries e adequação ao clima, são critérios determinantes para o desenvolvimento de projectos temporários e transitórios.

Capítulo II _ Parâmetros de Intervenção

2.1 Classificação estrutural portátil

A arquitectura portátil assume-se como uma reinterpretação de conceitos nómadas, onde os paradigmas originais são substituídos pelos contemporâneos, mas ainda assim mantem a sua génese. Como se têm vindo a apresentar, é uma matriz arquitectónica que ao longo dos séculos suscitou inúmeras experiências, umas com um cariz mais real e pragmático outras como manifesto crítico a uma sociedade em mutação, mas ambas materializam a arquitectura com sentido de usufruir dela por um determinado período num lugar instável, sendo que a capacidade de adaptações socioculturais acompanha a flexibilidade estrutural afecta a situações imprevistas.

[A]s suas aplicações e usos são infinitos, desde casas, comunidades rurais, situações de emergência, necessidades de infra-estruturas, até contextos muito mais desenvolvidos e sofisticados. (Echavarria, pilar, 2008)

A sua utilização tem vindo a ganhar escala, na medida em que se observa as alterações no clima e no comportamento difícil de determinados indivíduos com responsabilidade administrativas, que muito embora, pouco alarmantes para uns a outros pode condicionar-lhes a vida. As alterações climáticas levam ao aparecimento de fenómenos que resultam na destruição maciça de bens e habitações, e a resposta a estes tipos de catástrofes suporta-se na arquitectura portátil a fim de socorrer quem necessita de habitação, de uma escola, de um centro médicos ou de qualquer outro equipamento que estão naturalmente acessíveis na sociedade.

A Arquitectura portátil é caracterizada pela gestão mínima de espaço relacionando-o com a função, isto é, a escala humana é tida como padrão na organização espacial do elemento arquitectónico, e sempre regido pelos mínimos, na medida em que se tira partido da ergonomia e antropometria no respectivo desenvolvimento. Também se pode caracterizar o modelo portátil, pela economia de recursos a que está associada, quase que intuitivamente com os conceitos sustentáveis e bioclimáticos. É uma tipologia que assume uma standardização e consequente pré-fabricação na medida em que representa uma configuração industrializada.

Numa abordagem muito redutora é possível identificar como arquitectura portátil, todas a estruturas passíveis de se transportar, quer seja, uma estrutura modular, numa estrutura desmontável ou representados por uma estrutura compactável.

2.1.1 Estrutura modular

Estas estruturas possuem semelhanças com as estruturas desmontáveis, visto serem construídas e preparadas em estaleiro ou fábrica e posteriormente transportadas até ao local de implantação.

O seu desenvolvimento parte de uma base de possibilidades de conjugação de módulos, com vista à composição de volumes aumentando a capacidade espacial com possibilidade de diferentes usos e assim afirmar uma flexibilidade que pode ser mutável e incrementar a área conforme a necessidade solicitada.

Estas estruturas podem ser independentes no seu funcionamento pela anexação de equipamentos tecnológico de produção energética e térmica ou conectadas às infraestrutura existentes no local, saneamento, água e electricidade.

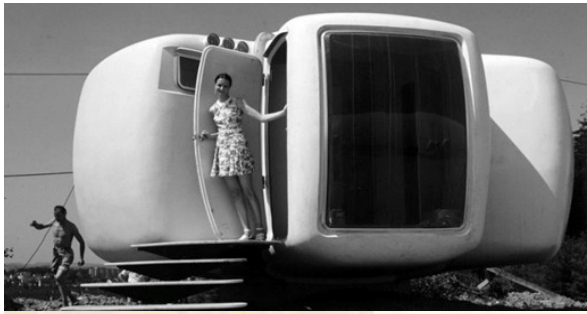
O transporte dos locais de manufatura até aos locais de implantação deverá ser possível, através de veículos terrestres ou aéreos

A **arquitectura portátil modular** subdivide-se em **duas categorias**:



Modular Normalizada; que se reduz ao universo de estruturas que estão já completas e para que o seu uso seja imediato apenas necessitam do suporte de saneamento, água e electricidade. O exemplo mais comum é a conversão de contentores de transporte marítimo, em habitação ou mesmo serviços públicos ou suportes comerciais portáteis.

Figura 16 - Projecto de Gabriela Gomes, Shelter byGG, Guimarães 2012



Modular celular; são estruturas que depois de transportadas até ao local de implantação, necessitam de se copelarem umas e outras a fim de ser concluído o processo de construção.

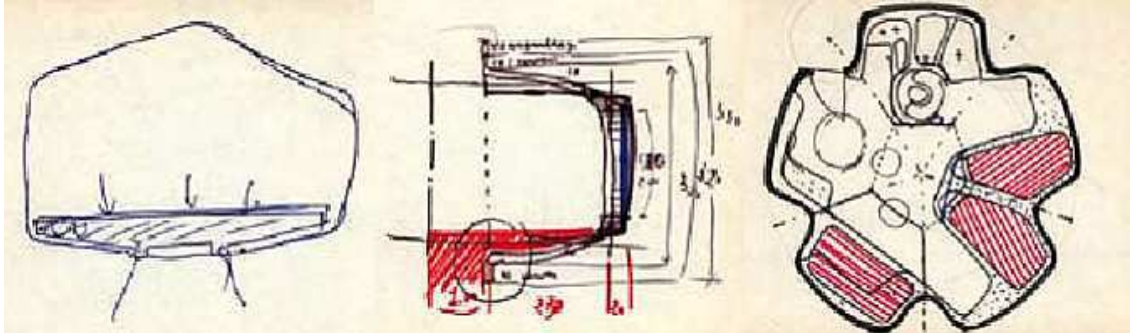


Fig17 - Projecto de jean Meneval, BULLE 6 coques, 1.

2.1.2 Estrutura (des)montável

Esta tipologia, conforme o descrito na estrutura modular, possui semelhanças centrais a estes dois exemplos. Contudo distanciam-se na menor necessidade logística de transporte até ao local de implantação.

Visto ser uma estrutura desmontável, o volume, peso e respectivo tamanho é menor, sendo viável o seu transporte um veículo de passageiros e numa situação de emergência pós-catástrofe é uma das tipologias mais solicitadas, na medida em que o número de estruturas transportada pelos meios comuns já referidos será superior e a montagem sendo simples, não carece de mão-de-obra qualificada.

A **arquitectura portátil desmontável** subdivide-se em **duas categorias**:

Flat pack, é uma estrutura caracterizada pela capacidade de se desmontar todos os componentes pré-fabricados e ser transportada em kit a armar no local de implantação. Este método facilita o manuseamento e transporte, principalmente em zona de acesso condicionado.



Figura 18- Projecto de Global Village Shelters LLC, 2005

Tênsil, é uma abordagem que assenta na utilização de uma cobertura tencionada, apoiada num suporte estrutural rígido (madeira, alumínio), tirando partido de uma materialidade maleável (lona, têxtil), que cobre toda a estrutura, visto normalmente como

uma vulgar tenda. As materialidades quer da estrutura quer do revestimento podem ser outros. O arquitecto Shigeru Ban (1957) no desenvolvimento de projectos com cariz de resposta a estados de emergência, utiliza na sua grande maioria o papel com matriz de projecto.

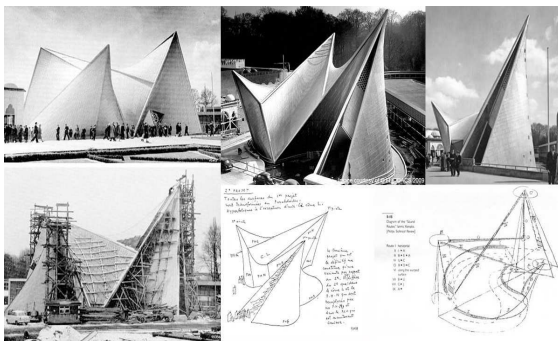


Figura 19 - Projecto Le Corbusier, Philips Pavilion, EXPO 1958

2.1.3 Estrutura compactável

Este sistema destaca-se de outras matrizes, na medida em que não é necessário a agregação de componentes, a fim de atingir a sua configuração final. Identifico esta última classificação estrutural, como todos os sistemas cuja sua capacidade superior de redução de dimensão, volume e peso, comporte a possibilidade de transporte por uma pessoa através de um armazenamento reduzido.

Esta estrutura a par das antecedentes, também se pode subdividir em duas; as **pneumáticas** e as **desdobráveis**.

Pneumáticas são estruturas que através da insuflação do seu revestimento, e que com a pressão de ar na sua câmara interior irá funcionar, estruturalmente, como autoportantes. Estas estruturas podem ser utilizadas como abrigo individual ou para cobrirem grandes áreas, mantendo a mesma eficácia.

Neste sistema, a necessidade de cuidados de montagem e manutenção é rigorosa evitando rasgos que inviabilizem a insuflação. Ainda assim, quando a dimensão da estrutura o exige, sectoriza-se de forma que em situação de anomalia, se possa manter parte da estrutura erguida e proceder á devida reparação. Outro factor, menos positivo será a necessidade de utilização permanente de um dispositivo de fornecimento de ar sempre que se justifique.



Figura 20- Projecto de paraSITE, Michael Rakowitz

(Des)dobrável, são sistemas estruturais, que em alinhamento com a subcategoria anterior não necessitam de suporte estrutural, o seu próprio revestimento é autoportante. Nestes casos são, maioritariamente usados métodos conceptuais de “folding” ou origami, que depois de desdobrados estão aptos a serem habitados no seu interior.

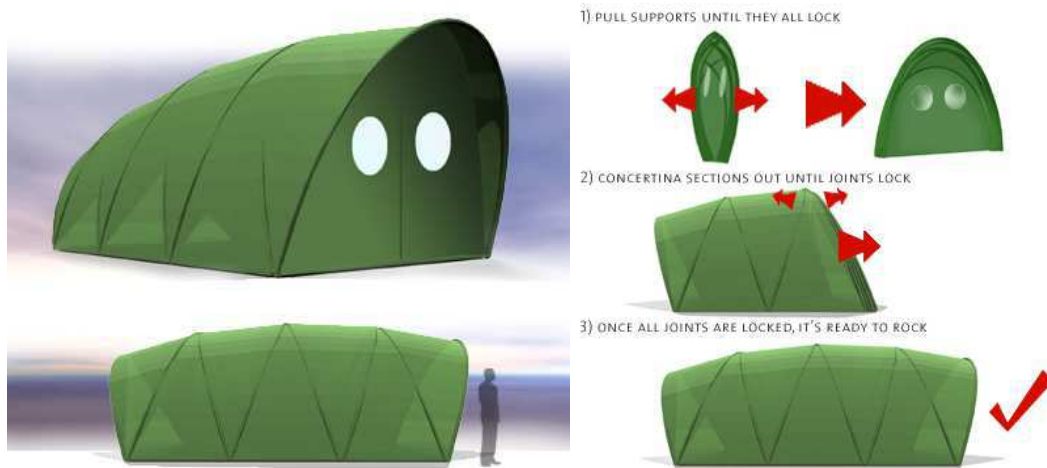


Figura 21 - Patrick Wharram, Lightweight Emergency Shelter.

2.2 O Abrigo

O conceito de abrigo, que segundo o dicionário de língua portuguesa, pode ser definido, tanto como acto ou como objecto: - Abrigo, acto ou efeito de abrigar; lugar defendido de intempéries; resguardo contra o frio; asilo; guarida; refúgio; porto; baia; enseada -¹ Como condição a preservação da vida humana em consequência do clima, resultado de um estado meteorológico adverso, potenciando protecção num ambiente modificado ajustado às necessidades de conforto.

Num quotidiano, no qual os conflitos bélicos são significativos, ainda que alguns, mais ou menos intermitentes, o carácter de emergência de um abrigo, fundamental para salvar pessoas e assegurar a sua sobrevivência, merece, a meu ver, uma protecção legal, devidamente estatuída.

O abrigo tem de ser encarado como um espaço de protecção dos elementos externos, atendendo às características próprias de tais elementos, fundamentalmente factores climáticos, o que permitirá valorar os materiais a empregar. No entanto, deverá também pugnar pela exigência de privacidade e segurança, preservando a dignidade dos seus ocupantes, bem como promover um clima de estímulo de necessidades futuras.

É certo que, determinar estes e outros padrões de desempenho na criação de um abrigo com carácter de emergência, é uma tarefa complexa, pois existem inúmeras variáveis a tomar em consideração (o clima, fontes de calor e de energia, a logística e ergonomia dos objectos necessários para habitar o abrigo, são apenas alguns factores a levar em conta).

Numa primeira análise e optimização, atende-se às necessidades mínimas que assumem urgência na sua satisfação e a partir daí, reavaliam-se outras que possam surgir.

Num contexto de emergência, assume-se como imediata, a necessidade de uma fonte de água, um sistema sanitário, provisão de alimentos e atendimento médico, por forma a atenuar o cenário existente de devastação e a permitir que uma população afectada, encontre um abrigo imediatamente após a verificação de determinada calamidade.

Também o número e a localização de tais abrigos, são aspectos importantes a ter em conta, bem como o envolvimento dos desalojados no projecto e montagem, permitindo que os indivíduos se sintam aptos fisicamente e ocupados mentalmente, todavia, os abrigos devem ser concebidos para que a sua montagem seja rápida e quase intuitiva, operacionalizada com o mínimo de conhecimento técnico, cumprindo a sua função, durante um período, sem necessidade de uma manutenção complexa e adicional. Assim devem primar pelo uso de materiais duráveis e, recomendavelmente, recicláveis.

¹ Dicionário de língua Portuguesa, Porto Editora, 5ª edição, 1984

2.2.1 Abrigos de resposta pós-calamidade

Quer se trate de um conflito bélico ou de catástrofe natural, a necessidade de um abrigo é a mesma, podendo ambas traduzirem-se em danos, maiores ou menores, nas construções ou infraestruturas, bem como reconfigurar a paisagem ao seu redor. Todavia, qualquer que seja a situação de emergência, um abrigo deve procurar assumir determinadas características de exequibilidade:

- A adaptabilidade com custo reduzido - os materiais têm de servir a nível térmico como ao meio onde se inserem, resistentes e razoavelmente duráveis. É frequente a utilização de materiais disponíveis ao nível local, operando uma redução no custo e no tempo de fornecimento.

- Baixo custo - fáceis de produzir e transportar;
- Rapidez de montagem – dada a vulnerabilidade de uma população que precisa de um auxílio rápido. O peso e o tamanho do material também influenciam a rapidez do seu fornecimento. (DUARTE, Rui - Imaginários de Futuros Efémeros, no 5, Revista ArtiTextos, Lisboa, 2007.)

Numa situação de emergência, onde a população viu as suas casas serem afectadas ou destruídas, existem soluções que podem ser adoptadas, antes de se iniciar a construção de abrigos:

- Reabilitação das habitações, em que os indivíduos podem nelas permanecer e serem auxiliados através de um programa de reconstrução/reabilitação que permite a distribuição de materiais básicos para as reparações;

- Os indivíduos que possam beneficiar da ajuda de familiares e/ou amigos, que os recebam nas suas habitações, podem e devem receber auxílio na forma de acomodações ou outros utensílios domésticos;

- Adaptação de edifícios disponíveis, tais como escolas, ginásios, pavilhões multiusos que favorecem a logística de distribuição de alimentos e medicamentos e gozam de dimensão que permite a recepção de um maior número de desalojados;

- Quando todas as opções anteriores se esgotarem, surge a construção do abrigo de resposta a uma situação de emergência.

Numa perspectiva de optimização de recursos a construção do abrigo deve ter por base uma intervenção mínima, com materiais reutilizáveis ou mesmo disponíveis a nível local para que o auxílio prestado não dependa, exclusivamente de ajuda externa. Segundo uma análise antagónica, a intervenção poderá ser maior com um tempo de resposta mais alargado, assumindo uma dependência de assistência, que deveria ser temporária. As soluções de abrigos, propostos para esses casos são de custo elevado e requerem uma

execução e montagem mais especializada, muitas vezes incompatíveis com as necessidades e características dos desalojados.

Se partirmos destas duas linhas divergentes de pensamento, os abrigos para acampamentos de desalojados serão classificados em dois grupos principais:

- Construções *in loco* – considera-se os abrigos que podem ser construídos com materiais disponíveis no local e que apresentam custos mais baixos, sendo que tais materiais podem ser reutilizados pela população local após o período de emergência.

- Fornecimento de *Kits* - Devem ser duráveis, em unidades pequenas e leves, com cariz efémera e aceitabilidade cultural.

A indústria de estruturas portáteis, responsável pelo fornecimento dos referidos «*kits*» utiliza uma serie de métodos para resolver o problema básico do acondicionamento e portabilidade. Esses métodos serão agrupados em quatro categorias anteriormente abordadas: Module, Flat-pack, Tênsil e o sistema Pneumático. (Kronenburg, Robert - Houses in Motion, Wiley Academy, Londres, 2002)

2.3 Acampamento de desalojados

Quando encaramos uma situação de desalojados, em que as habitações dessa comunidade necessitam de reconstrução ou reabilitação, parte-se para uma resposta de emergência com abrigos provisórios, tornando-se pois, necessária a construção de abrigos temporários em locais afastados da área de impacto, seja por catástrofe natural ou por conflitos políticos – bélicos.

O desenvolvimento de abrigos de emergência, para serem utilizados nos acampamentos de desalojados, é um programa com crescente adesão e sensibilização junto da comunidade académica no seio da arquitectura. Contudo os resultados raramente são testados em campo e quase sempre limitados ao atendimento de determinado clima ou cultura. Os factores considerados para o desenvolvimento desses abrigos, resultam na:

- Redução de custos ao mínimo e facilidade de transporte;
- Utilização de mão-de-obra local;
- Materiais leves e compactáveis;
- Montagem fácil e intuitiva, sem recurso a instrumentos complexos;
- Culturalmente aceitável, segundo o qual é recomendável o uso de materiais locais, atendendo à sua dimensão, ao grupo ou família a que se destina;
- Adequação atmosférica, no que respeita a questões de isolamento térmico e resistência intempérie;
- Implantação do abrigo, quer no que respeita ao local e disposição do mesmo. É vital que a área seja apropriada para um acampamento de desalojados, oferecendo drenagem adequada, espaço amplo, abastecimento de água e isolada de insectos e outras ameaças;
- Carácter efémero; é de revelar a importância de evitar permanências prolongadas, nestas estruturas, necessitando de assumir uma facilidade na sua desmontagem e/ou conversão, porque de outro modo, corre-se o risco que a sua perpetuação, assumindo o carácter de ajuntamento degradado.

Pretende-se, com estes acampamentos, que a sua população desalojada se aproxime de uma condição estável, dentro dos padrões da normalidade. Contudo, muitas das vezes, proporcionam-se serviços, alimentação e condições de habitabilidade, muito superiores aos que a população afectada tinha antes e a que voltarão a ter depois de terminada a situação de emergência, criando expectativas que as autoridades não poderão cumprir. Por outro lado, estes acampamentos também visam minimizar os custos de recorrentes e o grau de dependência de uma administração externa continua.

As comunidades também se caracterizam pelos seus laços sociais. Quando as pessoas compartilham serviços e têm necessidades comuns, estabelece-se um sistema de obrigações mútuas, que regula o comportamento relacionado com a protecção da propriedade, dejectos e águas residuais, o uso de latrinas e as áreas de recreação para crianças e outros. Ora nos acampamentos, esses serviços e a relação entre indivíduos podem ser inadequados ou até mesmo inexistentes. Torna-se necessária por parte da organização do acampamento, uma atenção adequada e oportuna para a minimização desses problemas.

São comuns as propostas, para abrigos de resposta a situações de emergência, baseiam-se numa disposição concentracionária, onde a conveniência, a eficiência, o método operacionalizado e a cadeia de comando rígida, são priorizados em detrimento da percepção aos padrões sociais, culturais e hábitos da sua população, podendo tal fórmula prejudicar o processo de recuperação da população afectada, inibindo a reorganização social como população civil.

2.3.1 Casos de estudo

A refugee is someone who has been forced to flee his or her country because of persecution, war, or violence. A refugee has a well-founded fear of persecution for reasons of race, religion, nationality, political opinion or membership in a particular social group. Most likely, they cannot return home or are afraid to do so. War and ethnic, tribal and religious violence are leading causes of refugees fleeing their countries. (UNHCR)

De acordo com os dados da Nações Unidas, um individuo em cada 122 é refugiado. Quando abordamos este tema, assumimos, pessoas que vivem em tendas de lona, contentores marítimos improvisados em habitações, que infelizmente, não dista da realidade.

A maioria dos campos de refugiados são administrados pela ONU, são improvisados, assegurando uma resposta urgente pela segurança, alimentação, cuidados básicos de saúde e abrigo. Sempre que possível, são afastados dos núcleos urbanos, em nações vizinhas para assim, evitar a fuga dessas pessoas para nações estrangeiras. Os locais preferenciais incidem, por norma facilitar a logística de manutenção do próprio campo.

Bourj al shamali, Líbano

A génese de um campo de refugiados entende-se como efémero. Mais ou menos dilatado no tempo, dependendo da intensidade do incidente e com a complexidade à reposição após o mesmo.

Existem casos onde o factor efémero foi posto em causa e os campos de refugiados ao longo dos anos, por indefinições políticas ou por falta de segurança nos locais de origem do incidente, a sua génese passa a permanente e dá lugar a cidades descaracterizadas sem planeamento e sobre populosas. Bourj al shamali, é um dos exemplos.



Figura 22 - Fotografia aérea, Bourj al shamali, Líbano

Este campo de refugiados Palestino, foi implantado a par do conflito armado entre Palestinos e Israelita em 1955, no entanto a sua génese de efémero perdeu-se.

Nos seus 105.000m², bourj al shamali passados 70 anos os seus limites mantiveram-se contudo, segundo a UNRC, vivem, actualmente neste local, 23.000 pessoas. Famílias que foram crescendo e agora é naquele local, com a realidade que sempre conheceram, assumem-no como “casa”

Neste momento não é possível reconhecer nenhum critério que remeta este campo de refugiados para um contexto efémero, como inicialmente seria o objectivo, tanto na vivência social como na arquitectura do edificado. De forma confusa, de certa forma labiríntica, o campo assume-se hoje como permanente.

Za atari, Jordânia

Na Jordânia, abriu-se uma janela de sobrevivência para os refugiados fugidos da guerra na Síria, que inicio em 2011.



Figura 23, 24 - Fotografias aéreas mostram a evolução densidade populacional desde 2012 até 2016.

Inaugurado apenas a 28 de julho de 2012, Zaatari é já considerada uma “cidade”, dado ao seu efectivo populacional, que ronda as 100.000 pessoas, divididas por cerca de 30.000 abrigos, 3 unidades medidas e 3 escolas.

Este campo de refugiados é administrado pelo governo Jordano e pelo UNHCR. Estes unem esforços na manutenção da segurança, manutenção dos padrões social e de formação. Com vista a facilitar um maior controlo, o campo está dividido por distritos, onde cada um terá um representante, acesso a serviços de saúde e sociais e será dado a possibilidade de comércio com o exterior.

A estabilidade social, nesta sociedade, permite a estas pessoas contruírem relações exteriores, promovendo a ocupação da população e o início de uma estabilidade

económica que permita estes refugiados poderem alterar a sua própria condição.

O esforço da administração é eliminar o padrão resiliente do refugiado, e mantendo as infraestruturas de cariz efémero.



Figura 25 - Organização do campo de refugiados de Za atari, Jordânia

Capítulo III – Conceitos de sustentabilidade

3.1 Eficiência energética

Por volta dos anos 70 do séc.XX, a população mundial atingiu máximos exponenciais e com ela a produção industrial a fim de satisfazer as necessidades consumistas de uma geração. Todos estes factores de progresso não se desenvolveram de forma regrada, tendo sido negligenciados quaisquer políticas de preservação ambiental, colocando em causa os recursos do planeta.

A poluição e os diversos impactos ambientais da produção industrial começavam a fazer-se sentir mais activamente. A abordagem destas questões tornam-se cada vez mais pertinente, indo os primeiros passos, na generalidade, no sentido da preocupação com as questões energéticas e as técnicas de construção, sendo que a dependência dos combustíveis fósseis exigia uma nova atitude e desenvolvimento de conceitos alternativos transformando o quotidiano das sociedades modernas, assim como a arquitectura, em praticas mais ecológicas, económicas e eficazes.

Contudo, e mais tarde, por volta dos anos 80 do século passado, na apreensão das reais consequências de uma atitude negligente sobre os recursos naturais do planeta, surge então a termo, *sustentabilidade*. Hoje em dia considerando um chavão, a sustentabilidade, está longe da sua verdadeira e emergente consideração.

A sustentabilidade aplica numa palavra, conceitos ambientais, sociológicos e económicos, e quando esta formação conceptual se torna possível, atingindo um dado equilíbrio entre factores podemos afirmar que estão reunidas as condições necessárias a um desenvolvimento sustentável. Esta definição, resulta de um relatório, *Nosso futuro comum - World Commission on Environment And Development das Nações Unidas*.

[D]esenvolvimento que satisfaça as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações vindouras de satisfazerem as suas próprias necessidades. (Brundtland, Gro Harlem, 1987),

Com este despertar tão explícito, assume-se uma mensagem de obrigação em preservar os valores dos recursos naturais de hoje garantindo-as nas gerações seguintes na esfera da arquitectura:.

Sustainability is a word that has become fashionable in the last decade. However, sustainability is not a matter of fashion, but of survival. Sustainable architecture can be simply defined as doing the most with the least means. The Miesian maxim 'Less is more' is, in ecological terms, exactly the same as the proverbial injunction, 'Waste not, want not'. The United Nations recently warned, in its report Global

Environment Outlook 2000, of a series of looming environmental crises sparked by increasing water shortages, global warming and pollution. It suggested that these trends can be halted, but only if the developed countries reverse their pattern of wasteful consumption of raw materials and energy, reducing levels by as much as 90 per cent. (Foster, Norman, 2003)

Este modelo tem a ambição de moldar mentalidades e acções humanas através de uma educação ecológica, onde as regras assentam sobre os paradigmas ecológicos, sociológicos, culturais e económicos.

A realidade da problemática leva a uma necessária consideração de conceitos sustentáveis, capacitando a sociedade e agentes administrativos, e um planeamento e acções, beneficiando de uma manutenção ilimitada, tanto na matriz da satisfação das suas reais necessidades, como nos ideais de preservação da biodiversidade e dos ecossistemas naturais, assim a sustentabilidade assegura, seja qual for a acção por parte da sociedade, a conservação ecológica, a manutenção económica, social e cultural.

A sustentabilidade, na sua versão mais redutora traduz-se em algumas vozes, a um conceito numa prática contabilística ou técnica, descurando a parte ecológica que nunca deveria ser posta de parte já que pretende a sua aplicação em qualquer acção sustentável. Sem esta assimilação das reais prioridades conceptuais dos conceitos sustentáveis, corre-se o risco de uma alienação completa das relações da arquitectura com o meio natural, o território e a paisagem perdendo assim o seu carácter. (Rodrigues, Jacinto, 2010)

A sustentabilidade é um assunto premente e, assume uma transversalidade por diversas áreas, e especialmente, em arquitectura. Existe a necessidade de mudar consciências e que não se tome como sustentável qualquer intervenção que assuma apenas uma parte das premissas fundamentais.

A arquitectura sustentável só é possível aquando da existência de um equilíbrio entre a obra concluída, resultante de um processo consistente, e a envolvente natural e cultural assegurando a sua preservação e manutenção. Esta consciencialização exige a todos os intervenientes do processo, uma procura de um bem-estar, satisfazendo, na medida das suas necessidades, a forma de recorrer a todas as medidas essenciais ao do conceito de desenvolvimento sustentável.

A avaliação destes conceitos devem ser equacionados e aplicados para que sejam considerados processos sustentáveis, devem envolver questões sociais, tecnológicas e ecológicas, a ponto de existir uma interacção entre eles onde estas premissas se complementam.

A interpretação mais assertiva será um mimetismo dos ciclos naturais do nosso planeta, afirmando um planeamento dentro do modelo considerado sustentável que resulta numa aproximação do edifício as necessidades básicas humanas. Deste modo trazemos ao

conceito arquitectónico a importância vital no edifício de também ele, respirar, alimentar-se (ponto de vista energético) e ainda servir enquanto abrigo.

É preciso ainda construir de modo passivo, isto é, bioclimático e integrado nos ecossistemas de modo a que se evitem gastos inúteis. A natureza, em si, detém meios, que o bio mimetismo tem vindo a demonstrar, capazes de dar resposta a, muitos problemas sem ser necessário utilizar artifícios sofisticados, inúteis e nocivos.” (Brundtland, Gro Harlem, 1987)

Embora todo o esforço humano possa ser indubitável, nunca será possível atingir uma plenitude sustentável e/ou ecológico, pois esse impacto estará sempre presente na arquitectura. A possibilidade mais optimista e sem dúvida, do ponto de vista em que o impacto ambiental, social, cultural e económico, seja minimizado, através de uma busca evolutiva, caminhando para uma doutrina ecológica onde conceitos e teorias sejam assumidos e trazidos a prática, tornando a arquitectura mais eficaz, sob a matriz da sustentabilidade e menos nociva para o ambiente.

3.2 Condicionantes climáticas ou herança vernacular

Ao longo da história do homem, os abrigos, pautam uma linha intuitiva de sobrevivência. Neste contexto, e através da vontade humana de alcançar o Conforto, segurança e higiene, que as tecnologias tem sido desenvolvidas e apuradas, afim de ser possível atingir um determinado ambiente interno, criando assim um microclima.

É através de constantes procura de soluções tecnológicas que hoje olhamos para a arquitectura como um organismo vivo com capacidade de adaptação a circunstâncias meteorológicas, fazendo uso dos recursos naturais, tirando partidos destes de forma passiva consoante a necessidade, e assim caminhar numa perspectiva de optimização da arquitectura bioclimática.

[L]a arquitectura bioclimática es aquella que aprovecha ele sol de inverno y rechaza el de verano, que utiliza los beneficios de la ventilacion para combatir la humedad y para evacuar el aire caliente molesto, que emplea el aislamiento para redicir intercambios térmicos con el exterior y, especialmente, las perdidas de calor en tiempo frio. (Rafael Serra, 1989)

Mas o conceito de arquitectura bioclimática nao é de forma alguma um conceito emergente, encontram-se casos de onde a aplicação destes paradigmas estão muito presentes e de forma assertiva. É na arquitectura vernacular ou popular, que os parâmetros da bioclimática conseguem facilmente ser identificados, é importante referir que esta metodologia ancestral indicava características diferenciadoras dependendo da sua localização, clima e cultura.

[L]os primitivos constructores de la arquitectura popular, al carecer de la tecnologia necesaria, no pudieron ignorar el clima en el diseño de sus construcciones. (Rafael Serra, 1989)

Estes factores serão responsáveis pelas opções de resolução espacial do próprio abrigo, não só segundo concepções formais, mas também de materialidade que na sua grande maioria são soluções que visam a utilização de materiais autóctones a par da resistência térmica dos mesmos.

[E]ste tipo de arquitectura son interesantes, dado que nos permiten tomar conciencia de como las diferentes culturas resuelven su problema climático.(Rafael Serra, 1989)

A construção vernacular, conserva raízes culturais de determinado povo ou cultura, e essa herança ancestral, é influenciada, também ela pelos factores da localização, clima e

técnicas construtivas empíricas de determinada comunidade, o que faz diferir as abordagens dependendo da zona do globo. É uma arquitectura de intuição aliada a uma necessidade de tirar proveito do clima, garantindo um conforto interior satisfatório, embora as técnicas construtivas sejam bastantes primitivas.

Mas é a partir desta simples essência, que o desenvolvimento tecnológico construtivo e de materiais aliadas a uma ideologia de arquitectura vernacular, assiste e consolida técnicas sustentáveis.

A necessidade de refúgio face as intempéries, catapultava aspectos formais estéticos ou mesmo eruditos, sustentando a premissa fundamental da sobrevivência. São mensagens que perduram no decorrer das gerações, pois continuam a estar patente a eficácia e onde os recursos consumidos são muito baixos. É acima de tudo um processo cultural, garantindo a transmissão de conhecimentos, experiência e o respeito pela natureza e seus recursos onde esta vincada a identidade autóctone.

Houve no entanto, um período onde as técnicas vernaculares, são colocadas em causa, devido ao forte desenvolvimento tecnológico e adopção de novos processos construtivos, cimentando a ideia de que os ensinamentos construtivos ancestrais eram sinónimos de atraso, penalizando dessa forma a sociedade que cada vez mais se revia numa era industrializada e desta feita recorrendo cada vez mais a uma panóplia de aparelhos tecnológicos de controlo térmico, onde os gastos energéticos e impacto ambiental eram desvalorizados.

As diferenças culturais existentes entre os países não seriam devido às variadas formas de se apropriar e interagir com o ambiente, mas sim uma consequência dos retardamentos em relação à modernização, entendida como sinónimo de evolução. Este é o golpe fatal que se desfere na diversidade cultural do planeta, pois a verdadeira cultura seria representada pela sociedade norte-americana. (...) O estilo de vida norte-americano tornou-se a luz que direccionaria o desenvolvimento do Terceiro Mundo, e as nações recém liberadas do colonialismo europeu imediatamente aceitaram a condição de país subdesenvolvido, proclamando-se candidatas ao desenvolvimento económico. Assim, o Terceiro Mundo assumiu um desenvolvimento mimético, negando suas especificidades culturais." (Philippe Pomier Layrargues)

Hoje em dia a tendência não é de negação face ao conhecimento cultural, mas sim de readaptação de técnicas onde a exploração de valências territoriais e processos biológicos, se tornam viáveis alcançando assim o respeito e equilíbrio ambiental e a redução de consumo energético. Estas metodologias desenvolvem-se segundo padrões de

conservacionismo ambiental para a qual contribui este movimento social ecológico, afim de abolir com a ideia de destruição criada pela acção do homem sobre o mundo natural.

A arquitectura popular ou vernacular, renasce, transportando para a arquitectura contemporânea, sob uma forma menos totalitária e invasiva ambientalmente, mas com a componente de interacção passiva com o meio.

Podemos identificar a arquitectura bioclimática como um conhecimento transversal caracterizado pelas raízes que se situam em tempos ancestrais, onde as exigências contemporâneas de conforto térmico no interior da habitação encontram soluções na própria localização e factores intrínsecos (clima, cultura, técnica, etc) e não no uso desnecessário de equipamentos de ventilação, aquecimento ou arrefecimento que elevam os consumos dos recursos naturais a outra escala.

A denominação Bioclimática traduz-se na capacidade de equilíbrio entre as necessidades de conforto do homem e os agentes climáticos. Esta denominação começa por estabelecer um equilíbrio entre as duas estações essenciais: aquecimento (Inverno) e arrefecimento (Verão), de modo a ser atingida uma temperatura de conforto num edifício. (Pedro Faria, 2010)

Numa concepção bioclimática o estudo climático é uma acção preponderante no sentido que é necessária uma contabilização de períodos de dias frios e quentes de forma a equacionar equitativamente as opções de projecto. Mas outros factores ditam o sucesso ou o fracasso, na equação de conforto /desconforto térmico do projecto.

[A] localização (em meio urbano, rural ou outro), o tipo de coberto vegetal da região (presença/ausência), características geomorfologias, a orientação dos ventos, a exposição e orientação solar ou sombreamento, proximidade de cursos de água; entre uma série de outros elementos relevantes. Estes factores têm vindo a ser progressivamente incorporados na concepção de projectos: “Es de importancia capital conocer el comportamiento de la envoltura y de la estructura de los edificios sometidos a un clima dado” (Izard & Guyot, 1980, p. 21). (Pedro Faria, 2010)

Contudo as soluções de projectos independentemente das características climáticas da região podem assemelhar-se ou oporem-se, dependendo da abordagem humano cultural.

3.3 Materialidade vs identidade

Um edifício é definido pela estrutura, pelos materiais e propriedades que o compõem. A escolha dos materiais de construção condicionam os critérios funcionais do projecto, bem como a sua utilidade e tempos de fabricação.

Quando o arquitecto conceptualiza um projecto, a materialidade, é um factor que tem obrigatoriamente acompanhar o processo desde muito cedo. A escolha dos materiais passa pela preferência por materiais passíveis de serem reciclados, reutilizados em acordo com as própria características térmicas, acústicas.

Os contextos de aplicação dos materiais podem ser diversificados: lúdicos, artísticos, de emergência (catástrofes naturais ou cenários bélicos), bem como cenários futuristas.

Os protótipos de arquitectura consistem em estruturas que se destinam a uma montagem rápida e intuitiva, num território que se mostra, muitas vezes, distante à sua produção, relacionando os seus preceitos de construção com os materiais empregues.

Há que considerar a sua portabilidade, logo esse transporte assume um carácter variável:

- Pode traduzir-se no transporte de uma só peça que se implanta de imediato logo que se chega ao local;
- Num edifício que se constrói a partir de elementos que integram um “kit” rapidamente montado no local;
- Ou através de um sistema modular de componentes.

A título experimental, os protótipos arquitectónicos, requerem meios e tecnologias sofisticadas, não obstante o seu pragmatismo, permitindo uma maior racionalização e operacionalidade, relativamente a outros padrões de construção. Estes protótipos assumem como principal vantagem a possibilidade da portabilidade do edifício, com os benefícios associados que daí advêm: rapidez de execução, permitindo um período mais alargado para a sua concepção.

As propriedades físicas dos materiais variam em função da utilidade a que se destinam e os critérios na sua escolha são essencialmente:

- Adaptabilidade dos materiais: variável em função do local a que se destinam, atendendo às condições climáticas de determinado local, bem como à sua própria ambiência.
- Transformação: quando a empregabilidade dos materiais modifica o edifício na sua aparência.
- Mobilidade: intimamente ligada à portabilidade da construção, apresentando uma estrutura como algo que pode ser movido, montado e removido.

- **Interacção:** onde os materiais interagem com o público, permitindo movimentações por parte do seu utilizador.
- **Economia:** vital no nosso quotidiano, a possibilidade de criar situações óptimas através de condições mínimas, através de uma gestão prudente e optimizada dos recursos disponíveis.

Transportando a questão da materialidade, para o panorama do desenvolvimento sustentável, esta tem uma forte participação na definição de projecto. Os materiais de construção são, na maioria dos casos, elementos de dispersão energética, quer na sua produção, ou mesmo durante o período de durabilidade após a aplicação e ainda a quando da sua demolição.

A grande motivação será inverter o processo reconvertendo o excedente de material em recurso útil para aplicação, através do processo de reutilização de materiais. Este método promove, não só, a regeneração de resíduos potencialmente poluentes em recursos válidos, minimizando o impacto ambiental, evitando assim o depósito em aterros que colocaria um fim a uma fase que se pretende ser regeneradora e continua. Portanto podemos criar um ciclo de produção; uso; resíduos; reciclagem e uso novamente tornando a aplicabilidade um método rentável e com viabilidade futura.

Os recursos naturais não comportam mais exploração negligente, a indústria tem a consciência de que poderá acompanhar esta nova tendência de respeito e gestão mais cuidada do meio ambiente, colocando em regime parcial a actividade de exploração, e potenciar o desenvolvimento dos reaproveitamento de materiais usado e tornado comum o uso de materialidades recicladas.

Numa sociedade que se pretende, mais consciente do ponto de vista da sustentabilidade, podemos considerar os resíduos, como a matéria-prima dos novos tempos.

3.4 Considerações energéticas

Na contabilização da energia utilizada, temos de quantificar dois parâmetros, a energia incorporada dos materiais de construção e a energia operacional, consequente da utilização do edifício.

Energia incorporada

A estimativa energética é calculada a partir:

- Processo de extracção das matérias-primas,
- Transformação industrial,
- Logística até ao estaleiro de obra,
- Aplicação do produto final,
- Manutenção
- Demolição.

A energia incorporada classifica-se em dois pontos distintos a primária, que é contabilizado o total de energia despendida, durante o período da exploração da matéria-prima até ao final do processo de transformação, a secundária apenas se quantifica o gasto energético desde que o material chega ao estaleiro até à sua demolição.

Energia renovável

É possível identificar dois tipos de energia, a energia renovável e a não renovável. A primeira é a energia que provem de fontes energéticas inesgotáveis, como o sol, o vento e a força dinâmica, tanto do meio marítimo como do meio fluvial (hidroeléctrica) e biomassa passível de exploração ao longo de anos sem perigo de se esgotar com menor impacto ambiental.

Quando se fala de produção doméstica, as fontes energéticas mais comuns são, o sol e o vento, visto que, o investimento em infraestruturas de produção fotovoltaica e eólica estão em desenvolvimento e evolução tecnológica á mais tempo, podendo ser comercializadas com um custo mais baixo do que as restantes opções, acrescendo a esses factores o facto da necessidade de manutenção ser muito reduzida.

Este sistema de exploração fotovoltaica pode abastecer uma rede pré-existente de distribuição, quando não existe infraestruturas o recurso possível será a utilização de acumuladores de energia, as baterias, cada vez mais eficientes. (Castro, Rui M. G., Introdução á Energia Fotovoltaica, Novembro de 2002)

Na exploração de energia eólica, tira-se partido através de um sistema autónomo designado de aerogerador.

Em situação similar com a energia fotovoltaica, a eólica, também permite um

abastecimento e respectiva distribuição numa rede pública ou a utilização de acumuladores para armazenar a energia e assim tornar a habitação ou indústria totalmente independente do ponto de vista energético.

3.5 Recursos Hídricos e saneamento

A água, como bem essencial e cada vez mais escasso, deve ser utilizada racionalmente e é essa formatação que se deve promover no consciente colectivo de uma sociedade.

É indiscutível que a água é um recurso natural vital e de preservação obrigatória, para além da sua valia económica e estratégica, no entanto, não obstante esta preciosidade ser aceite pela comunidade, caminhamos a passos largos para tornar, a água, um bem escasso e degradado. Devemos colocar a seguinte questão: Será necessário continuar a utilizar água potável para todas as funções residenciais quando só ingerimos 2% dela?

Serão necessárias operarem transformações ao nível da mentalidade de uma sociedade, por forma a preservarem um bem tão essencial como a água.

Através de pequenos gestos, operam-se grandes mudanças e é partindo desta premissa que devemos encarar um projecto, minimizando o gasto de água potável, permitindo uma poupança económica e de recurso natural com impacto real na vida do seu utilizador. Na projecção de um plano construtivo, devem estar presentes propostas que permitam uma maior eficiência hídrica de dispositivos e instalações a ter em conta na escolha de equipamentos:

Equipamentos sanitários

Opção por autoclismos de baixa capacidade, 6 litros em vez de 9 litros, poupando-se cerca de 5400 litros de água por ano e a implementação de autoclismos de descarga diferenciada com dois volumes ou o recurso a objectos redutores de descarga introduzidos no tanque retirando volume de água. Também muito utilizadas na Escandinávia, são as sanitas com aproveitamento de composto, que assenta num sistema seco, não necessitando de água para o tratamento e transporte dos excrementos.

Quando é efectuada uma descarga da sanita, os elementos são transportados para um recipiente designado separador. Aqui, a água e a urina são separadas dos

excrementos e papel, e conduzidas para a unidade UV onde são expostas aos raios ultravioletas para extermínio de bactérias e vírus, podendo ser conduzidas para a canalização das águas de lavagem ou para infiltração no solo. Os excrementos e papel, após o separador, são conduzidos para uma câmara biológica onde se dá a compostagem, com a ajuda de bactérias ou minhocas.² Este processo não produz cheiro, nem atrai moscas, dado que a câmara biológica é ventilada e o excesso de líquido é drenado, dando-se a transformação dos excrementos e papel em adubo orgânico.

Chuveiros: Deve-se ter em conta a eficiência do chuveiro através do caudal e optar por equipamentos que dissipem o gasto desnecessário de um recurso vital como é o hídrico. Ao invés de se desperdiçar 13 litros por minuto, podemos optar por 7 litros por minuto. Esta poupança é possível, já existem equipamentos no mercado que permitem dosear esse gasto.

Torneiras: Ter em conta a eficiência do modelo através do caudal. Em vez dos tradicionais 6L/minuto, pode-se optar por modelos com 4litros/minuto disponíveis no mercado. Também a colocação de filtros arejadores nas torneiras onde é dispensável grande volume de água ou através da aplicação de modelos com menor ângulo de abertura, para permitir um corte de fluxo mais rápido e com menos desperdícios ou até a aplicação de modelos temporizados automáticos ou semi-automáticos em locais de grande afluência de público.

Aproveitamento de Águas Pluviais

Este sistema favorece uma redução significativa do consumo de água potável e do custo de fornecimento da mesma, evitando o desperdício de água potável em sanitas, limpezas exteriores, rega (isenta de cloro), lavagem de automóveis, etc. Permite uma melhor distribuição da carga de água da chuva no sistema de drenagem urbana, o que ajuda a controlar as cheias.

Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos e domésticos representam uma fonte potencial de nutrientes, energia e água, e sendo o seu valor útil, é em grande parte perdido. A sua separação na fonte e o seu tratamento descentralizado, conduz a uma eficiente utilização de componentes valiosos e, a pelo menos, 25% de poupança no consumo de água potável.

² <http://www.biohabitat.pt/aquatron>, sistema sanitário ecológico.

Conclusão

O tema desta dissertação, a Arquitectura de resposta a catástrofe, traduz um o processo dentro da disciplina da Arquitectura: o efémero como processo de intervenção num contexto que solicita ajuda urgente e alojamento à população vítima de episódios cataclísmicos.

No decorrer da investigação, foi presente a vontade de desenvolver um modelo de abrigo que respondesse às necessidades, sustentado por processos técnicos e com considerações ecológicas e sustentáveis.

O *efémero* como a própria designação sugere, encerra-se em um determinado período de tempo, associado a uma capacidade global de minimizar uma situação traumática de emergência, que não se deseja prolongada, mas sim determinando-se à partida, o seu fim.

A resposta que surge por parte das Organizações Internacionais Humanitárias, em regra são limitadas, por insuficiências logísticas ou de segurança. Este entrave leva a que sejam insuficientes os abrigos disponibilizados, os provimentos de subsistência e cuidados de saúde. Acontece, num processo de contágio, a degradação das condições de sobrevivência, a pouca eficiência das estruturas e a respectiva degradação.

O móbil da efemeridade, não se reduz à quantificação de unidades de tempo da própria intervenção. Engloba e arrasta consigo os conceitos de mobilidade espacial e social representando um metamorfismo nos padrões habitacionais culturais e sociais no imediato com um cenário de sequelas e reconstrução do território afectado.

O local de implantação das estruturas de resposta efémera, habitacionais ou de serviços, deve estar situado, sempre que possível, nos limites urbanos, junto a eixos rodoviários e a interfaces de transportes, com vista a facilitar a logística e o deslocamento urgente de pessoas por ordem de conflito social ou político ou do desastre natural, ou calamidade ambiental.

As condições de habitabilidade estão previstas garantido a protecção contra a intempérie, pela salubridade afecta a pessoas e bens e o equilíbrio psicossocial associado à preservação da exigência de privacidade.

A possibilidade de alteração e mutação do modelo arquitectónico, servirá transversalmente a diferentes solicitações. Esta mobilidade associada à utilização de materiais leves e com origem em processos de reciclagem, tem como premissas: a auto-suficiência energética, o esboço de preocupações ecológicas e de sustentabilidade de fácil integração junto dos utilizadores.

Bibliografia

- FARIA, Pedro (2010) A arquitectura bioclimática mediterrânica: um equilíbrio entre duas estações, AE... Revista Lusófona de Arquitectura e Educação, Nº3.
- KRONENBURG, Robert (2002) - Houses in Motion, Wiley Academy, Londres,
- KRONENBURG, Robert (1998) - Portable Architecture, Architectural Press, Barcelona.
- KRONENBURG, Robert (1998) - Transportable Environments, E & FN Spon, Londres.
- DAVIS, Ian (1980) - Arquitectura de Emergência, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- FRIEDMAN, Yona (1970) - L'Architecture Mobile, Editora Casterman/Poche, Bruxelas.
- ECHAVARRIA, Pilar M.(2008) - Arquitectura Portátil. Envolventes Imprevisíveis. Barcelona
- FATHY, Hassan (1973) - Arquitectura para os Pobres, uma experiência no Egipto rural.The University of Chicago.
- URZO, Sandra Jeanette D'- Emergency and Architecture. Barcelona: UPC Barcelona
- RODRIGUES, Jacinto (2010) – Práticas sustentáveis, nº 79, Revista Arquitectura e Arte: ARQ, Lisboa.
- CAPELLI, Lucas e Guallart, Vincente – Self-Fab House, edição IAAC,
- LENGEN, Johan Van (2004) - Manual do Arquiteto Descalço, Edição Livraria do Arquiteto.
- EDWARDS, Brian (2008)- O Guia Básico para a Sustentabilidade, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- SERRA, Rafael (1989) - Clima, Lugar y Arquitectura, Editora Ciemat, Barcelona.
- FLUSSER, Vilém – Uma filosofia do design, A forma das coisas.
- CASTRO, Rui M. G. (2002) Introdução á Energia Fotovoltaica.
- DUR, Rui Barreiros (2007) – Imaginários de futuros efémeros, artitextos nº5.
- Design Like you a Damm (2006) – Architectural response to Humanitarian Crisis.
- ZUMTHOR, Peter (2009) – Pensar a Arquitectura, editor GG.
- SCHLEIFER, Simone (2011)– Small Living, edição Loft.
- KOOLHAS, Rem (2008) – Delirius New York, edição GG, 2008
- BENDOYA, Fernando (2004) Habitat transitório y vivienda para emergências, revista tabula rasa nº2.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39600209>

BRUNDTLAND, Gro Harlem (1987) (ex. primeira-ministra da Noruega), Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.

www.un-documents.net/our-common-future.pdf

Foster, Norman, Architecture and Sustainability,

[2003.http://www.fosterandpartners.com/content/essays/Architecture%20and%20Sustainability.pdf](http://www.fosterandpartners.com/content/essays/Architecture%20and%20Sustainability.pdf)

Philippe Pomier Layrargues, Do Ecodesenvolvimento ao Desenvolvimento Sustentável: Evolução De Um Conceito?, http://material.nerea-investiga.org/publicacoes/user_35/FICH_ES_32.pdf

Philippe Pomier Layrargues, Do Ecodesenvolvimento ao Desenvolvimento Sustentável: Evolução De Um Conceito?
http://material.nerea-investiga.org/publicacoes/user_35/FICH_ES_32.pdf

<http://www.researchmagazine.lu.se/2016/04/26/nomad-tents-provide-better-shelter-in-middle-east-refugee-camps/>

Bedouin Tents, Black Wool And A Cactus
<https://spatialexperiments.wordpress.com/2016/09/18/bedouin-tents-black-wool-and-a-cactus/>

Tipi Assembly Instructions
<https://www.manataka.org/page64.html>

The Construction of a Yurt
<http://www.pbm.com/~lindahl/articles/yurt/>

<https://hannahandnails.wordpress.com/tag/sustainability/>

Zaatari Syrian refugee camp fertile ground for small businesses
<http://www.bbc.com/news/world-middle-east-28541909>

Apêndice I – Projecto

Abordagem Conceptual

Como resultado da investigação, proponho o desenvolvimento de uma resposta à necessidade urgente de unidades de alojamento efémero de uma população em risco, num panorama de guerra civil. Tema que desde 2010 tem vindo a ser amplamente falado e do conhecimento publico. Despoletado transversalmente pelo médio oriente no movimento que ficou conhecido com “Primavera Árabe”.

Embora a primeira manifestação, movida pela população tenha acontecido na Tunísia, acontece como rastilho que dita por dias iguais acontecimentos em nações vizinhas. Seguindo-se o Egipto e depois a Líbia e outros se seguiram. Contudo, é na Líbia que a revolta na costa sul do mediterrâneo começa a “incomodar” a Europa.

As massas de pessoas que fugiam da guerra civil, apenas tinham o mar mediterrâneo como um arriscado obstáculo, mas se ultrapassado encontrariam nações capazes de as receber e garantir a sua segurança.

Na perspectiva de criar condições idênticas às encontradas na costa sul da europa mediterrânea, proponho, unidades de alojamento que assumem a tipologia de módulos portáteis e seguem um pragmatismo em concordância com a cultura e condições climáticas da região.

A Implantação será na zona de fronteira da Líbia com a Tunísia. Nesta zona foi criado um Campo de refugiados em 2011 logo apo início do conflito, com a tutela da ONU de apoio aos refugiados. Em 2018, já está desativado, sendo que a maioria das pessoas foram realojadas na Tunísia e Itália, ao abrigo de comissões diplomáticas.

Conceito

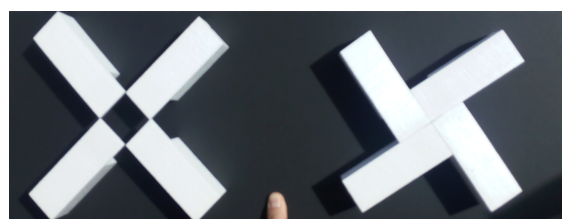
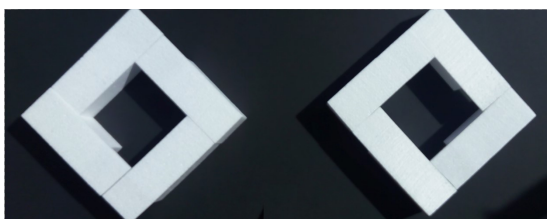
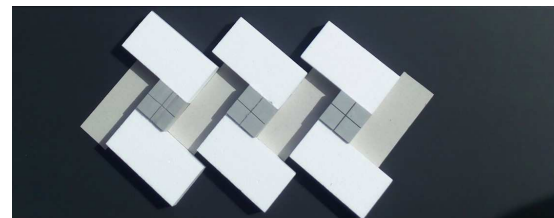
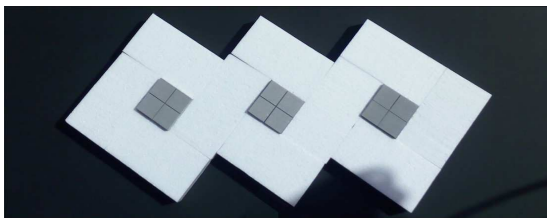
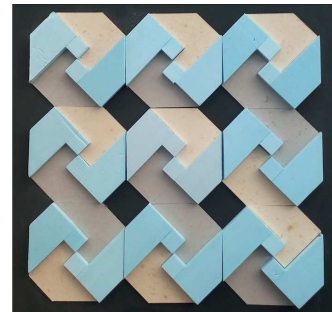
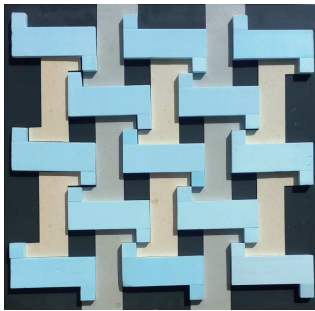
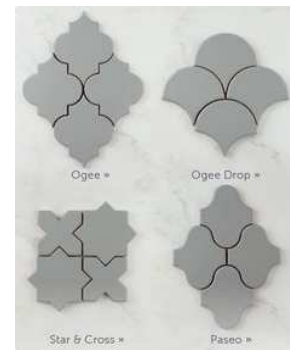
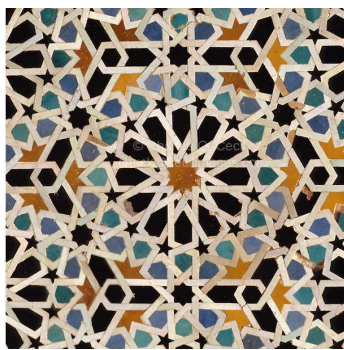
A premissa inicial implícita na arquitectura efémera, foi condicionada pelos paradigmas da genuinidade, eficiência e rapidez de montagem do protótipo.

Desta forma desenvolvi estudos volumétricos, na tentativa de desenvolver uma optimização de uma volumetria que me permitisse garantir a habitabilidade e permitindo a sua acoplação a outro volumes caso seja haja essa exigência.

Esta volumetria tem origem na azulejaria, herança muito presente na península ibérica com origem no médio oriente. A geometria e a mimetização dos padrões geométricos utilizados, reproduzem imagens de elevada complexidade. O método utilizado é a desconstrução de um padrão, tornando-o menos complexo, sendo possível através desta análise, subtração e adição de uma volumetria, em sintonia e alinhamento com uma regra onde tudo encaixa e coexiste.

Estudos volumétricos

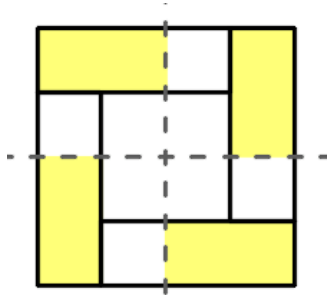
Foram desenvolvidos alguns modelos volumétricos com base em modelos geométricos presentes na azulejaria. Houve a permissão de trazer ao prototipo final a presença dessa mesma geometria .



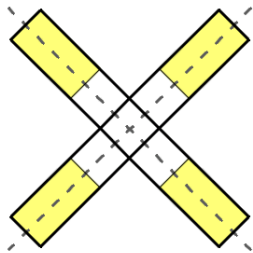
Memória descritiva

O protótipo base é cubo 3x3x3 com capacidade de adição conforme dite a necessidade. Cada protótipo ou uma composição de protótipos, tem o seu uso específico e individualizado, isto é, cada modulo assume um dormitório, uma instalação sanitária, uma copa, um gabinete de apoio logístico, médico ou mesmo uma escola. Esta regra leva a uma organização e manutenção mais ágil, das estruturas logísticas.

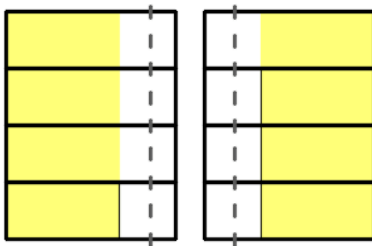
A utilização pode ser individualizada ou em conjunto.



Esta possibilidade permite que a entrada para o interior de cada módulo esteja mais reservada conferindo assim mais privacidade. Garantindo a possibilidade de atravessamento pedonal pelos vazios dos módulos.



A disposição em cruz permite uma interação entre espaços e usos com a possibilidade de se complementarem será o caso de escolas, gabinetes de assistência médica, etc. As entradas de cada modulo conflui para o mesmo espaço permitindo o convívio e interação entre utilizadores.



Os módulos também poderão ser acoplados lateralmente, privilegiando o contacto diirecto com o exterior ou a “rua”. Esta forma de organização, poderá ser a mais aproximada da imagem de quarteirão, garantido a circulação pedonal ou rodoviária.

Montagem

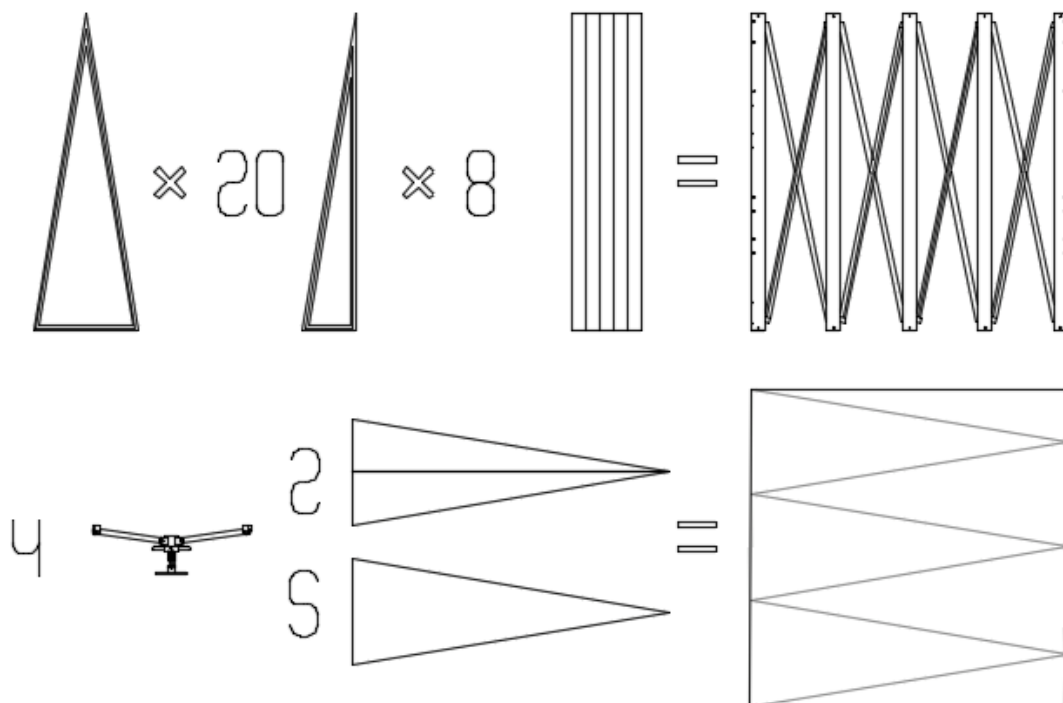
A montagem deste protótipo tem ponto de partida a não necessidade de utilização de ferramenta ou técnica especializada e de recorrer a sistemas de encaixe travados por cavilha de mola.

As peças que constituem a estrutura das paredes assumem uma forma triangular resultante da geometria dos azulejos, matriz conceptual presente ao longo do processo de desenho e materialização do protótipo.

Com indefinição de lugar, o protótipo terá a capacidade de se adaptar á topografia, sem que esta tenha de se alterada, será a Arquitectura a adaptar-se ao território. Para o efeito foram desenhados apoios de telescópicos regulados por meio de rosca.

O estrado é articulado o que permite ocupar menos espaço logístico no transporte até á zona de implantação. Encaixa nos apoios sem necessidade de parafusos ou outra ferramenta de aperto.

São necessárias 28 peças de forma triangular, para edificar paredes de um protótipo base com dimensões 3x3x3.

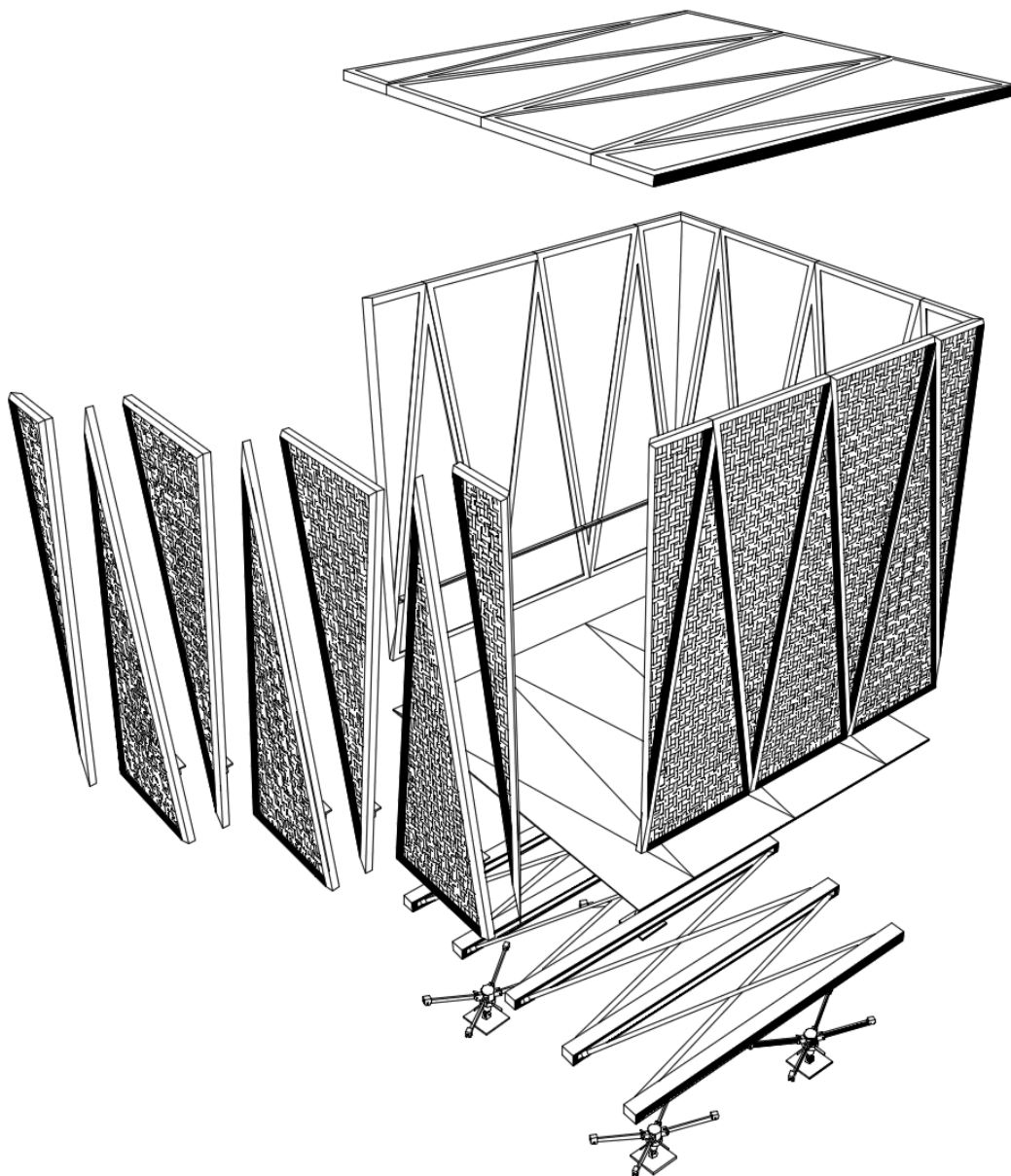


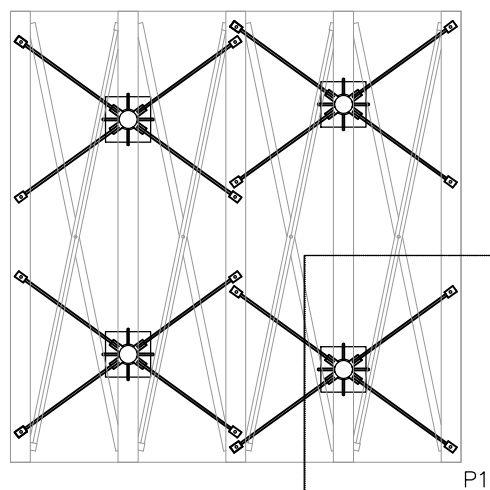
As peças triangulares das paredes são constituídas por perfis de secção pentagonal por forma a aumentar a sua resistência enquanto estrutura de todo o protótipo.

Na face exterior foi criada uma estereotomia padrão que garante um

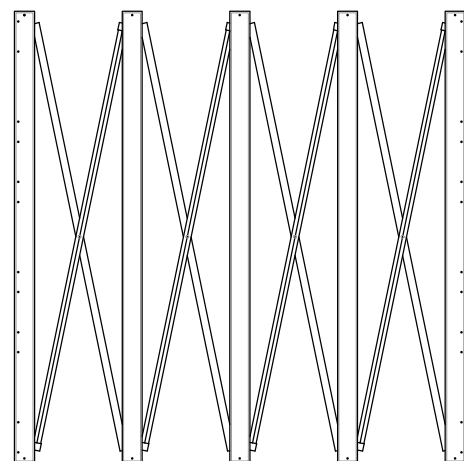
ensombramento, no entanto permite a ventilação. Esta solução procura eliminar, parcialmente, a incidência de raios solares no interior do protótipo. Na face interior, o feltro foi escolhido pelas suas capacidades térmicas e por ser um material de simples execução, sustentável e resistente, está fixo á estrutura por meio de fita de velcro.

As paredes encaixam no estrado por meio de uns pernes que são travados por cavilhas com mola.

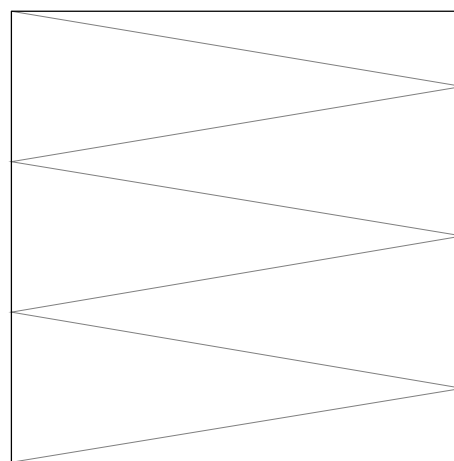




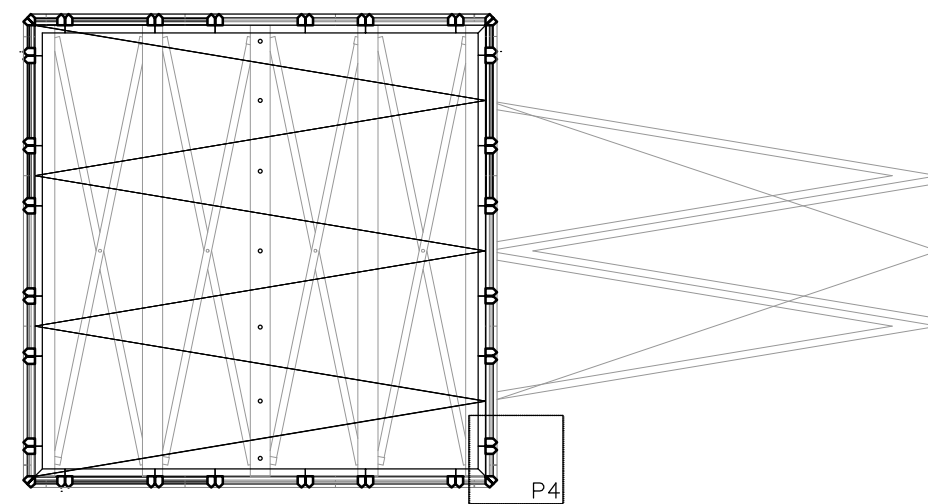
Apoios



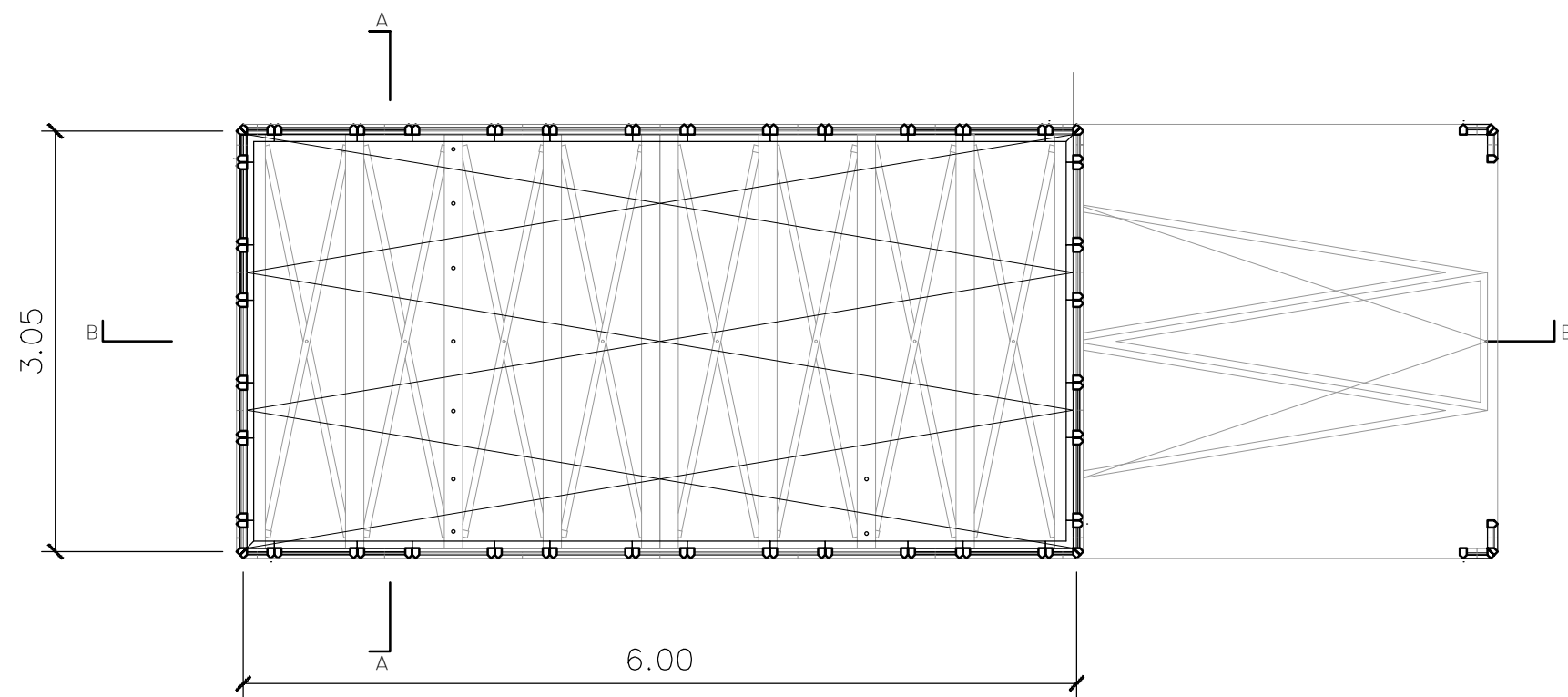
Estrado



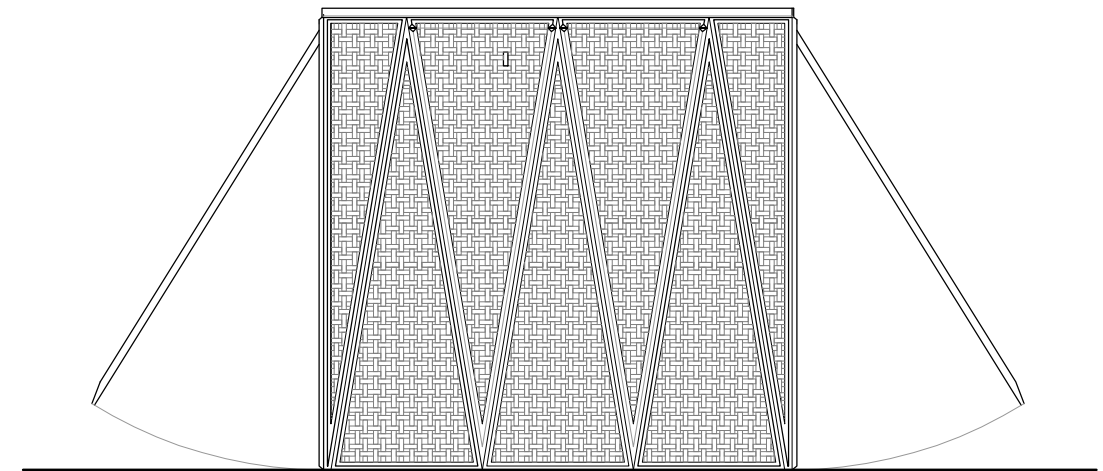
Pavimento



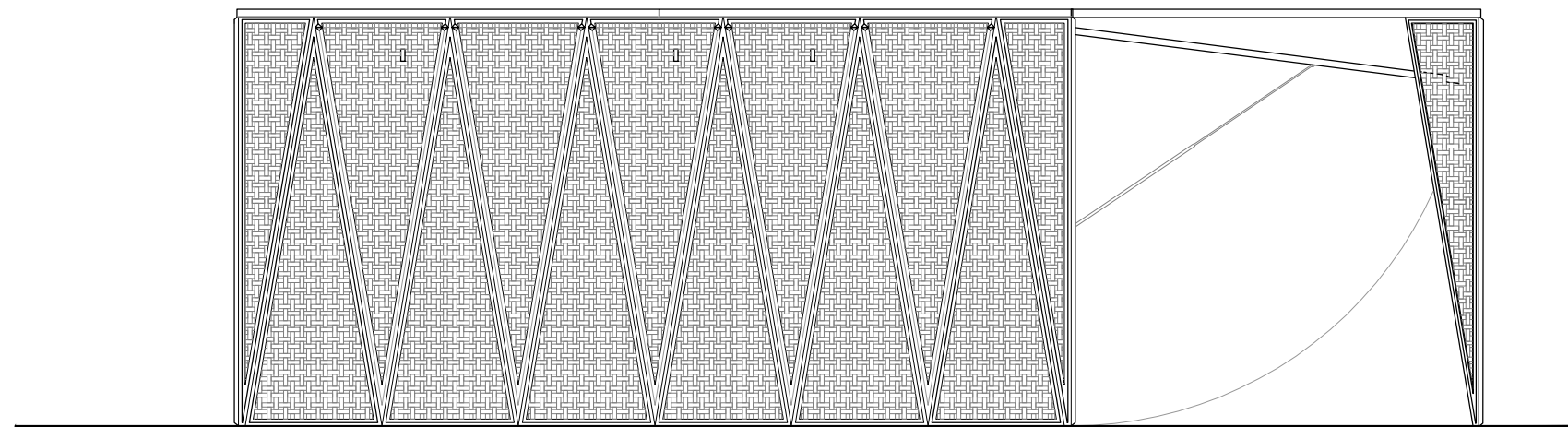
Paredes



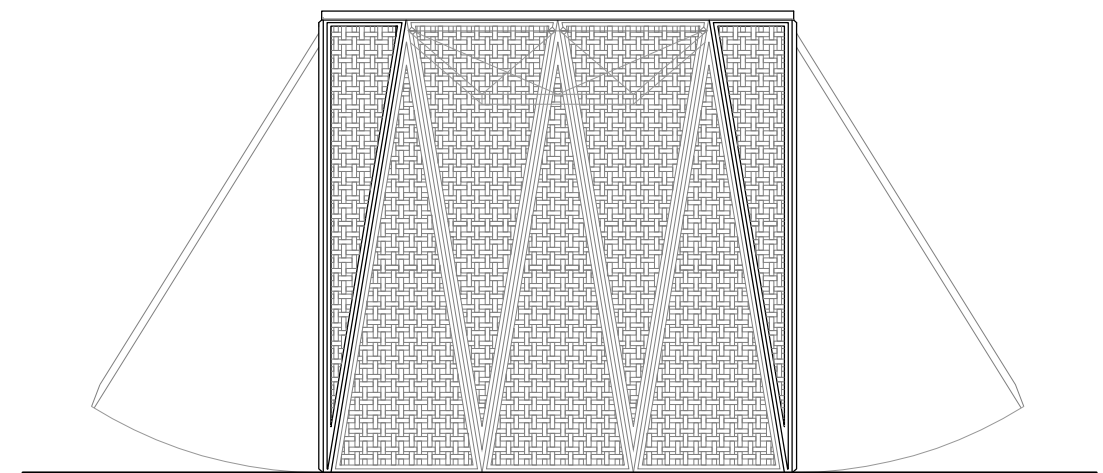
Planta



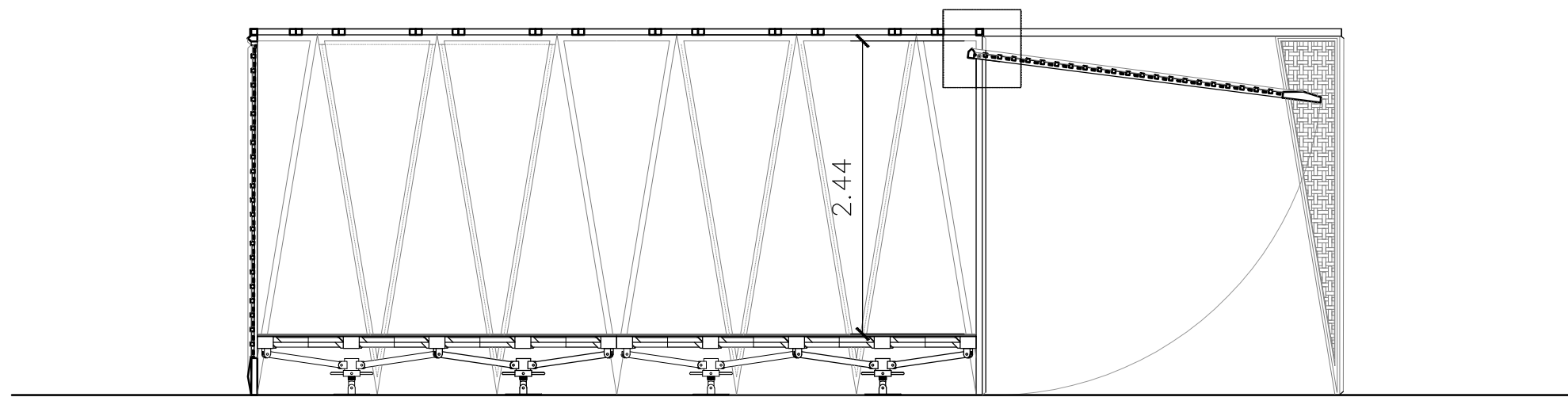
Alçado Tardoz



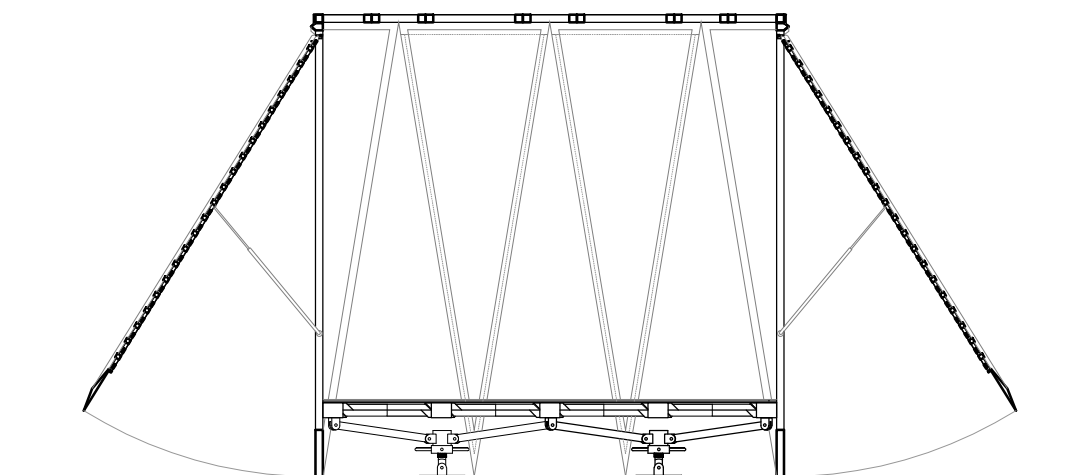
Alçado Lateral



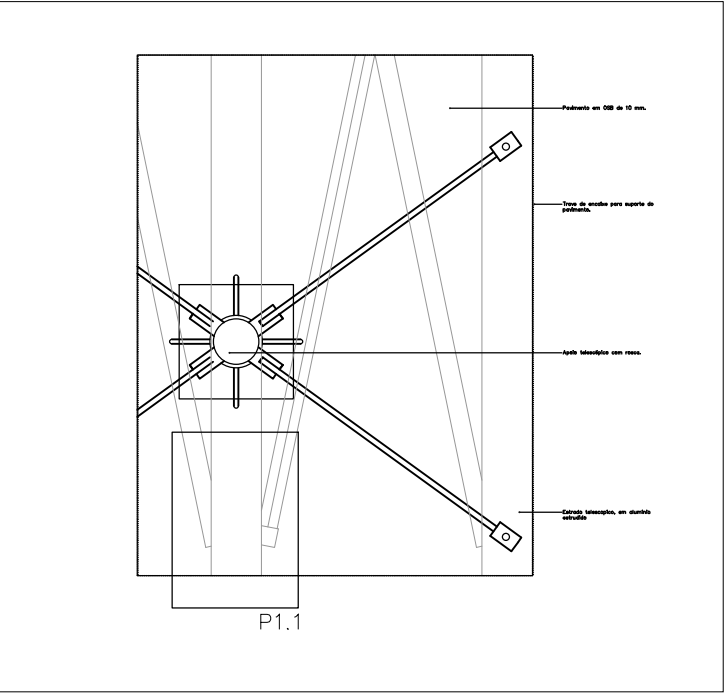
Alçado Frontal



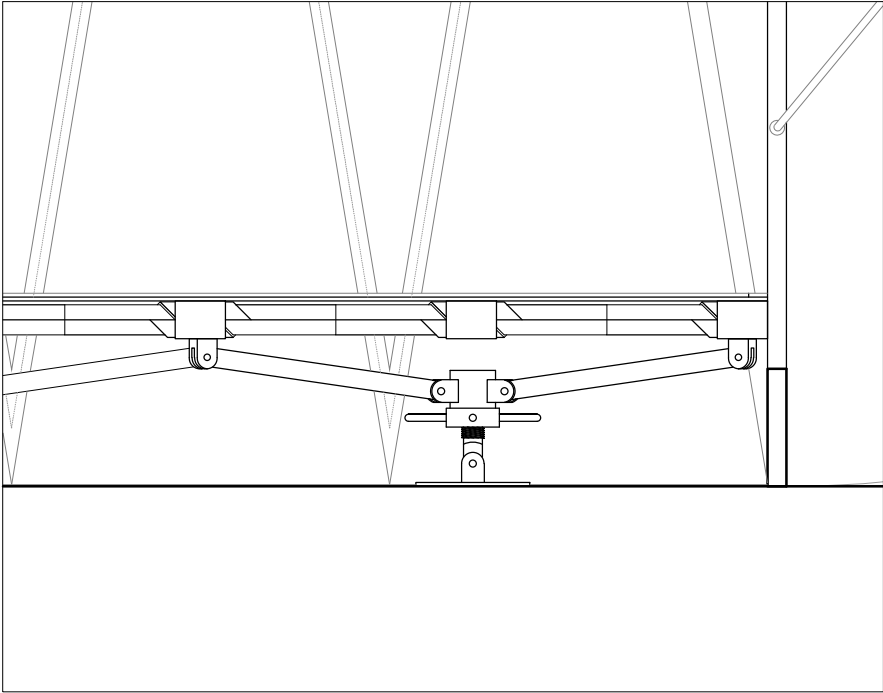
Corte B



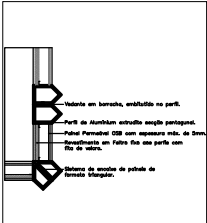
Corte A



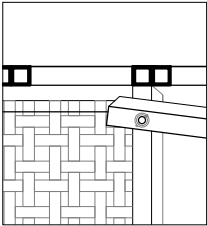
P1_ 1:20



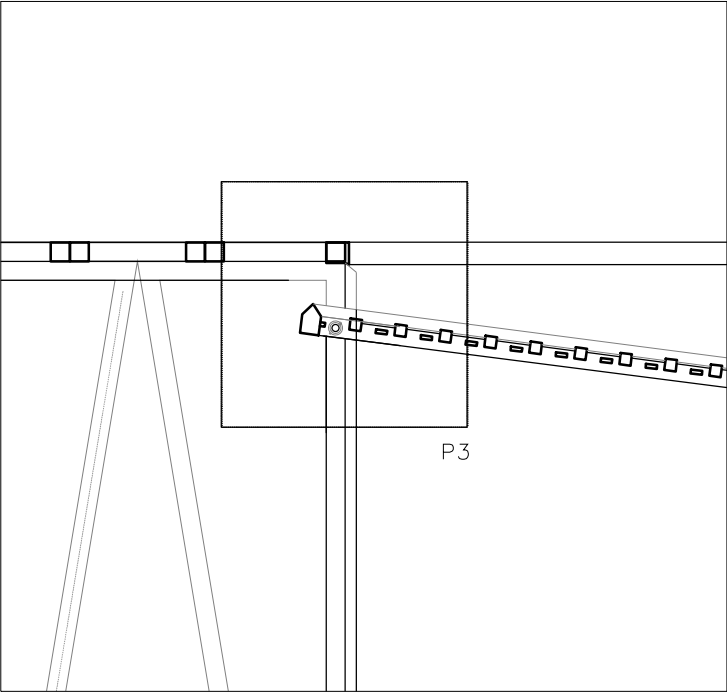
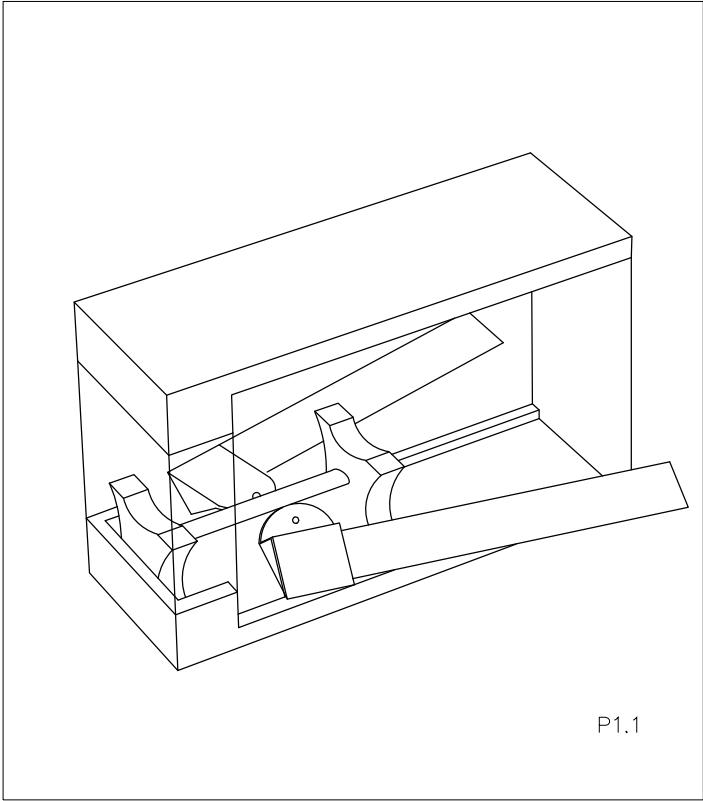
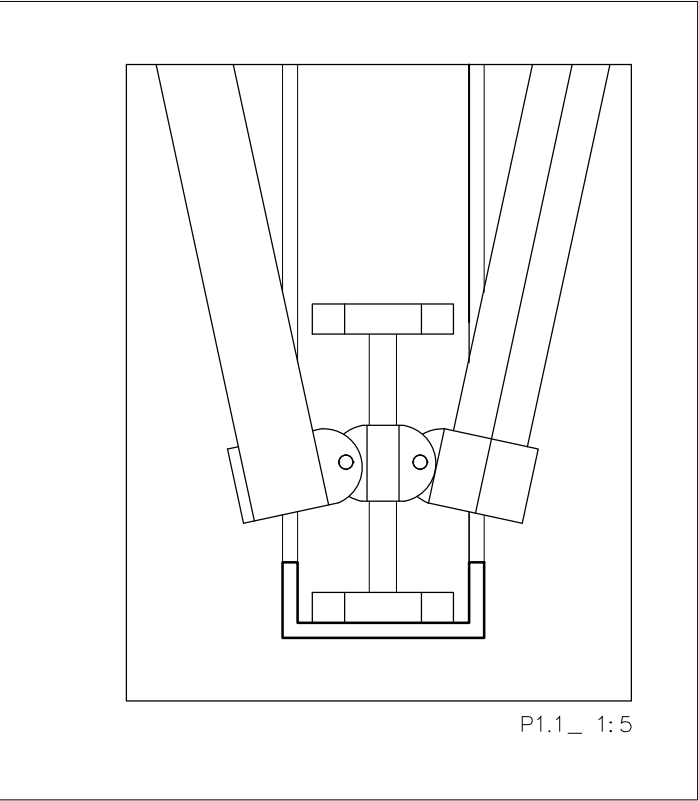
P2_1:20



P4_1:20



1:20



1:20

