



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO**

**Anteprojeto de uma estrutura emergencial transportável de atendimento e isolamento para doenças epidemiológicas**

**M** **META  
MOR  
PHOSIS**

**NATAL**  
**JUNHO, 2015**

RUI ALEXANDRE RAMOS DUARTE DO ROSÁRIO

Anteprojeto de uma estrutura emergencial transportável de atendimento e  
isolamento para doenças epidemiológicas

Aprovação em 17 de Junho de 2015.

BANCA EXAMINADORA

---

Professor orientador: Eunádia Silva Cavalcante, Dra.  
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

---

Professor co-orientador: Bianca Dantas Araújo, Dra.  
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

---

Professor: Edna Moura Pinto, Dra.  
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

---

Convidado: Lúcio Dantas

Dedico este trabalho aos meus pais, Rui e Marlice, por acreditarem que o conhecimento é o bem mais importante que uma pessoa pode ter.

## AGRADECIMENTOS

Entre encontros e desencontros, tristezas e alegrias, trabalhos chatos e trabalhos legais, aulas sonolentas e aulas instigantes, noites mal dormidas, eis que chega o final desse trabalho que representa o final e o início de uma mais nova etapa na minha vida. Para chegar aqui não foi fácil, e não conseguiria sozinho, pois com esse trabalho, mais que outros, percebi que o trabalho do arquiteto envolve várias áreas, e quando se trata da concepção de espaços é necessário conversar e entender os anseios dos que frequentam os espaços concebidos para melhor projetá-los. Sendo assim queria agradecer a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e a minha vida acadêmica.

Agradeço à República Federativa do Brasil pela oportunidade de fazer minha formação superior em uma de suas universidades através do Programa Pec-G.

Queria agradecer primeiramente ao meus pais pelo suporte em toda minha formação acadêmica desde o início da melhor forma possível. A minha irmã Sahida pelo incentivo e palavras de apoio nos momentos mais difíceis. Agradeço ao resto da minha família, meu irmão caçula, a Naty, Tania, tios e tias, primos e primas, por participarem da caminhada, de perto ou de longe de alguma forma.

Agradeço a minha madrinha pela disponibilidade e contribuição técnica para a realização deste trabalho

Aos colegas de curso, que participaram da minha formação acadêmica, nos trabalhos em grupo e nos momentos de desespero. Agradeço a Babina, Lenilson, Luiza e Manu pela ajuda no desespero da entrega do concurso. Aos Arquetônicos, vocês contribuíram com o meu crescimento de alguma forma, e sem vocês tudo teria sido tão chato.

Agradeço aos meus colegas de casa, Paulo, Alex e Morvan.

Agradeço à FeNEA, pela experiências e amizades que trouxe, por espalhar minhas saudades pelo Brasil e porque um dia eu não sabia nada, nada, nada.

Agradeço a Rebeca, pelo companheirismo, puxões de orelha e pela ajuda fundamental durante a realização do trabalho. dnb.

Agradeço a todos os professores e mestres, por partilharem seus conhecimentos comigo na graduação. Agradeço em especial à minha orientadora Profa Eunádia Silva Cavalcante e à minha Co-orientadora Profa Bianca Dantas Araújo, pela dedicação e pelo auxílio e paciência durante o desenvolvimento deste trabalho e durante a monitoria.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para minha formação, colegas de curso, amigos, entre outros.

## RESUMO

O presente trabalho propõe o anteprojeto de uma estrutura emergencial transportável de atendimento e isolamento para doenças epidemiológicas. O projeto enquadra as disciplinas de Projeto de Arquitetura e Tecnologia da Construção, e tem como objetivo principal da pesquisa, compreender os seguintes temas: epidemias, arquitetura efêmera, arquitetura de emergência, sistemas construtivos de arquitetura de emergência, arquitetura portátil (transportabilidade) e formas de isolamento hospitalar; visando apresentar soluções arquitetônicas que respondem bem a situações epidemiológicas. O resultado do trabalho é uma estrutura modular e Flat pack, similar a uma sanfona, que consiste de módulos de uma estrutura pantográfica que pode se ampliar quando está sendo utilizado, ou se fechar na hora no momento em que está sendo transportado.

**Palavras-chave:** Arquitetura Efêmera. Arquitetura Emergencial. Arquitetura Portátil. Arquitetura Hospitalar. Doenças epidemiológicas.

## **ABSTRACT**

This paper proposes the outline of a transportable emergency structure for isolation and treatment of communicable diseases. The project falls within the disciplines of Architectural Project and Building Technology, and its main research goal is to comprehend the following topics: disease epidemics, ephemeral architecture, emergency architecture, emergency architecture building systems, portable architecture (transportability) and forms of hospital isolation; in order to present architectural solutions that respond well to epidemiological situations. The work and research result in a modular flat pack structure, similar to a bellows, which consists of modules of pantographic structure which can expand when being used, or collapse when being transported.

**Keywords:** Ephemeral architecture. Emergency architecture. Portable architecture. Hospital architecture. Communicable diseases.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de países que concentram a carga de tuberculose no mundo, segundo a OMS. ....	14
Figura 2: Mapa mostrando a incidência de tuberculose x postos de atendimento especializado, no Brasil.....	15
Figura 3: Gráfico dos Meios de Transporte predominantes no Brasil.....	16
Figura 4: Cidade de São Francisco, Califórnia, EUA, destruída após terremoto de 1906 .....	21
Figura 5: Exemplo de sistema modular. ....	23
Figura 6: Exemplo de Sistema <i>Flat-Pack</i> .....	24
Figura 7: Exemplo de Sistema Tênsil .....	24
Figura 8: Exemplo de Sistema de Divisórias .....	25
Figura 9: Exemplo de Sistema de Construção <i>In Loco</i> .....	25
Figura 10: Exemplo de Sistema Pneumático.....	26
Figura 11: Fluxograma dos tipos de estruturas emergenciais .....	27
Figura 12: Protótipo de abrigo feito com o uso de bambu, estrutura do tipo tradicional.....	28
Figura 13: Projeto de abrigo com uso de uma estrutura do tipo alternativa. ....	28
Figura 14: Exemplo de edifício portátil sobre rodas.....	29
Figura 15: Perspectiva Ilustrativa do Projeto .....	37
Figura 16: Perspectiva aérea da estrutura do projeto .....	38
Figura 17: Perspectiva Ilustrativa do projeto compactado para transporte e montado .....	39
Figura 18: Processo de Montagem do Abrigo .....	40
Figura 19: Processo de Abertura do Reboque .....	43
Figura 20: Mapa do Zoneamento Climático do Brasileiro.....	46
Figura 21: Esquema Resumo dos Setores da Unidade .....	49
Figura 22: Sanfona, Instrumento Musical .....	51
Figura 23: Esquema do Conceito do Projeto.....	52
Figura 24: Mapa de Pontos de Atendimento para doenças Infectocontagiosas no Brasil .....	53
Figura 25: Estante pantográfica .....	54
Figura 26: Primeiro Croqui do Projeto .....	55
Figura 27: Primeiro croqui que mostra a ideia de abertura do armário .....	55
Figura 28: Proposta 1 com Modulo Fechado, Proposta 01 .....	56
Figura 29: Proposta 1 com Modulo aberto sem circulações externas, Proposta 02 ..	57
Figura 30: Proposta 1 com módulo aberto com circulações externas, Proposta 02 ..	57
Figura 31: Proposta 2 com o modulo fechado.....	58
Figura 32: Proposta 2 aberta sem a circulação lateral .....	58
Figura 33: Proposta 02 Aberta com a Circulação em ambos os Lados.....	59
Figura 34: Proposta Final Fechada .....	59
Figura 35: Proposta Final aberta com a circulação em ambos os lados .....	60

Figura 36: Proposta final aberta com a circulação .....	60
Figura 37: Modelo de Estrutura Pantográfica .....	61
Figura 38: Possibilidades de Transporte em Caminhões de diferentes tamanhos ....	63
Figura 39: Possibilidades de Transporte do Modulo .....	63
Figura 40: Média de horas de Insolação diária no Brasil.....	65
Figura 41: Isosoft Wall Trisoft.....	66
Figura 42: Plano de tratamento de resíduos dos serviços de saúde no Brasil .....	67
Figura 43: Tipologia de Implantação 01 .....	68
Figura 44: Tipologia de implantação 02 .....	69
Figura 45: Tipologia de implantação 03 .....	70
Figura 46: Tipologia de implantação 04 .....	71

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Tipos da Arquitetura Efêmera, segundo ZIEBELL.....	20
Tabela 2: Temas da arquitetura efêmera, segundo ZIEBELL. ....	20
Tabela 3: Tabela de nível de pressão sonora máxima permitida em um ambiente hospitalar (ruídos internos à edificação).....	47
Tabela 4: Níveis máximos de ruídos para avaliação em ambientes externos. ....	47
Tabela 5: Programa de Necessidades do Projeto .....	50

## **LISTA DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CDC - *Centers for Disease Control and Prevention*, Centro de Controle e Prevenção de Doenças em inglês.

HGT – Hospital Giselda Trigueiro

ILOS – Instituto de Logística e Chain Supply

NBR – Norma Brasileira da ABNT

OMS – Organização Mundial da Saúde

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA

SUS – Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 TUBERCULOSE .....	13
1.2 UNIVERSO ESPACIAL .....	14
1.3 TRANSPORTE NO BRASIL .....	15
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2. REFERÊNCIAS CONCEITUAIS .....</b>	<b>18</b>
2.1 ARQUITETURA EFÊMERA .....	18
2.2 ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA .....	21
2.3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA .....	22
2.4 ARQUITETURA PORTÁTIL (TRANSPORTABILIDADE) .....	29
2.5 ISOLAMENTO HOSPITALAR .....	30
<b>3. ESTUDOS DE REFERÊNCIA PARA O PROJETO .....</b>	<b>33</b>
3.1 ESTUDOS DIRETOS .....	33
3.1.1 <i>Hospital Giselda Trigueiro</i> .....	33
3.2 ESTUDOS INDIRETOS.....	36
3.2.1 <i>Mobile HIV/AIDS Health Clinic</i> .....	36
3.2.2 <i>Über Shelter</i> .....	38
3.2.3 <i>Mobile Medical Unit</i> .....	41
<b>4. CONDICIONANTES PROJETUAIS .....</b>	<b>45</b>
4.1 CONDICIONANTES AMBIENTAIS .....	45
4.1.1 <i>Condicionantes Térmicos</i> .....	45
4.1.2 <i>Condicionantes Acústicos</i> .....	47
4.2 CONDICIONANTES FÍSICOS.....	48
4.3 CONDICIONANTES LEGAIS .....	48
4.4 CONDICIONANTES FUNCIONAIS .....	49
4.4.1 <i>Programa de Necessidades</i> .....	49
<b>5. PROPOSTA .....</b>	<b>51</b>
5.1 CONCEITO .....	51
5.2 EVOLUÇÃO DA PROPOSTA.....	53
5.3 PREMISSAS DA PROPOSTA (DESIGN PROBLEMS) .....	61
5.3.1 <i>Estrutura e montagem</i> .....	62
5.3.2 <i>Transportabilidade</i> .....	62
5.3.3 <i>Tecnologia</i> .....	64
5.3.4 <i>Energia e Telecomunicações</i> .....	64

5.3.5	<i>Segurança e conforto</i> .....	65
5.3.6	<i>Gestão de resíduos</i> .....	66
5.4	FORMAS DE IMPLANTAÇÃO.....	67
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>72</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>74</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>85</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>88</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste numa proposta de anteprojeto de uma estrutura emergencial transportável de atendimento e isolamento para doenças epidemiológicas.

O projeto aborda as áreas de Projeto de Arquitetura, Tecnologia da Construção e Conforto Ambiental, sendo que o objetivo principal da edificação será atender a situações de epidemias em que o paciente precisa ser isolado em locais que carecem de infraestrutura para tal.

As epidemias são problemas graves de saúde pública, pois sempre que se alastram pelo globo, podem ocasionar a morte de milhões de pessoas.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) *apud* (SUPER INTERESSANTE, 2004), as grandes epidemias que atingiram o mundo até hoje foram: a Peste Negra (1333 a 1351), que atingiu a Europa e a Ásia, ocasionando a morte de 50 milhões de pessoas; a cólera (1817 a 1824), que provocou a morte de centenas de milhares de pessoas; a tuberculose (1850 a 1950), que causou a morte de 1 bilhão de pessoas; a varíola (1896 a 1980), com 300 milhões de mortos; a gripe espanhola (1918 a 1919), com 20 milhões de mortos; o tifo (1918 a 1922), com 3 milhões de mortos na Europa Oriental e Rússia; a febre amarela (1960 a 1962) com 30.000 mortos na Etiópia; o sarampo, que até 1963 causava cerca de 6 milhões de mortos por ano; e a malária com 3 milhões de mortos por ano desde 1980. A AIDS também é considerada uma epidemia, e acumula 22 milhões de mortos desde 1981, porém não se configura no mesmo grupo das epidemias citadas anteriormente por esta não necessitar de uma área de isolamento para o paciente, que pode ter contato com outras pessoas mediante certas condições.

Um dos motivos pelos quais essas epidemias se alastraram foi a falta de conhecimento sobre as bactérias e vírus que provocam estas doenças, assim como a falta de locais para isolamento de pacientes infectados do resto da população.

Um dos primeiros espaços criados no mundo com o objetivo de analisar e tratar pacientes com doenças infectocontagiosas foi o Instituto Pasteur, inaugurado em 1888. No Brasil, o primeiro espaço criado para esse fim foi o atual Instituto Estadual de Infectologia São Sebastião, fundado por D. Pedro II, em 1889 no Rio de

Janeiro (CONTENTE, 2008), face às epidemias de febre amarela, peste bubônica, tuberculose, cólera, varíola e malária.

Apesar de existirem espaços dedicados a doenças infectocontagiosas desde o século XIX, ainda há uma certa carência deste tipo de infraestrutura em algumas partes do mundo. Atualmente, devido à epidemia do ebola, é possível notar uma carência na infraestrutura para o atendimento emergencial e controle desse tipo de doenças. Visando sanar este problema é que surge a ideia de desenvolver uma estrutura hospitalar emergencial de isolamento para doenças epidêmicas que possa ser transportada e instalada onde houver necessidade.

## 1.1 TUBERCULOSE

A fim de suprir a carência de infraestrutura no combate a doenças infectocontagiosas no Brasil, este trabalho toma como base o isolamento necessário para o tratamento da tuberculose, tendo em vista que ela é uma das doenças de risco epidemiológico no Brasil.

Segundo a OMS (2013), a tuberculose, transmitida pelo *Mycobacterium tuberculosis* (bacilo de Koch), é provavelmente a doença infectocontagiosa que ocasiona mais mortes no Brasil. Estima-se ainda que cerca de 30% da população mundial esteja infectada, embora nem todos venham a desenvolver a doença.

O bacilo de Koch é transmitido nas gotículas eliminadas pela respiração, por espirros e pela tosse. Para que a infecção ocorra, é necessário que ele chegue aos alvéolos pulmonares, caso a bactéria não alcance os pulmões, nada ocorre. A partir dos alvéolos, porém, a bactéria pode invadir a corrente linfática e alcançar os gânglios linfáticos (linfonodos), órgãos de defesa do organismo.

A doença evolui quando a pessoa não consegue bloquear o bacilo, que se divide, rompe a célula em que está fagocitado e provoca uma reação inflamatória muito intensa em vários tecidos a sua volta. O pulmão reage a essa inflamação produzindo muco e surge tosse produtiva.

Apesar da tuberculose ser uma doença registrada há seis mil anos, somente nos últimos cinquenta anos a ciência pôde ajudar os pacientes no que concerne ao tratamento. Mesmo seis décadas depois de encontrada a cura, a tuberculose ainda mata anualmente milhões de pessoas. Assim como em outras doenças, os agentes

patogênicos da tuberculose tendem a desenvolver resistência aos medicamentos utilizados, o que pode ocasionar dificuldade no tratamento.

## 1.2 UNIVERSO ESPACIAL

Segundo o manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil, a doença continua sendo mundialmente um importante problema de saúde, exigindo o desenvolvimento de estratégias para o seu controle, considerando aspectos humanitários, econômicos e de saúde pública.

A OMS, considera o Brasil um dos 22 países (Figura 1: Mapa de países que concentram a carga de tuberculose no mundo, segundo a OMS.) que concentram 80% da carga mundial de Tuberculose. Em 2013, foram diagnosticados 71.123 casos novos, correspondendo a um coeficiente de incidência de 35,4/100.000 habitantes. Esses indicadores colocam o Brasil na 16ª posição em relação ao número de casos e na 22ª posição em relação ao coeficiente de incidência (BRASIL, 2014).

A relevância da magnitude da Tuberculose pode ser evidenciada pelos dados da OMS em que se estima um total de 8,6 milhões de infectados pela tuberculose no mundo, e um total de 1,3 milhões de mortos pela doença. Há quase 20 anos a OMS declarou a tuberculose uma emergência de saúde pública global, e, apesar das taxas virem decrescendo nos últimos anos, a queda ainda é lenta (OMS, 2013).

**Figura 1: Mapa de países que concentram a carga de tuberculose no mundo, segundo a OMS.**

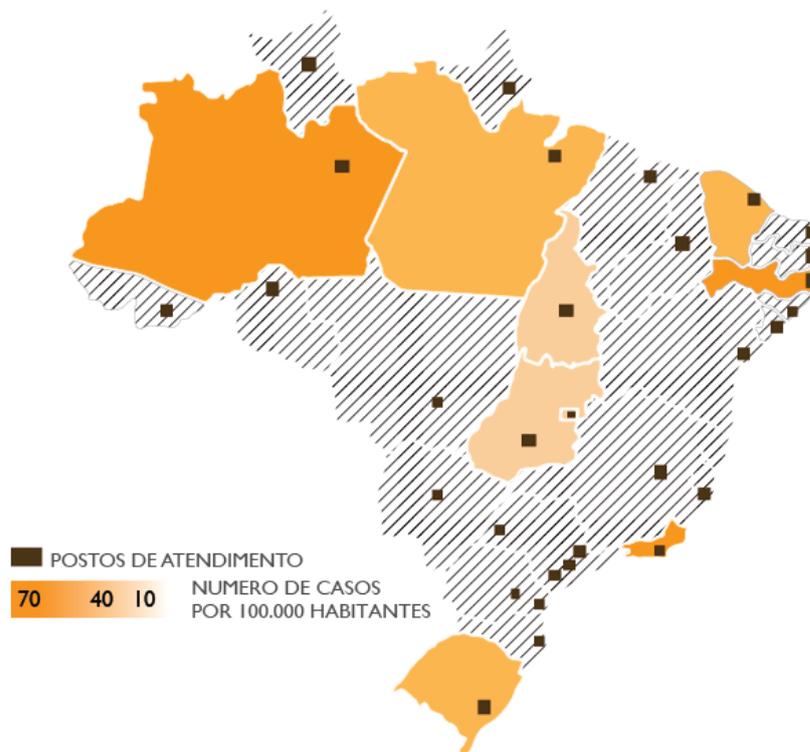


Fonte: Produzido pelo Autor, Abril de 2015

No Brasil, a distribuição dos casos está concentrada em 315 dos 5.564 municípios do País, que englobam 70% da totalidade dos casos. O estado de São Paulo detecta o maior número absoluto de casos, enquanto o estado do Rio de Janeiro apresenta o maior coeficiente de incidência (BRASIL, 2011).

O mapa (Figura 2) mostra a distribuição dos casos de tuberculose no Brasil em contraste com os hospitais de referência para tratamento deste tipo de doença, evidenciando a necessidade de atendimento em regiões mais remotas do país.

**Figura 2: Mapa mostrando a incidência de tuberculose x postos de atendimento especializado, no Brasil.**

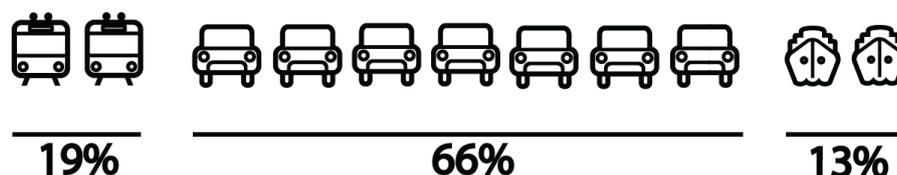


Fonte: Produzido pelo Autor, Abril de 2015

### 1.3 TRANSPORTE NO BRASIL

Apesar de ser um país que possui dimensões continentais, o transporte rodoviário é o mais utilizado no Brasil. Pesquisas do Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS, 2011a) apontam que o transporte rodoviário representa 64,64% do mercado do transporte como mostra o seguinte gráfico (Figura 3) (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014).

Figura 3: Gráfico dos Meios de Transporte predominantes no Brasil



Fonte: Produzido pelo Autor, Abril de 2015

O Ministério dos Transportes (2014) afirma que o transporte rodoviário é o melhor modal do território nacional pois este possui:

- Maior representatividade entre os modais existentes;
- Adequado para curtas e médias distâncias;
- Baixo custo inicial de implantação;
- Serviço de entrega porta a porta;
- Maior flexibilidade com grande extensão da malha;
- Transporte com velocidade moderada;
- Tempo de entrega confiável;
- Baixa capacidade de carga com limitação de volume e peso; e
- Integra todos os estados brasileiros.

Porém, o Ministério dos Transportes reconhece que este modal possui um alto custo de manutenção, que é muito poluente, com forte impacto ambiental, e possui segurança comprometida devido à existência de roubos de cargas, e que os custos se tornam altos para grandes distâncias (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014).

Como a prioridade do projeto é que seja acessível a qualquer região do país, optou-se por um sistema de transporte rodoviário a título de exemplo, no entanto, o módulo proposto pode facilmente ser transportado por outros meios.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: o capítulo 2 trata sobre as referências conceituais que embasam o desenvolvimento deste trabalho, tais como: arquitetura efêmera, arquitetura emergencial, arquitetura portátil e isolamento hospitalar. No capítulo 3 são apresentados os estudos de referência para

o projeto com a análise de algumas propostas/obras que deram suporte de forma direta e ou indireta para a realização deste trabalho. No capítulo 4 os condicionantes de projeto são discutidos com destaque para os condicionantes ambientais, térmicos e acústicos, em seguida segue a descrição da proposta, e por fim no capítulo 5 as considerações finais que tratam da realização deste trabalho e de outras questões decorrentes desta experiência de projeto.

## 2. REFERÊNCIAS CONCEITUAIS

Quando se fala em estruturas efêmeras, emergenciais, de isolamento, e transportáveis é necessário entender o que são estes conceitos e aprofundar o conhecimento sobre os sistemas construtivos associados a esses tipos de estruturas para se ter uma base empírica no processo de projeto.

Este capítulo, então, tem como objetivo conceituar os temas abordados nesse trabalho e tratar sobre os sistemas construtivos utilizados para construção de espaços efêmeros emergenciais, de forma a orientar as decisões tomadas para o projeto.

### 2.1 ARQUITETURA EFÊMERA

O primeiro tipo de arquitetura construída pelo homem foi efêmera. Desde os primórdios da vida humana, ela existe e se manifestou de várias formas, como, por exemplo, as tendas temporárias construídas com palha e peles de animais habitadas pelos nômades. Atualmente, este tipo de arquitetura pode ser exemplificado através das ocas dos índios nas florestas, tendas de circos, tendas árabes e africanas, e pelos iglus (KRONENBURG, 1998).

Kronenburg (1998) diz ainda que a diferença entre estruturas permanentes e temporárias é apenas uma questão de tempo, de forma que o lugar existe separadamente da paisagem. O significado que o edifício tem na paisagem é mais permanente do que a estrutura física que o abriga, em muitos casos os edifícios permanecem mas seu significado não, deixando para trás cascas vazias e não tem mais a mesma importância ou relevância que um dia tiveram.

A partir daí, vemos que arquitetura efêmera não está tanto associada ao local de sua implantação, mas sim à sua durabilidade e estrutura. Daniel Paz (2008) cita como exemplo a arquitetura de eventos, que é efêmera não por ser *arquitetura*, mas por ser *de eventos*. Isto é, não por empregar esta ou aquela modalidade construtiva, mas por atrelar-se a algo temporário, a um uso que é transitório.

**O critério definidor da arquitetura efêmera não é a durabilidade potencial do objeto construído, mas sua durabilidade real.** Um assentamento rural pode ser precário, mas pretender a permanência, e assim sê-lo por conta de contínuas manutenções. Ao contrário, **edificações sólidas podem ser demolidas por esgotar-se**, em curto intervalo de tempo, sua finalidade. Eis o primeiro paradoxo do tema: **uma arquitetura**

**só se torna efêmera de fato quando se desfaz de um dado lugar.** Conceitualmente, existe apenas quando cumprida sua efemeridade. Tudo o mais é incerteza. O segundo paradoxo é consequência deste: **não há relação direta entre a tecnologia construtiva e a efemeridade real da construção.** (PAZ, 2008. Com grifos do autor)

A tecnologia utilizada na arquitetura efêmera deve permitir 100% de reaproveitamento do material utilizado. O processo de montagem e desmontagem não deve interferir na configuração e rigidez da estrutura montada. Para tanto, o tipo de estrutura escolhido, o tempo de uso do objeto arquitetônico e o processo de transportabilidade e logística de montagem são de grande importância.

No entanto, como dito anteriormente, o caráter efêmero deste tipo de arquitetura não implica na significância do objeto arquitetônico, ela pode cumprir as mesmas necessidades espaciais de uma arquitetura fixa e transmitir as mesmas emoções que este tipo de arquitetura.

Como exemplo disto, Paz (2008) destaca o famoso Palácio de Cristal, de Joseph Paxton. Construído em 1851 no Hyde Park para a Exposição Universal de Londres, foi desmontado logo após o evento. Porém, tal foi sua popularidade que foi remonstado em Sydenham Hill, em 1852, funcionando como museu, até incendiar-se em 1936. O edifício pioneiro na construção pré-fabricada, era efêmero por excelência, cada parte concebida para rápida montagem com os materiais disponíveis. No entanto, perdurou por 85 anos porque agradou ao público, de forma que lhe foi dado um novo papel, em outro lugar.

Atualmente, a arquitetura efêmera engloba vários tipos (Tabela 1) e cinco temas de uso, sendo eles: de emergência, neonômade, nômade, futurista e utópico (DUARTE, 2007 *apud* ZIEBELL, 2010). O contexto de aplicação, tipo de material e estrutura utilizados são os principais definidores de cada categoria, como ilustrado na Tabela 2.

Tabela 1: Tipos da Arquitetura Efêmera, segundo ZIEBELL.

Tipos	Abrigo Imediato ("shelter")	Base Militar Contentor	Abrigo Imediato Estrutura Pneumática	Base Científica Base Espaciai	Cápsula Estrutura Criativa e Irônica
	Auto construção	Estrutura Pneumática	"Igloo" - Pólos	Cápsula Espaciai	
	Equipamento Médico-Hospitalar Móvel	Estrutura Modular Pavilhão	Elemento Parasita Módulo submersível	Habitar Interplanetário (NASA)	Estrutura Modular Estrutura Tensiva
	Estrutura Modular	Roulott e Caravana	Módulo Suspenso	Módulo Submersível	Habitação de Plástico
	Habitação Pré-fabricada	Tenda (eventos)	Tenda Individual	Nave Espacial	Habitat Flutuante
	Habitação Transitória	Estrutura Criativa	Tenda Familiar	Unidade Anfíbia	Insuflável Unitário

Materialidades	Fibras Naturais:	Fibra de Vidro	Adobe	Bio-cerâmica	Fibra de Vidro
	Algodão	Liga Metálica	Fibras Naturais:	Fibra Carbônica	Liga Metálica
	Bambu	Madeira	Algodão	Fibra de Vidro	Madeira
	Cânhamo	Novos Materiais	Bambu	Liga Metálica	Nano-materiais
	Cortiça	Nylon	Cânhamo	Nano-materiais	Novos Materiais
	Liga Metálica	Plástico	Cortiça	Novos Materiais	Nylon
	Madeira	Polímero	Gelo	Plástico	Plástico
	Plástico	Tela	Polímero	Polímero	Polímero

Fonte: (ZIEBELL, 2010).

Tabela 2: Temas da arquitetura efêmera, segundo ZIEBELL.

**Arquitetura Efêmera**

Contextos	Emergência	Neo-nómada	Nómada	Futurista	Utópica (construída ou não)
	Abrigo	Comportamentalismo	Expedição	Astronáutica	Contra-Cultura
	Contingência	Contra-Cultura	Habitabilidade	Experimentalismo	Habitat Natural
	Emergência	Efemeridade	Investigação	Habitat Alternativo	Vs. Habitat Humano
	Guerra	Experimentalismo	Nomadismo	Idealismo Progressista	Idealismo Progressista
	Habitabilidade	Mobilidade	Sazonabilidade	Imagética	Ludicismo
	Participacionismo	Sociedade (eventos)	Sustentabilidade Temperatura Extrema	Mega-Estrutura	Sentido Ético/Poético
	Sustentabilidade	Sustentabilidade		Sensacionalismo	Sustentabilidade
	Transitoriedade	Versatilidade	Transitoriedade	Sustentabilidade	Utopia Tecnológica

Fonte: (ZIEBELL, 2010).

Para os propósitos deste trabalho, iremos focar apenas nas estruturas utilizadas em arquitetura de emergência, que será discutida em maior profundidade a seguir.

## 2.2 ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA

Entende-se como “Emergência” um acontecimento inesperado que requer (re)ação imediata ou urgente; situação de gravidade excepcional que obriga a tomar providências apropriadas. A partir daí, se define arquitetura de emergência como um modo de dar resposta rápida, em termos de infraestruturas, numa situação inesperada, geralmente enquadrada em cenários de desastre ou conflito (FRADE, 2012).

Um dos primeiros momentos em que se registrou a necessidade de recorrer à arquitetura de emergência foi o terremoto de São Francisco, Califórnia em 28 de abril de 1906 (Figura 4). Na época, a cidade era considerada uma das mais modernas dos Estados Unidos e foi palco de um dos maiores desastres naturais da Era Industrial. O terremoto deixou cerca de 250.000 pessoas desalojadas e causou entre 1.500 a 3.000 vítimas mortais. Com tamanho desastre sentiu-se a necessidade de criar soluções de abrigo rápidas e econômicas para superar o desastre.

**Figura 4: Cidade de São Francisco, Califórnia, EUA, destruída após terremoto de 1906**



Fonte: <http://natrihadocastelo.blogspot.com.br/2012/09/viagem-no-tempo-sao-francisco-1906.html>. Acesso em Fevereiro de 2015.

O séc. XX, além das catástrofes naturais, foi palco de grandes guerras que deixaram várias cidades destruídas, desalojando inúmeras famílias.

Frade (2012) cita que a fase do pós-Primeira Guerra foi um período bastante produtivo no que diz respeito à estrutura temporária e ao desenho arquitetônico experimental.

A grande carência de habitações fomentou o aparecimento de ideias e projetos baseados na standardização e produção em série de técnicas industriais visando rapidez de execução, economia e flexibilidade.

Nas últimas décadas, o conceito de arquitetura de emergência tem sido abordado com maior frequência. Equipes multidisciplinares, incluindo arquitetos e designers, têm estudado o tema com o objetivo de promover soluções para as crises globais sociais e humanitárias.

Os estudos desenvolvidos atualmente, não englobam somente soluções para abrigos emergenciais e temporários, mas também problemas relacionados à falta de infraestrutura hospitalar ou de equipamentos socioeducativos em algumas regiões que tem deficiência nestes tipos de serviço.

### 2.3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA ARQUITETURA DE EMERGÊNCIA

Existem vários tipos de estruturas emergenciais, que podem ser adotados em diversas situações, dependendo da solução mais adequada para cada uso ou situação emergencial.

Existem 6 sistemas construtivos mais utilizadas de estruturas emergenciais: sistema *Module*, sistema *Flat-Pack*, sistema tênsil, sistema de divisórias, construção *in loco* e sistema pneumático (PERES, 2013).

O sistema *Module* (Figura 5), ou de módulos é caracterizado por unidades que são entregues praticamente prontas para uso, e não necessitam ser montadas. Podem ser completamente independentes, somente necessitam ser conectadas à rede de esgoto água e eletricidade, ou podem ser conectadas umas às outras. Geralmente são modulares, variando de tamanho em função de necessidades específicas.

Este sistema por já chegar ao local praticamente pronto e por não precisar de montagem, tem como desvantagem a falta de praticidade na hora de ser carregado, transportado e descarregado, pois na maioria das vezes exige a utilização de guas e outros equipamentos específicos.

Figura 5: Exemplo de sistema modular.

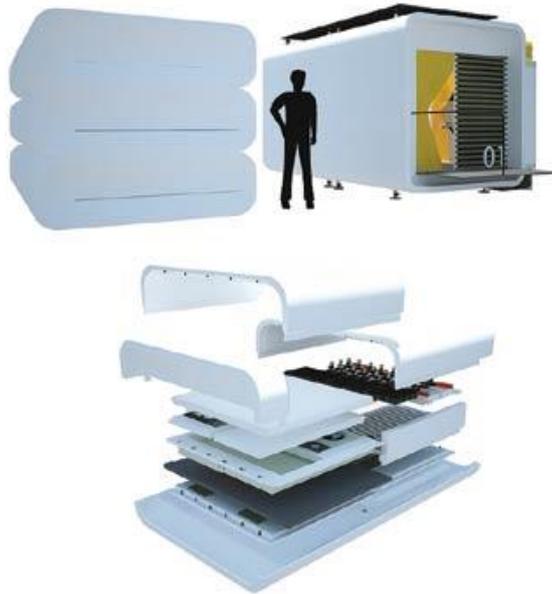


Fonte: <http://www.gizmag.com/modularflex-folding-disaster-shelter/26418/pictures#1>. Acesso em Fevereiro de 2015.

O sistema *Flat-Pack* (Figura 6), ou de encaixe, é caracterizado por unidades que, quando montadas, se assemelham muito aos sistemas *module*, porém são entregues em componentes que precisam ser montados. As peças costumam vir desmontadas, o que facilita o volume de transporte, que é bem menor que dos sistemas *module* e são utilizados geralmente em casos onde existe limitação de acesso e em que o tamanho e peso do volume se tornam restrições.

Esse sistema é bastante interessante, porque ele geralmente é projetado de forma que possa ser facilmente montado por qualquer pessoa, prezando por uma linha de montagem simples e peças geralmente não muito pesadas, que não necessitam de equipamentos mais específicos para serem carregadas e descarregadas.

**Figura 6: Exemplo de Sistema *Flat-Pack***



Fonte: <http://arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/opera-prima-abrigo-efemero-portatil-01-08-2011>, Acesso em Fevereiro de 2015

O sistema tênsil (Figura 7) é caracterizado por ser um sistema mais flexível e mais indicado para situações onde os espaços mais flexíveis são necessários. Trata-se de uma armação rígida que sustenta uma fina membrana, as tendas. São geralmente muito leves, de fácil montagem, passíveis de serem compactadas, permitindo seu armazenamento nas próprias áreas de emergência, sem necessidade de transporte.

**Figura 7: Exemplo de Sistema Tênsil**



Fonte: <http://www.logismarket.pt/manahu-portugal/tendas-dobaveis-para-servicos-de-emergencia-policiais-e-militares/1694217164-898719630-p.html>, Acesso em Fevereiro de 2015

O sistema de divisórias (Figura 8) é utilizado geralmente em casos em que o ambiente já existe, e pessoas são colocadas juntas em um abrigo temporário cujo espaço já é concebido, como ginásios e galpões.

Ao recorrer a esse sistema, a disseminação de doenças e a falta de privacidade podem ser reduzidas.

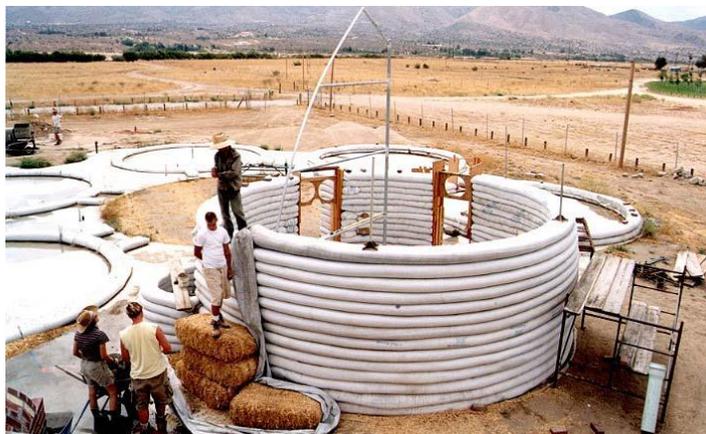
**Figura 8: Exemplo de Sistema de Divisórias**



Fonte: <http://www.raus.com.br/biombo-triplo-com-divisorias-duraplac>, Acesso em Fevereiro de 2015

O sistema de construção *in loco* (Figura 9) se apoia no uso de técnicas vernaculares e materiais presentes no local da emergência. Utilizando-se de mutirões com a comunidade, geralmente os custos são baixos e a produção em larga escala. Normalmente, se utilizam de técnicas que não necessitam de materiais específicos para a construção desse tipo de estrutura.

**Figura 9: Exemplo de Sistema de Construção *In Loco***



Fonte: <http://www.taringa.net/posts/imagenes/1430436/Superadobe-greenhouse.html>, Acesso em Fevereiro de 2015

O sistema pneumático (Figura 10), se utiliza de estruturas infláveis com funcionamento semelhante ao sistema tênsil de tendas, em que sua estabilidade à pressão é exercida pelo ar sobre a membrana envoltória do espaço.

Esse sistema permite a construção de estruturas de grande porte, leves e fáceis de transportar e de rápida montagem. Estas estruturas, no entanto, precisam de maior cuidado com a manutenção e devem ser fabricadas em materiais resistentes.

**Figura 10: Exemplo de Sistema Pneumático**



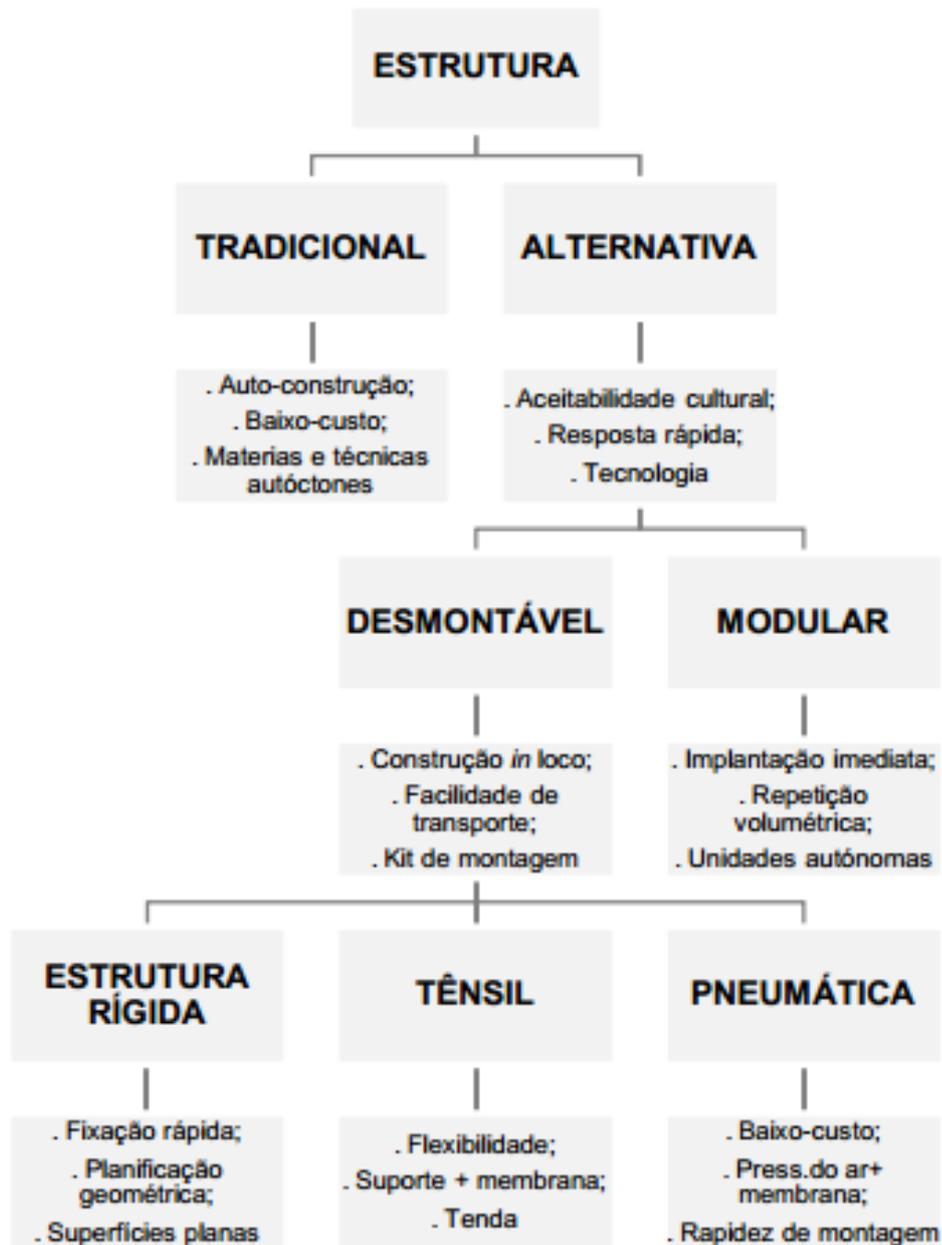
Fonte: <https://www.flickr.com/photos/41890777@N07/5633769313/>, Acesso em Fevereiro de 2015

Cada estrutura citada por Peres (2013) apresenta suas vantagens e desvantagens, e a seleção do tipo de sistema a ser utilizado em qualquer projeto deve se basear no uso e no programa de necessidades a ser atendido.

Já Ziebell (2010), classifica as estruturas emergenciais em tradicional ou alternativa (Figura 11). A estrutura tradicional (Figura 12) é baseada no uso de técnicas locais, e geralmente, implica numa estrutura rígida e construída *in loco*. Já a estrutura alternativa (Figura 13) pode ser desmontável ou modular. As estruturas desmontáveis englobam os sistemas rígido, tênsil ou pneumático, em que a prioridade é a criação de um ambiente que possibilite a flexibilidade, rápida montagem e baixo custo. A estrutura modular caracteriza-se pela repetição

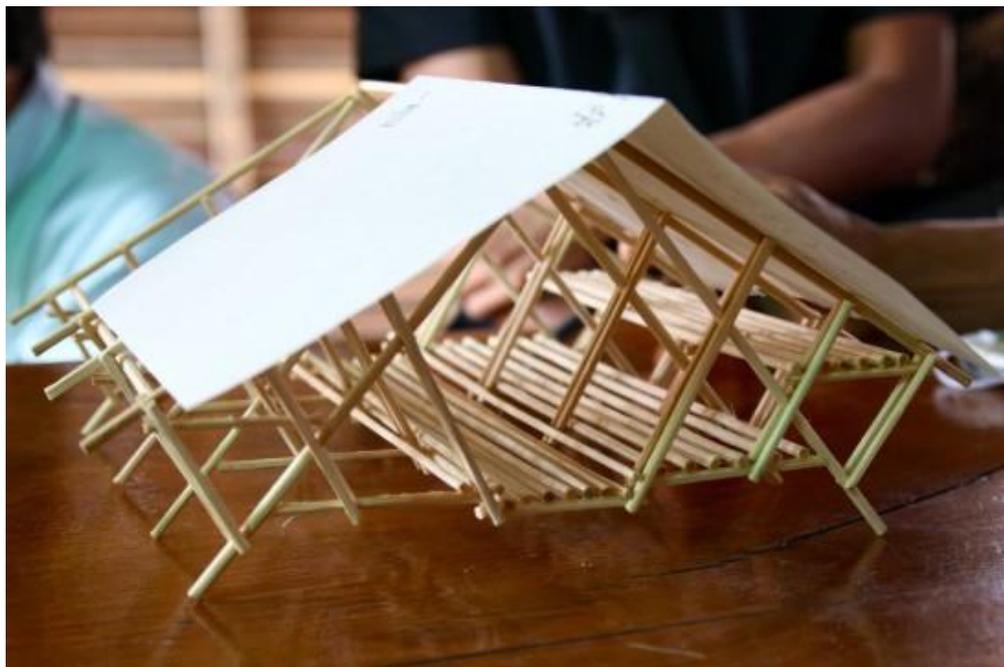
volumétrica de unidade que podem trabalhar de forma autônoma ou em conjunto (PERES, 2013).

Figura 11: Fluxograma dos tipos de estruturas emergenciais



Fonte: (ZIEBELL, 2010)

Figura 12: Protótipo de abrigo feito com o uso de bambu, estrutura do tipo tradicional.



Fonte: <http://www.eleanoraleitao.com.br/2013/09/abrigos-para-refugiados-usa-bambu-e.html>, Acesso em Fevereiro de 2015

Figura 13: Projeto de abrigo com uso de uma estrutura do tipo alternativa.



Fonte: <http://www.ecofriend.com/eco-homes-x2shelter-a-portable-green-home-for-disaster-relief.html>, Acesso em Fevereiro de 2015

## 2.4 ARQUITETURA PORTÁTIL (TRANSPORTABILIDADE)

Ao falar que um edifício é portátil, fala-se na possibilidade que este tem de ser deslocado do local em que se encontra para outros locais (Figura 14). Existem diferentes tipos de edifícios que se enquadram neste contexto, dos quais, os primeiros são aqueles que permitem o seu deslocamento por inteiro e que, em alguns casos, possuem meios próprios de transporte, como rodas, ou motores.

Figura 14: Exemplo de edifício portátil sobre rodas



Fonte: [http://www.alibaba.com/product-detail/Fema-Trailers\\_111005551.html](http://www.alibaba.com/product-detail/Fema-Trailers_111005551.html), Acesso em Fevereiro de 2015

Outro exemplo de Arquitetura Portátil são os edifícios que podem ser desmontados, pois são compostos de fragmentos que podem ser trasladados entre locais através de outros meios de transporte, que não estejam necessariamente fixos ao equipamento (CARVALHO, 2013). Estes exemplos têm a vantagem de poderem ser maiores e mais robustos que os exemplos anteriores, tendo em vista que para se locomoverem, requerem uma maior leveza de materiais e menor robustez estrutural.

Kronenburg (1998), conceitua como construções transportáveis edifícios que se movem de um lugar para outro. Para o autor, a arquitetura portátil possui todas as capacidades que a arquitetura permanente tem de criar ambientes significativos, identificáveis e reconhecíveis que permitam a seres humanos afirmar a sua existência física e relacionamento como a feita pelo homem e o mundo natural.

Por fim, Carvalho (2013) diz que devido a eventos mundiais do séc. XX, como as duas grandes guerras e os avanços militares e tecnológicos, bem como as agravantes que se seguiram, surgiu a necessidade de uma resposta imediata de apoio por parte dos arquitetos, na medida em que era crucial a criação de estruturas de habitação e outros serviços o mais rapidamente possível, para garantir as condições mínimas de habitabilidade.

A resposta arquitetônica através da industrialização e da criação de módulos pré-fabricados torna possível observar uma verdadeira integração entre arquitetura Portátil, Efêmera e de Emergência.

## 2.5 ISOLAMENTO HOSPITALAR

O primeiro espaço criado no mundo com o objetivo de analisar e tratar pacientes com doenças infectocontagiosas foi o Instituto Pasteur, no dia 4 de junho de 1887. Ele foi criado através de doações e inaugurado em 14 de novembro de 1888. No Brasil, o primeiro espaço criado para esse fim foi o atual Instituto Estadual de Infectologia São Sebastião, localizado no bairro do Caju na cidade do Rio de Janeiro que surgiu no final da década de 80 do século XIX, face às epidemias de febre amarela, peste bubônica, tuberculose, cólera, varíola e malária.

Segundo o Guia para Isolamento e Precauções em Serviços de Saúde (SMS, 2009), embora o conceito científico de contágio seja moderno, a sua ideia geral é antiga e primitiva. "Contágio" significa a passagem de alguma coisa de uma pessoa (ou de um animal, objeto, etc.) para outra, pelo contato físico. Em meados do século XIX, a transmissão das infecções ganhou a atenção devida, através dos estudos de Semmelweiss, provando a importância da lavagem de mãos na prevenção da febre puerperal, dos estudos de Pasteur, Lister e da invenção do microscópio por Koch. De 1890 a 1900 publicações de enfermeiras já recomendavam técnicas de separação de pacientes com patologias distintas. Em 1910, época em que foram abertos hospitais de isolamento, as recomendações eram baseadas em

conhecimentos racionais de higiene. Era recomendado o uso de soluções antissépticas para lavagem de mãos, uso de aventais e desinfecção de objetos. Este conjunto de medidas chamava-se “barreiras de enfermagem e sistema de cubículos”. Nos anos 1950 os Hospitais de isolamento iniciaram a fechar e nos anos 1960 também os hospitais específicos para tuberculose.

Em 1970, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) publicou um manual denominado “Técnicas de Isolamento para uso em Hospitais”, que foi revisado em 1975. Eram recomendadas sete categorias de “precauções de isolamento”: estrito; protetor; respiratório; ferida e pele; precauções entéricas; precauções com secreções e precauções com sangue. Tratava-se de um sistema que agrupava as doenças de acordo com seu modo de transmissão normatizando assim as medidas a serem tomadas.

Segundo Correia, isolamento é uma forma para impedir a transmissão inter-humana dos germes causadores de infecções hospitalares e torna-se necessário estabelecer isolamentos para os doentes infectados. Muitos hospitais não têm infraestrutura para tratar pacientes com doenças infecciosas, e atualmente pacientes com doenças infecciosas e contagiosas, em muitos casos, convivem na mesma enfermaria, e por vezes separados apenas por biombos, e essas dificuldades de estrutura por parte do hospital, pode não só disseminar a infecção hospitalar como também outras doenças transmissíveis.

Correia define 4 tipos de isolamento sendo eles:

- Isolamento total, que é o procedimento que separa pacientes com doenças contagiosas em acomodações isoladas, para que os microrganismos causadores de doenças contagiosas não saiam dos quartos,
- Isolamento respiratório, visa proteger as pessoas e profissionais que necessitem entrar em contato com o paciente que está com uma doença que pode ser transmitida pelas vias respiratórias altas.
- Isolamento reverso (de proteção) é um isolamento para proteger o paciente de agentes infectantes daqueles que potencialmente podem transmitir-lhes doenças infecciosas. Casos de imunodeprimidos, cirurgiados de grandes cirurgias, transplantados queimados etc.
- Isolamento funcional é um tipo de isolamento que visa impedir a passagem de microrganismos das pessoas contaminadas para as que ainda estão livres da

presença de germes em seus organismos, mediante fixação de horário para atendimento a esses pacientes infectados

Para o desenvolvimento desse trabalho serão considerados o isolamento total e o isolamento respiratório, pois a doença escolhida para o desenvolvimento do trabalho é uma doença infectocontagiosa, cujo contágio se dá pelo ar.

### **3. ESTUDOS DE REFERÊNCIA PARA O PROJETO**

Este capítulo tem como objetivo fazer uma análise direta e indireta de outros projetos com a mesma tipologia construtiva que a proposta nesse trabalho, bem como, a análise organizacional dos espaços necessários. A análise dos projetos foi feita visando os conceitos de arquitetura efêmera, arquitetura emergencial, tipologias construtivas emergenciais, transportabilidade e isolamento hospitalar.

#### **3.1 ESTUDOS DIRETOS**

O estudo direto foi elaborado a fim de ajudar a definição o programa de necessidades, entender a funcionalidade dos espaços necessários para o projeto, e saber um pouco mais sobre isolamento hospitalar.

##### **3.1.1 Hospital Giselda Trigueiro**

O Hospital Giselda Trigueiro (HGT), é uma instituição de caráter público, caracterizado por ser um serviço de assistência especializada de nível terciário à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo referência para o Estado do Rio Grande do Norte em: Doenças Infecciosas, Informação Toxicológica e Imunobiológicos Especiais.

No HGT funciona ainda o Departamento de Infectologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sendo também lecionadas disciplinas dos cursos de Enfermagem, Nutrição, Farmácia e Serviço Social, em nível de graduação e pós-graduação, tendo um papel importante para atividades de pesquisa e desenvolvimento científico.

Segundo a Secretaria do Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte, o hospital presta serviços de Urgência e Emergência com atendimento 24 horas em Doenças Infecciosas para adultos e crianças, profilaxia antirrábica, antitetânica, antipeçonhenta, sendo realizados, em média, 6.000 atendimentos/mês. O Centro de Referência em Imunobiológicos Especiais e o Centro de Informação Toxicológica, também funcionam durante as 24 horas, com atendimento a rede pública e privada.

O hospital presta também atendimento ambulatorial especializado em: Infectologia, Doenças de Chagas, Tuberculose, Hepatites, Hanseníase e HIV/AIDS, realizando, em média, 1.300 atendimentos/mês; Internação em regime de Hospital Dia para pessoas que convivem com HIV/AIDS; bem como Serviços de Apoio ao

Diagnóstico e Tratamento – SADT, Enfermagem, Nutrição, Fisioterapia, Farmácia, Psicologia, Serviço Social e PID.

- **Espaço Físico e Capacidade de Internação**

Segundo a Secretaria do Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte, o HGT realiza em média 110 internações/mês. Para isto destina sua capacidade de 103 leitos de internação distribuídos em quatro enfermarias compartilhadas; unidade de Terapia intensiva e Isolamentos; além de 16 leitos de observação no Pronto Socorro e 05 leitos em regime de Hospital Dia para pessoas que convivem com HIV/AIDS, atendendo desta forma os princípios finalísticos do SUS, ou seja, Universalidade, Equidade e Integralidade da assistência à saúde, com organização dos processos de trabalho e do atendimento através de parâmetros técnicos, éticos, humanitários e de solidariedade. O hospital também dispõe de serviços de apoio, tais como: Serviço de Análises Clínicas e Microbiológicas; Comissão de Controle de Infecção Hospitalar; Serviço de Suporte Nutricional e Dietético; Serviço de Assistência Farmacêutica; Serviço de Diagnóstico por Imagens; Serviço de Assistência Social; Residência Médica em Infectologia; Serviço de Enfermagem; Serviço de Fisioterapia.

- **Visita Técnica**

A visita técnica ao hospital foi realizada no dia 24 de Fevereiro no período da manhã e foi guiada pelo médico infectologista Kleber Giovanni Luz, referência na área de infectologia no estado do Rio Grande do Norte.

A visita decorreu com o objetivo de determinar um programa de necessidades para a realização deste trabalho. Desta forma as perguntas que serviram de guia foram as seguintes:

- 1- Em uma situação epidemiológica quais seriam os espaços e equipamentos necessários para diagnosticar, tratar e dar alta, ou dar destino adequado ao corpo do paciente em caso de morte deste?
- 2- Cite situações irregulares que não poderiam acontecer normalmente em um hospital desse tipo?

Com isso seguiu-se a visita inicialmente pelo setor onde se lavam, esterilizam e armazenam-se os materiais que podem ser reutilizados em diversos procedimentos. Neste setor foi possível ver a necessidade de 5 espaços para que esses processos funcionem da melhor forma. Esses espaços são: a sala de

expurgo, sala de lavagem, a sala de esterilização a sala para armazenar os materiais limpos e a área de descanso dos funcionários.

Em seguida o setor visitado foi a enfermaria de doenças infectocontagiosas e área de isolamento do hospital, onde os espaços que são necessários para que esse setor funcione da melhor forma são: A espera dos familiares, posto de enfermagem, enfermarias, banheiros e o isolamento dos pacientes. Na área de isolamento o médico falou da necessidade de usar cortinas para isolar os pacientes um do outro, em caso de uso de portas, que estas devem ser de correr e a necessidade de equipamentos para a troca de ar em caso de doenças em que o contágio possa ser pelo ar.

A visita seguiu para o laboratório de microbiologia onde foi possível observar uma pequena área de espera do paciente, sala de coleta e sala para elaboração das análises.

A visita seguiu para a recepção do hospital, onde se viu a necessidade de guichês de atendimento, banheiro e área de espera. Nessa área o médico falou que os pacientes se encontravam da forma inadequada pois, em caso de doenças infectocontagiosas, é necessário se fazer uma triagem assim que o paciente chega ao hospital e colocar este separado de outros pacientes para evitar o contágio da doença por quem não se encontra com ela. Depois, ao sair desse setor, ele falou da necessidade de um restaurante para alimentação dos pacientes, porém este espaço não foi visitado por este não considerar ser um espaço muito específico, alertando somente para o cuidado ao lavar os pratos dos pacientes, ou no descarte desses caso sejam descartáveis.

Por fim, foi visitado o necrotério onde os espaços necessários para que o setor funcione são a sala de espera de familiares, sala do médico, necropsia, recepção, espaço para entrada do carro fúnebre, câmara frigorífica, e uma área de lavagem de materiais similar ao setor referido anteriormente. Sobre o setor ele falou que em caso de epidemias aconselha-se que se tenha um crematório, pois certas bactérias são muito resistentes, daí a necessidade de se desfazer do corpo.

Depois da visita aos setores que o médico considera de extrema importância em uma situação epidemiológica seguiu-se uma conversa sobre os objetivos do trabalho, na qual esse fez algumas considerações com base na sua experiência na área.

Kleber Luz considerou de extrema importância a utilização de um sistema construtivo que seja possível ser montado em até 15 dias nesses casos. Ele considera interessante que seja um sistema modular que recorre ao uso de painéis, pois acredita que isso facilita na medida em que é recorrente a necessidade de se criar novos espaços nessas situações. Ele acha de extrema importância que o projeto seja algo que sirva para ser usado em localidades remotas onde não existem hospitais, e em situações onde existe hospitais que não estão preparados para atender doenças infectocontagiosas. Pois acredita que conseguir adaptar a estrutura móvel a uma estrutura hospitalar já existente lhe dará mais autonomia, sem necessidade de muitas viagens para a recarga de suprimentos e materiais hospitalares que se esgotam muito rapidamente no caso de pouco espaços para armazená-los.

Outro fato muito importante durante a conversa foi a questão dos resíduos hospitalares, o médico falou da necessidade de separar todo o lixo hospitalar antes que este seja recolhido pela empresa autorizada para recolha de lixo hospitalar. Ele relatou a importância de se ter um incinerador para o lixo por essa ser uma forma mais segura para se desfazer dos resíduos.

Por fim ele acredita que se o projeto conseguir atender a tais demandas será de grande valia para os hospitais nesse tipo de situação.

## 3.2 ESTUDOS INDIRETOS

Os estudos indiretos foram elaborados a fim de complementar os diretos através de pesquisas na internet e outras fontes. Assim como o estudo direto, foi elaborado com o objetivo de conseguir definir o programa de necessidades do projeto, entender a funcionalidade dos espaços necessários para o projeto, e saber um pouco mais sobre isolamento hospitalar.

### 3.2.1 Mobile HIV/AIDS Health Clinic

**Autor: KHR Arkitekter As**

**Local: África (variável)**

No que se trata de equipamentos sociais, que é o que se propõe com esse trabalho, existem alguns projetos já desenvolvidos utilizando arquitetura efêmera.

O projeto da Clínica MOBILE HIV/AIDS de autoria da KHR ARKITEKTER AS foi a proposta vencedora do concurso de projeto na Primeira competição internacional para a clínica de HIV/AIDS móvel para a África, que visava a criação de propostas para clínicas moveis de atendimento a pessoas com AIDS/HIV.

A proposta de projeto foi criar algo moderno, e contribuir para os desafios humanitários enfrentados pelo mundo. O conceito foi desenvolvido com base em estudos de tipos tradicionais de pavilhões e contêineres. A proposta foi a criação de um ambiente, utilizando um sistema de construção dinâmico e expansível. As fachadas abertas, delineadas por grandes estruturas de aço e vidro oferecem vistas externas, permitindo que a paisagem circundante seja absorvida pela fachada interior, conforme podemos ver na figura a seguir.

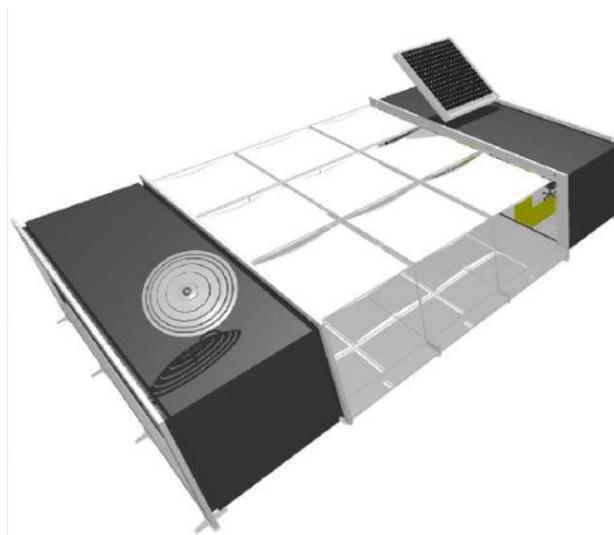
Figura 15: Perspectiva Ilustrativa do Projeto



Fonte: <http://www.khr.dk/index.php?id=153547#/153543/> , Acesso em Dezembro de 2014.

O projeto usa um sistema construtivo modular, racional e flexível, afastando-se de algo *high tech* para que esse tenha um funcionamento simples e flexível e de fácil manutenção. Os materiais usados para esse projeto foram o aço e o vidro e também foram usados equipamentos como painéis solares e reservatório para captação da água da chuva tendo em vista a sustentabilidade.

**Figura 16: Perspectiva aérea da estrutura do projeto**



Fonte: <http://www.khr.dk/index.php?id=153547#/153543/>, Acesso em Dezembro de 2014.

Este projeto é interessante como referência para este trabalho, pois ele é um projeto de arquitetura de emergência hospitalar, que é a mesma área deste trabalho.

Pontos que podem ser usados como referência neste projeto é o fato deste ser um sistema construtivo modular, racional e flexível, e com um funcionamento simples e de fácil manutenção.

### **3.2.2 Über Shelter**

**Autor: Raphael Smith**

**Local: variável**

O Abrigo Über é um projeto de uma unidade de alojamento portátil que serve para ajudar as pessoas no atendimento de suas necessidades imediatas de abrigo criados por desastres naturais. Este projeto foi concebido por Rafael Smith. É um abrigo que pode ser transportado e remontado muito rapidamente com apenas algumas ferramentas, e consegue oferecer às vítimas um espaço de vida íntima. Um dos pontos positivos do abrigo Über é que é feito a partir de materiais recicláveis e reutilizáveis, e pode criar cerca de 2-3 quartos pessoais. É muito interessante no que tange a arquitetura efêmera e emergencial pois ele possui um elevado grau de transportabilidade.

Figura 17: Perspectiva Ilustrativa do projeto compactado para transporte e montado



Fonte: <http://www.tuvie.com/uber-shelter-an-emergency-shelter-in-disastrous-events/>, Acesso em Fevereiro de 2015.

Smith cita que o projeto é uma unidade de base que pode servir como um abrigo muito básico, mas também tem a capacidade de atualizar e implementar infraestrutura moderna. Este se foca em 5 pontos durante a concepção deste abrigo:

- Ser facilmente transportável, dobrável e capaz de ser enviado de forma plana e retangular;
- Construída de materiais recicláveis e que tenham a capacidade de serem reutilizados;
- Fácil de montar e ser montado com poucas ou sem ferramentas;
- Pode ser usado como uma estrutura básica, mas tem a capacidade de atualizar e implementar as conveniências modernas;
- Ser empilhável.

Figura 18: Processo de Montagem do Abrigo



Fonte: <http://www.tuvie.com/uber-shelter-an-emergency-shelter-in-disastrous-events/>, Acesso Fevereiro de 2015

O abrigo Über é enviado na forma plana para permitir o transporte por via marítima, aérea e terrestre. Todos os componentes que criam a unidade versátil

modular que são armazenados dentro do abrigo. Ele é montado e desmontado no local de uso, e quando já não for necessário, ele pode ser desmontado, embalado como novo, e muda-se para a próxima área de desastre. O objetivo foi o de projetar um abrigo que é compatível com o atual sistema utilizado em campos de refugiados e emergências por organizações como o ACNUR (Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados).

O Über foi concebido para se adaptar a diferentes situações, de terrenos e climas. As necessidades de campismo são abordados em fases. A primeira fase é para atender às necessidades básicas das pessoas, proporcionando-lhes o abrigo essencial.

Quando há mais tempo, financiamento e pessoal, a fase dois fornece aos moradores do campo, soluções mais agradáveis e conveniências, por exemplo, a fase dois incluiria a construção de um anexo, ao invés de ter um campo de defecação ou trincheira.

Quando a crise inicial ocorre, Über é fornecido como uma unidade de base para atender à necessidade inicial para o abrigo. Quando o campo está pronto para a fase dois, um pacote de atualização separado é enviado e adicionaram-se as unidades de abrigos para fornecer conveniências (eletricidade para a luz, fogão compacto e geladeira).

O que torna este projeto uma referência para o trabalho é o fato deste ser fácil de transportar, ser adaptável a vários tipos de terreno e clima, e ser de fácil montagem, em que certos casos não é nem necessário o uso de ferramentas.

### **3.2.3 Mobile Medical Unit**

**Autor: Dagklis Dimitris, Tsihrizis Leonidas**

**Local: variável**

O *Mobile Medical Unit* é um projeto desenvolvido por alunos da *University of Thessaly* cujo objetivo era conceber uma unidade médica como uma abordagem possível no futuro em construções móveis e modernas, que visa satisfazer todas as necessidades médicas do dia a dia das pessoas. A sua autonomia, facilidade de acesso e uso são as suas características básicas. Ele foi projetado para os cidadãos que necessitam de acesso a instalações hospitalares, e a orientação do projeto

básico foi ergonomia dos espaços, funcionalidade completa e tratamento digno do paciente. Uma abordagem possível no futuro em construções móveis.

A justificativa do projeto foi a tentativa de desenvolver um projeto que conseguisse superar os obstáculos geográficos, e diminuir o custo e tempo dos paciente para terem acesso ao hospital.

O universo espacial deste projeto foi a Grécia, país que se encontra localizado no mar Mediterrâneo, no sul da Europa.

A unidade sugerida é ajustado a um caminhão reboque de acordo com as normas europeias, com dimensões de 12/2,6/4 metros (comprimento, largura, altura). O reboque pode ser ajustado para qualquer caminhão, e pode ser realizado em locais diferentes.

A meta principal era maximizar o espaço utilizável dos reboques. Com isso, considerou-se que a melhor maneira de o fazer, foi a concepção de três caixas diferentes, que se movem telescopicamente, como se tivessem sido extraídas uma da outra.

Quando o reboque chega no local de montagem temporária, uma parede desenrola através da utilização de sistemas hidráulicos, tornando-se o piso principal da construção, que se baseia em pilares metálicos, de comprimento variável, a fim de ser instalado em qualquer terreno. Continuando, as duas caixas internas movem-se em linha reta com a ajuda de guias lineares e motores, até que atinjam a sua posição final. Ao mesmo tempo, transferem as paredes internas e equipamentos de modo a modificar os espaços interiores. Desta forma, o espaço utilizável quase triplica, passando de 31,2 m<sup>2</sup> a quase 80 m<sup>2</sup> e abrigando os seguintes especialistas: microbiologista, dentista, oculista, ginecologista, patologista e pediatra.

Figura 19: Processo de Abertura do Reboque



Fonte: <http://www.greekarchitects.gr/en/projects-2012/mobile-medical-unit-id6860>, Acesso Março de 2015

O espaço inicial trailer, abriga funções que não podem ser movidas, espaços que necessitam de água (dentista, microbiologista, WC). Os sistemas hidráulicos são colocados sob a estrutura principal do trailer. Todos os outros espaços são ocupados por outros médicos, conectados pelo uso de um corredor central - sala de espera, dando assim a todas elas o acesso à luz solar.

Foram catalogados todos os equipamentos médicos necessários para as tarefas que normalmente são realizadas, e seu uso ao longo de um dia de trabalho, a fim de calcular o consumo de energia.

A energia necessária para o funcionamento adequado da unidade pode ser fornecida por uma ligação com a rede eléctrica principal. No entanto, o aparelho é capaz de produzir completamente a energia necessária para a maior parte do ano. A fim de alcançar este objetivo, os painéis solares foram colocados para os três telhados da unidade. Suas baterias, podem fornecer suficiência energética durante 5 dias sem sol, e são colocados por baixo da construção principal, junto com

reservatórios de água, necessários para a água potável e eliminação de resíduos líquidos.

O sistema construtivo usado na unidade, foi escolhido para cumprir dois objetivos principais: trata-se de uma unidade móvel que, ao mesmo tempo abriga instalações médicas. No exterior, as placas de alumínio branco de 1,2 metros de comprimento e espessura de 1 centímetro são utilizados para as vedações, enquanto os pisos internos são vinílicos, um material de fácil limpeza, frequentemente usado em tais espaços. Os telhados são revestidos com placas de gesso, onde os tubos de iluminação e ventilação são incorporados. Paredes internas são feitas de material liso composto à base de madeira, e as cores utilizadas são o branco, laranja e cinza. A estrutura de construção é feita por barras ocas de metal, isoladas com poliestireno. Este projeto é uma importante referência para o projeto, pois ele usa a ideia de multiplicar um espaço físico tal como o proposto neste trabalho. Outro ponto interessante no projeto é a questão dos painéis moveis, que podem ser recolhidos quando este está sendo transportado e abrem quando o projeto se encontra no local de montagem temporária.

Outros pontos interessantes a destacar como referência são: o uso de energias renováveis através da instalação de painéis solares para obtenção de energia e instalações que se encontram em pontos fixos do projeto, o que proporciona a facilidade de manutenção e montagem, pois não é preciso processos complexos para que estas funcionem.

## **4. CONDICIONANTES PROJETUAIS**

Para um projeto que pretende atingir a possibilidade de ser implantado em diversos locais do mundo, o principal condicionante surge justamente da variabilidade de situações de implantação.

A busca pela melhor maneira de atender aos diversos climas e contextos sociais e culturais de todo o mundo é o maior limitador na escolha do tipo de estrutura a ser utilizada, suas envoltórias, e seu processo de transporte e montagem. A seguir, temos alguns aspectos que foram considerados nas escolhas feitas ao longo do desenvolvimento do projeto.

### **4.1 CONDICIONANTES AMBIENTAIS**

Os condicionantes ambientais são aspectos fundamentais para o desenvolvimento de qualquer tipo de projeto, pois são esses condicionantes que ditam o conforto térmico e acústico do ambiente construído.

Vemos a seguir os principais condicionantes que devem ser atendidos para que o projeto seja viável.

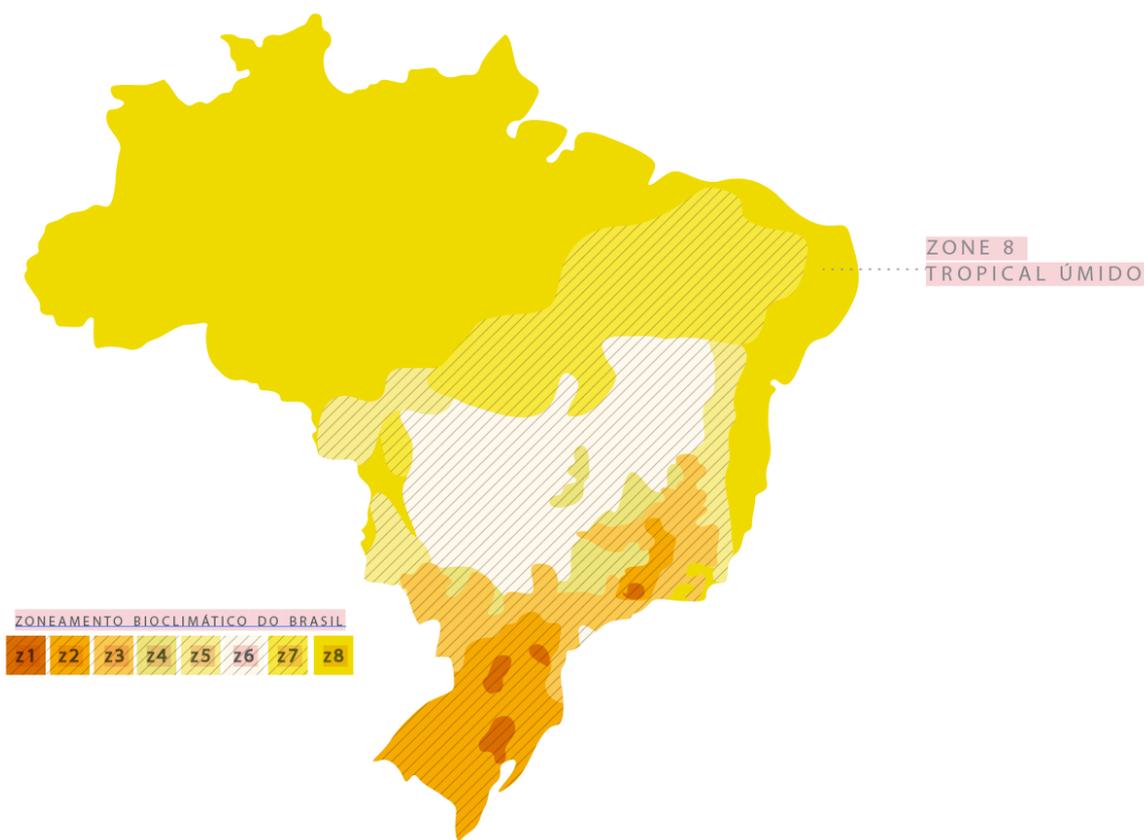
#### **4.1.1 Condicionantes Térmicos**

No Brasil, as faixas climáticas predominantes são as de clima quente seco e quente úmido, com faixas temperadas apenas na região Sul do país.

O projeto visará atender principalmente essas faixas bioclimáticas, porém, sendo ainda capaz de resistir a condições climáticas extremas diversas, como chuvas de monção, aridez e frio extremo.

A NBR 15220 (ABNT, 2003) divide o Brasil em 8 zonas bioclimáticas diferentes, das quais a que apresenta predominância em área é a zona 8, conforme vemos na Figura 20.

Figura 20: Mapa do Zoneamento Climático do Brasileiro



Fonte: Desenvolvido pelo autor, Abril de 2015

Segundo a NBR 15220, as construções para a zona bioclimática 8 devem possuir ventilação cruzada obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação. Isto demanda uma atenção especial na locação das aberturas do projeto, devendo-se também para os ventos predominantes da região e para o entorno, pois o entorno pode alterar significativamente a direção dos ventos.

A NBR 15220 também alerta para o uso de resfriamento artificial, que é necessário para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por calor. Além disso a norma atenta também para a necessidade de umidificação do ar nas situações em que a umidade relativa do ar for muito baixa e a temperatura do ar estiver entre 21°C e 30°C, proporcionando sensações térmicas mais agradáveis. Essa estratégia pode ser obtida através da utilização de recipientes com água e do controle da ventilação.

#### 4.1.2 Condicionantes Acústicos

Quando se fala em projetos hospitalares, um aspecto muito importante a se considerar é o conforto acústico. É preciso levar em conta o nível de ruído máximo permitido nos espaços exteriores a esse tipo de edifício, bem como os ruídos gerados pela própria edificação, uma vez que ela abriga equipamentos essenciais para o bom funcionamento hospitalar e que geram um alto nível de ruído.

A NBR 10152 (ABNT, 1987), que mede os níveis de ruído para conforto acústica, sintetiza em uma tabela (Tabela 3) o nível de pressão sonora máxima permitida em um ambiente hospitalar.

**Tabela 3: Tabela de nível de pressão sonora máxima permitida em um ambiente hospitalar (ruídos internos à edificação)**

Locais	dB(A)	NC
Hospitais		
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35 - 45	30 - 40
Laboratórios, Áreas para uso do público	40 - 50	35 - 45
Serviços	45 - 55	40 - 50

Fonte: NBR 10152, (ABNT, 1987).

Podemos ver que para ambientes de internação de pacientes, o nível de ruído máximo não deve ultrapassar 45dB, no entanto, em outros setores menos voltados para o atendimento ao público, permite-se que o nível de ruído alcance até 55dB.

Já a NBR 10151 (ABNT, 2000), avalia o ruído em áreas habitadas e define o nível de ruído máximo que se deve ter em cada tipo de área de uma cidade (Tabela 4).

**Tabela 4: Níveis máximos de ruídos para avaliação em ambientes externos.**

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10151, (ABNT, 2000).

Como o projeto não possui um local de implantação definido, levando-se em consideração as normas acústicas citadas, recomenda-se que este seja implantado em uma área com ruído externo máximo de 70 dB. O projeto também deve contar com um sistema de absorção sonora de até 25 dB, a fim de manter o ruído interno do ambiente interno abaixo dos 45 dB de ruído citados na NBR 101512.

## 4.2 CONDICIONANTES FÍSICOS

Semelhante aos condicionantes bioclimáticos, os condicionantes físicos irão variar de acordo com o local a ser implantado. O que se pode fazer a título de previsão, no entanto, é antecipar as possibilidades de montagem da estrutura a partir de algumas situações variadas de terreno.

Levando em conta as normas de acessibilidade, como a NBR 9050, e o fato de se estar projetando módulos hospitalares, onde transitarão pessoas e equipamentos em condições delicadas, podemos supor que para um melhor aproveitamento da estrutura e das instalações o terreno não possa ter grandes aclives ou declives. No entanto, a configuração geométrica do terreno não pode ser prevista, e o projeto deve ser passível de se adaptar aos diversos tipos de configuração, tanto terrenos estreitos como amplos, de geometria regular ou irregular.

Um estudo das possibilidades de montagem do sistema projetado a partir dessas possíveis variações pode ser encontrado no capítulo 5 deste trabalho.

## 4.3 CONDICIONANTES LEGAIS

O condicionante legal que mais influenciou a elaboração deste projeto foi a RDC 50 (ANVISA, 2002), que é a normativa que define a infraestrutura dos serviços de saúde, e é dividida em 3 capítulos. O primeiro capítulo define como devem ser elaborados os projetos de estabelecimentos de assistência à saúde, já o segundo capítulo define o programa físico e funcional de estabelecimentos de saúde definindo as áreas mínimas e instalações referentes a cada ambiente e, por fim, o último capítulo descreve critérios para os projetos de estabelecimentos de assistência à saúde, definindo circulações, condições de conforto, condições de controle de infecção, instalações especiais e condições de controle e segurança contra incêndio.

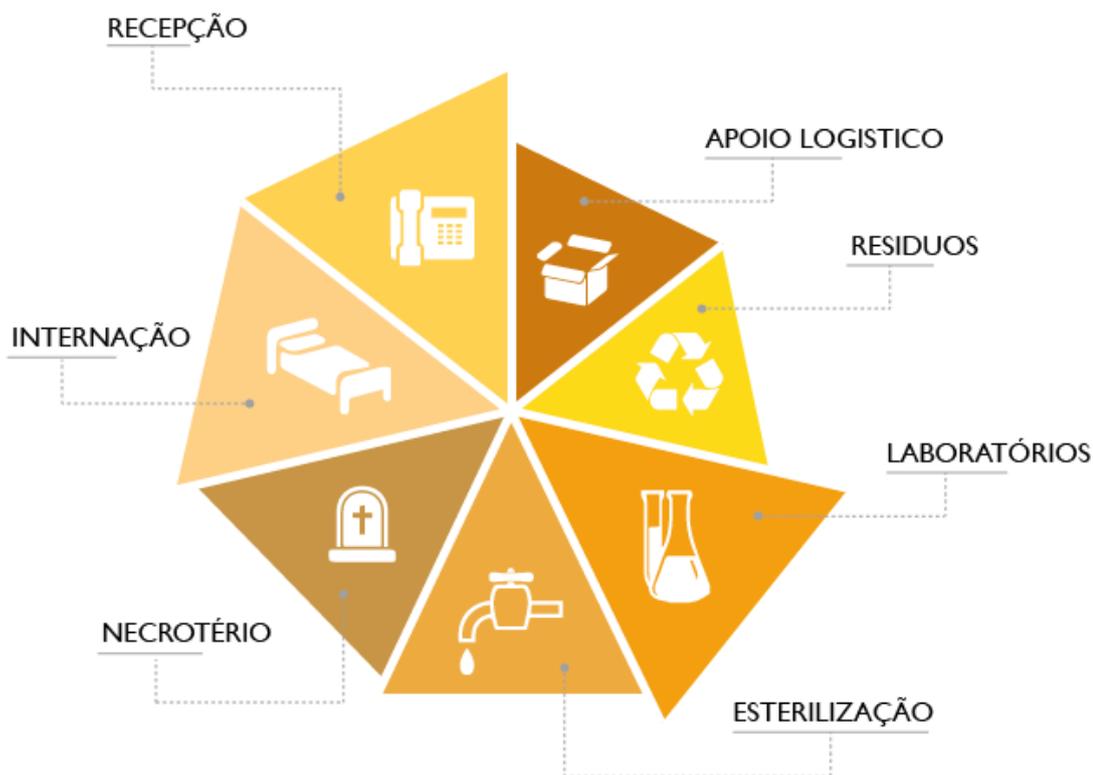
## 4.4 CONDICIONANTES FUNCIONAIS

### 4.4.1 Programa de Necessidades

O programa de necessidades do projeto foi definido a partir da visita técnica feita ao Hospital Giselda Trigueiro, juntamente com consulta à RDC 50, a fim de determinar as áreas mínimas de cada ambiente.

Para melhor entendimento de como funcionam os espaços presentes na normativa RDC 50, consultou-se o Somasus, um sistema disponibilizado online para qualquer usuário que queira consultar aspectos relacionados à estrutura física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

Figura 21: Esquema Resumo dos Setores da Unidade



Fonte: Produzido pelo Autor, Abril de 2015

Tabela 5: Programa de Necessidades do Projeto

<b>PROGRAMA DE NECESSIDADES</b>			
<b>SETOR</b>	<b>SALAS</b>	<b>Área Mínima (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Observação</b>
Recepção	Espera Geral	1,5	USUARIO
	Sanitários públicos	11,52	
	Farmácia	3	
	Guichês	1,44	USUARIO
<b>Subtotal</b>		<b>17,46</b>	
Laboratório	Coleta de Material	1,5	USUARIO
	Sala para Coleta de Material	3,6	
	Área para Classificação e distribuição de amostras	3	
	Laboratório de Microbiologia ou Bacteriologia	6	
	Consultório/Prescrição Médica	7,5	
	Sala de Entrevistas	6	
<b>Subtotal</b>		<b>27,6</b>	
Internação	Sala de Observação (Quarentena)	6	Por leito
	Posto de Enfermagem	6	
	Área para Prescrição Médica	1,5	
	Sala de Higienização e preparo de material	4	
	Antecâmara de acesso ao quarto de Isolamento	1,8	
	Quarto de Isolamento	6	
	Sala de Entrevistas	6	
<b>Subtotal</b>		<b>31,3</b>	
Lavagem de Materiais	Expurgo	5,76	
	Lavagem	5,76	
	Esterilização	5,76	
	Estocagem e Distribuição	5,76	
	Descanso	5,76	
<b>Subtotal</b>		<b>28,8</b>	
Necrotério	Sala de Preparo e Guarda Cadáver	17	
	Sala do Médico	7,5	
	Recepção Familiares	6	
	Área externa para embarque de carro funerário	12,5	
Resíduos	Depósito	6	
Apoio Logístico	Almoxarifado		10% A. Projeto
<b>Subtotal</b>		<b>49</b>	
<b>Total</b>		<b>154,16</b>	

Fonte: Produzido pelo Autor, Abril de 2015.

## 5. PROPOSTA

### 5.1 CONCEITO

O conceito da proposta surge da ideia da sanfona (Figura 22) que abre e fecha para produzir som e música. A sanfona, que é formada por duas caixas de ressonância encaixadas nos lados de um fole, inspira esta proposta que tem como objetivo adaptar-se e ampliar-se de acordo com a intensidade das epidemias e/ou necessidade de infraestrutura de cada local afetado pela epidemia.

Figura 22: Sanfona, Instrumento Musical

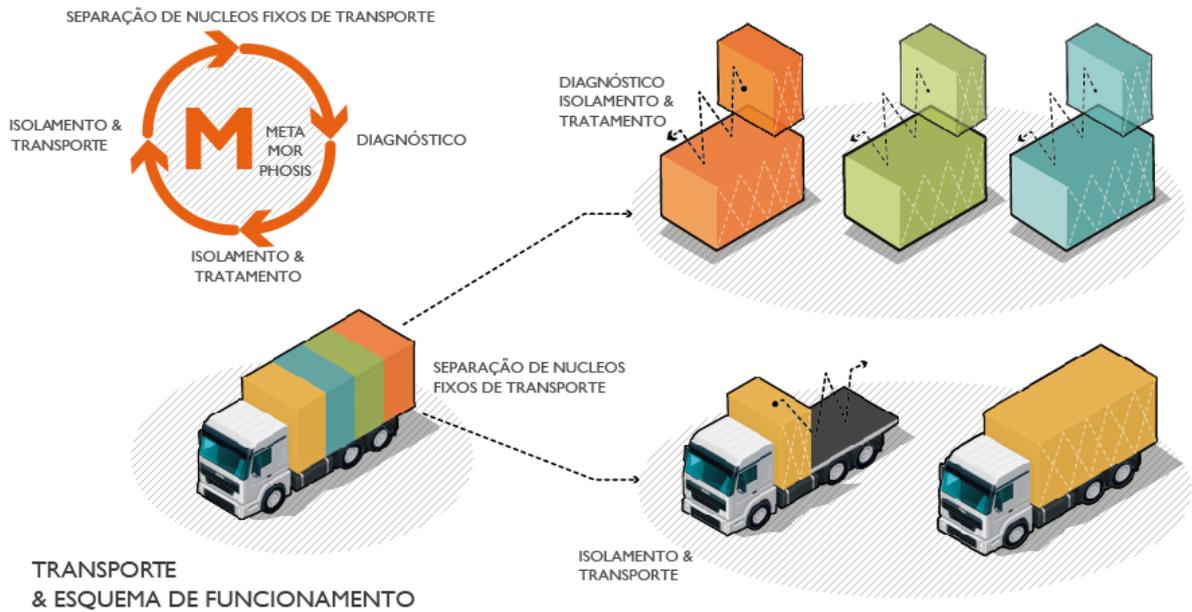


Fonte: <http://www.mod'acausal33.com/sanfona-roland/>, Acesso em Abril de 2015

É nesse sentido que surge o nome do projeto, Metamorphosis (Metamorfose). Metamorfose, de acordo com o dicionário Michaelis, significa “1. Mudança de forma física ou moral. 2. Qualquer das transformações dos seres sujeitos ao metamorfismo. 3. Transformação de substâncias, operada por causas naturais. 4. Mudança, transformação”, analogamente, a proposta busca mudar sua forma de implantação e se transformar de acordo com a real necessidade do local em que será implantada.

O resultado é o uso de uma estrutura pantográfica que abre e fecha da mesma forma que a sanfona. A ideia foi de resumir o programa de necessidades de cada ambiente em um armário para que este seja transportado de forma mais compacta sem ocupar muito espaço quando os pacientes não estão sendo transportados, conforme vemos na figura a seguir.

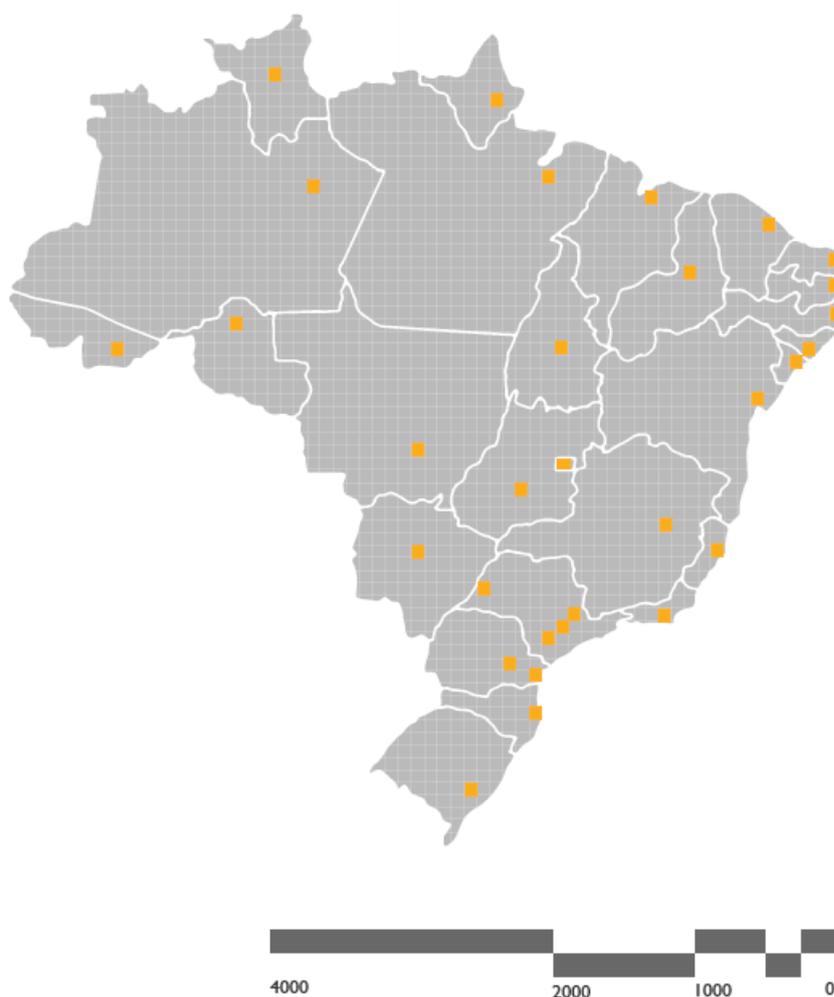
Figura 23: Esquema do Conceito do Projeto



Fonte: Desenvolvido pelo Autor, Abril de 2015

A proposta é guiada também pela ideia de levar o tratamento ao local da epidemia, ao invés de fazer o paciente se deslocar para um local com tratamento adequado. Conforme vemos no mapa a seguir (Figura 24), os pontos de atendimento especializados em doenças infectocontagiosas não tem densidade suficiente para atender todos os pontos do país.

Figura 24: Mapa de Pontos de Atendimento para doenças Infectocontagiosas no Brasil



Fonte: Desenvolvido pelo Autor, Abril de 2015

Portanto, o projeto visa também diminuir o deslocamento dos pacientes pelo espaço, a fim de evitar o alastramento dos patógenos e, também, para evitar longos deslocamentos dos familiares dos pacientes, o que gera custo e pode afetar na recuperação do paciente.

## 5.2 EVOLUÇÃO DA PROPOSTA

Após ser determinado o conceito da proposta, apresenta-se agora o seu desenvolvimento explicando todo o processo de como se chegou ao resultado final.

Para se chegar a forma foi inicialmente definido o sistema construtivo a ser utilizado no projeto. O sistema construtivo escolhido foi o *Flat Pack* e o modular, pois

como dito antes na visita ao Hospital Giselda Trigueiro, o médico Kleber Luz sugeriu o uso de algo de fácil montagem, manutenção, e que pudesse ser utilizado em mais de uma situação epidemiológica. Segundo ele o uso de tendas de campanha além de não transmitir muita segurança aos pacientes e médicos, é algo que pode ser utilizado só uma vez, pois estas se degradam facilmente e possuem uma superfície que facilmente propaga as bactérias. Portanto ele sugeriu o uso de painéis e módulos tipo containers.

A partir da forma da sanfona, seguiu-se á procura por uma estrutura que fizesse o movimento semelhante ao seu abre e fecha. Através de pesquisa foram encontrados varais e estantes pantográficas que fazem o movimento semelhante ao movimento da sanfona.

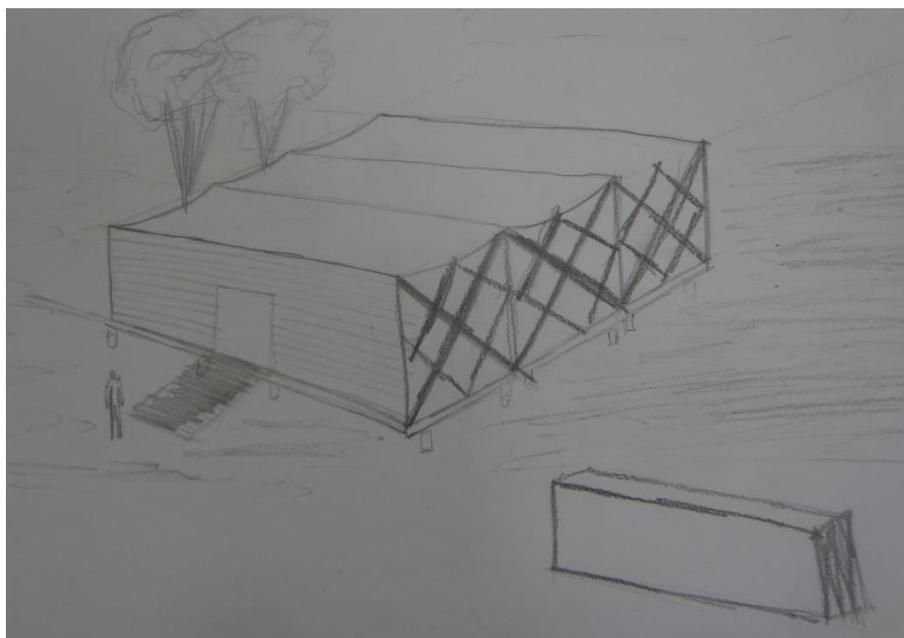
**Figura 25: Estante pantográfica**



Fonte: <https://www.pinterest.com/pin/77546424805335766/>, Acesso em Março de 2015

A partir dessa primeira pesquisa sugiram os primeiros croquis cujas premissas principais eram criar algo que fosse transportado facilmente de forma compacta e que quando estivesse em local de uso este se expandisse e se transformasse em salas de atendimento confortáveis para os médicos e pacientes.

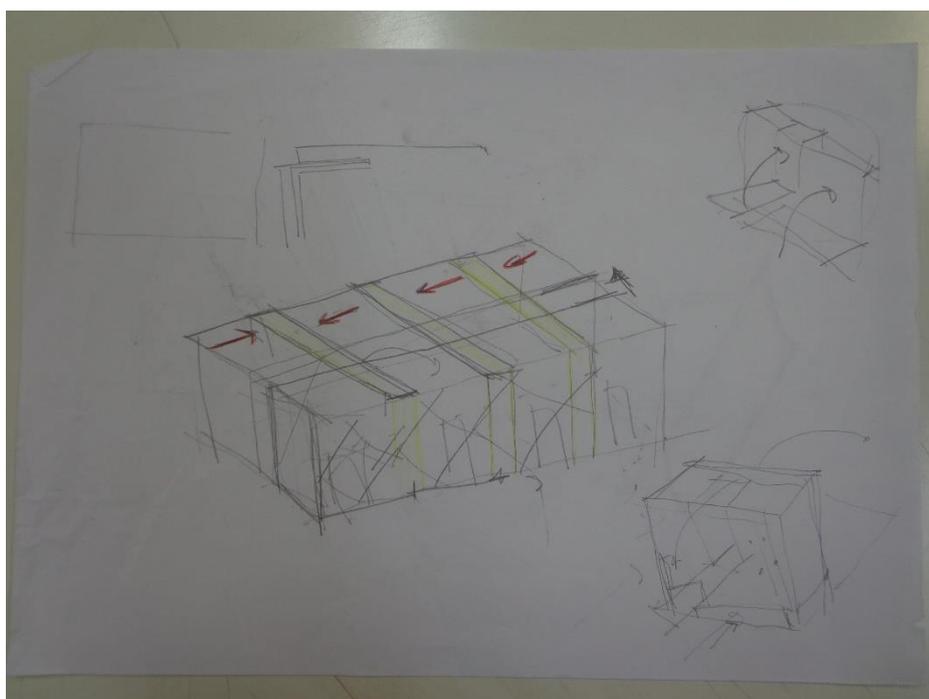
**Figura 26: Primeiro Croqui do Projeto**



**Fonte: Desenvolvido Pelo Autor em Março de 2015**

Dos primeiros croquis, surgiu a ideia de transformar as salas de atendimento a pacientes em armários que abrigassem tudo o que esta precisa para funcionar, e que, quando abertos, se transformassem em salas de atendimento.

**Figura 27: Primeiro croqui que mostra a ideia de abertura do armário**

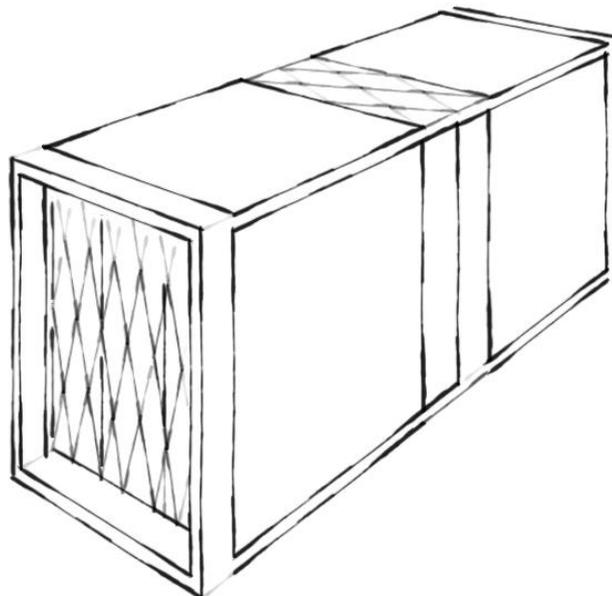


**Fonte: Desenvolvido Pelo Autor em Março de 2015**

A partir do programa de necessidades básico, foi possível observar que o módulo mínimo de todos os ambientes era de 2,7x3,3m. Dessa forma a primeira ideia foi setorizar os ambientes de forma a perceber quantos são necessários em cada setor. Com a setorização foi possível observar que seriam necessários, no máximo, 6 ambientes por setor. A partir disso, deu-se o início ao estudo de 3 propostas diferentes para poder definir a proposta final.

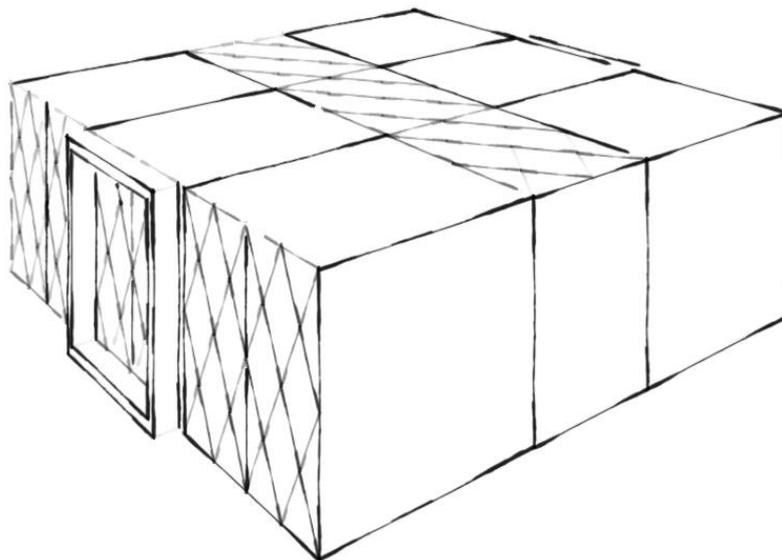
O primeira proposta sugeria a utilização de um módulo que possuísse até 6 ambientes, 3 de cada lado. Essa proposta foi descartada pois era uma proposta um pouco mais difícil de ser transportada por um caminhão, e não era possível abrir o setor de isolamento dentro de um caminhão. Outro fator é que a circulação central exigiria uma abertura mecânica quando estivesse no lugar, e a ideia era ter uma proposta que exigisse o mínimo de uso de força mecânica. Algo relevante na proposta era o fato desta possuir 6 ambientes transportados, o que era interessante, pois quanto mais ambientes fossem transportados, melhor.

**Figura 28: Proposta 1 com Modulo Fechado, Proposta 01**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

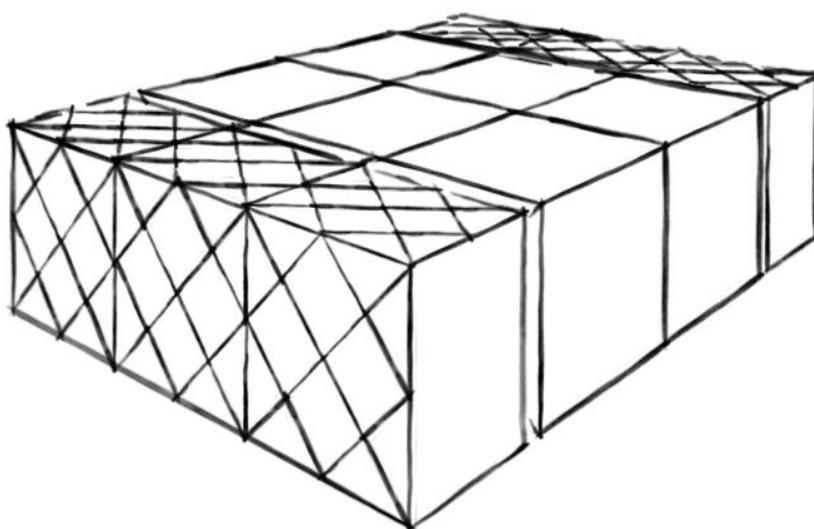
**Figura 29: Proposta 1 com Modulo aberto sem circulações externas, Proposta 02**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

Outra variante desta proposta foi colocar as circulações externas através de outra estrutura, e unir os ambientes. Essa proposta foi desconsiderada pois ela deixava os ambientes com o contato externo somente por um lado, e este lado seria a circulação fechada. Dessa forma esta proposta foi desconsiderada.

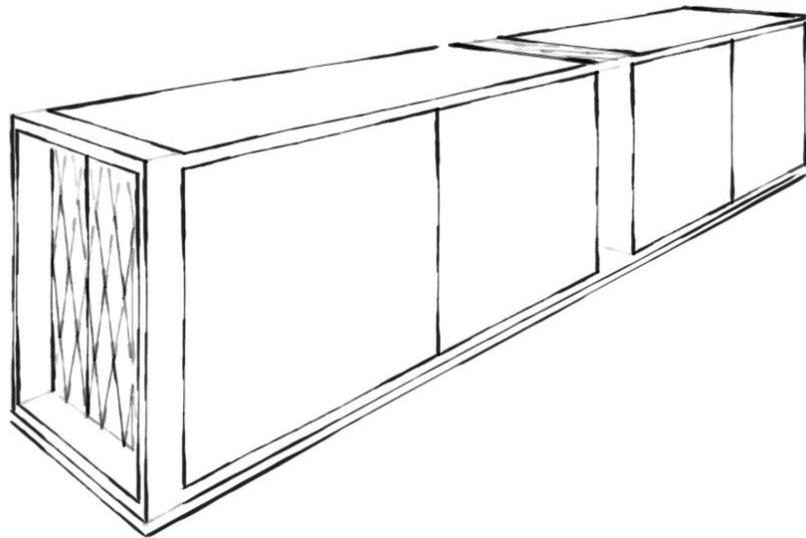
**Figura 30: Proposta 1 com módulo aberto com circulações externas, Proposta 02**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

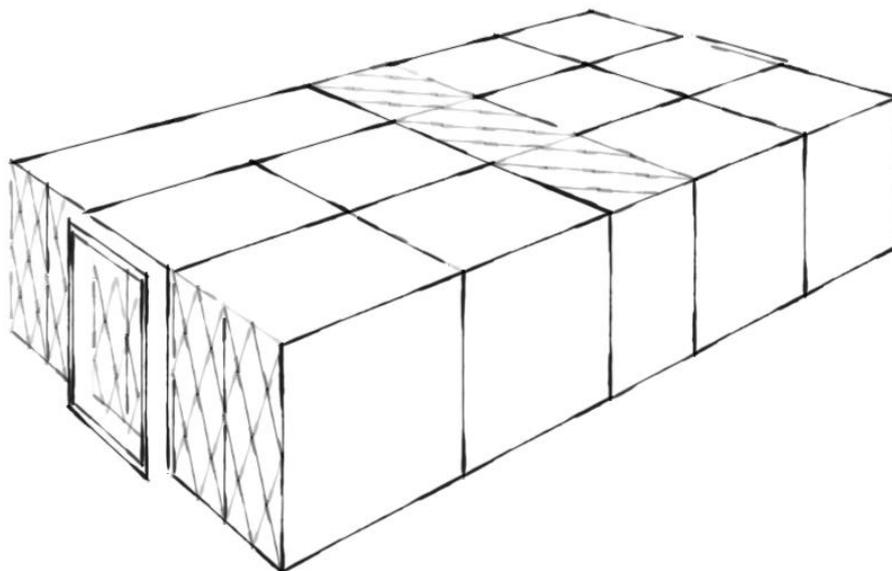
A segunda proposta seguiu a mesma linha da proposta inicial, porém a ideia era juntar 12 ambientes em um módulo só. Ela trouxe a possibilidade de transportar até 12 ambientes em um só módulo, porém continuava exigindo abertura mecânica, e por ser maior, seria mais complicado de ser transportado.

**Figura 31: Proposta 2 com o modulo fechado**



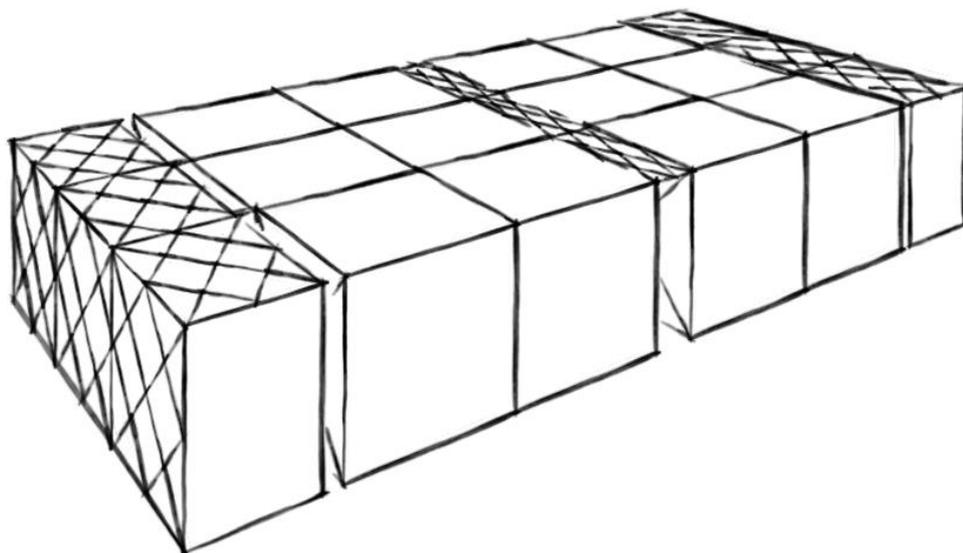
Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015

**Figura 32: Proposta 2 aberta sem a circulação lateral**



Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015

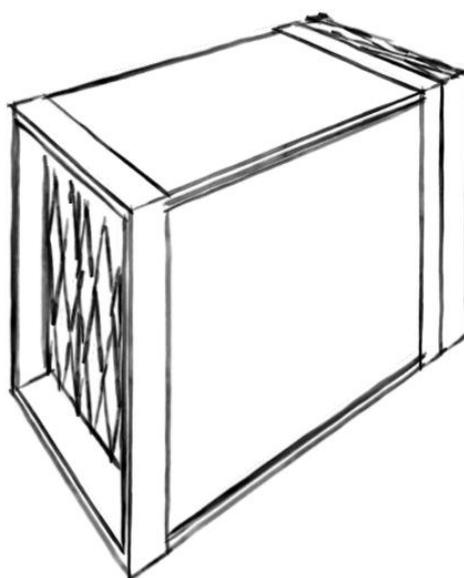
**Figura 33: Proposta 02 Aberta com a Circulação em ambos os Lados**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

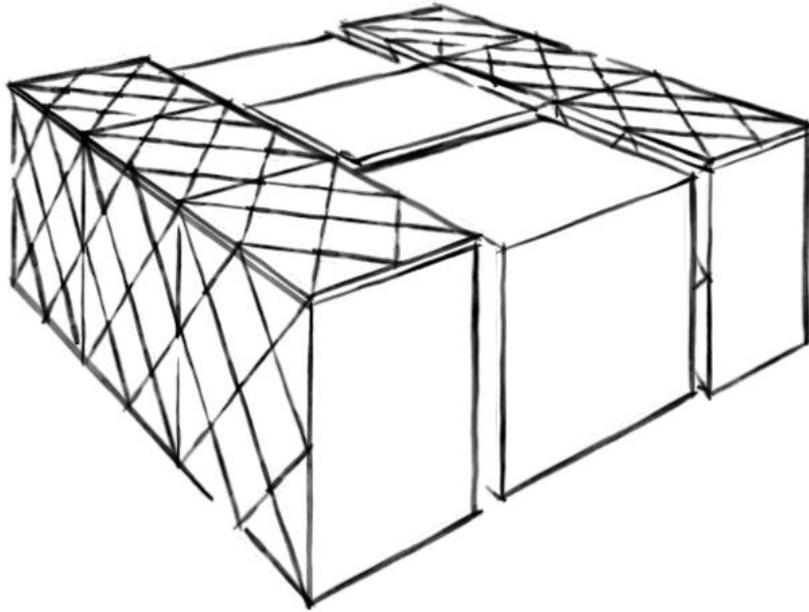
Da segunda proposta chegou-se a proposta final cuja ideia é criar um módulo de até 3 ambientes, que é o módulo mínimo de ambientes de cada setor. A proposta é mais viável, pois além de ser menor ela garante o contato com o meio externo e a circulação interna é organizada dependendo da forma que este está organizado espacialmente no terreno implantado.

**Figura 34: Proposta Final Fechada**



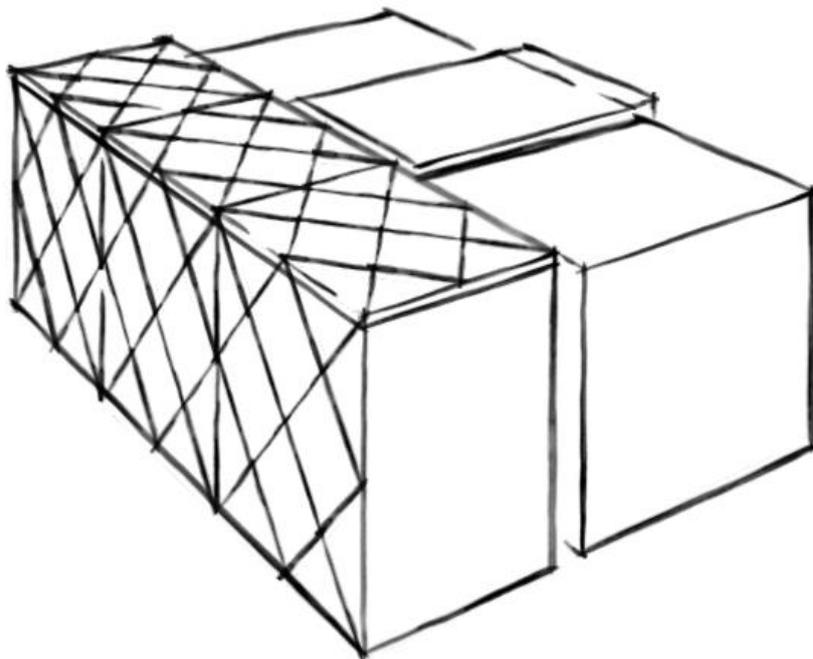
**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

**Figura 35: Proposta Final aberta com a circulação em ambos os lados**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

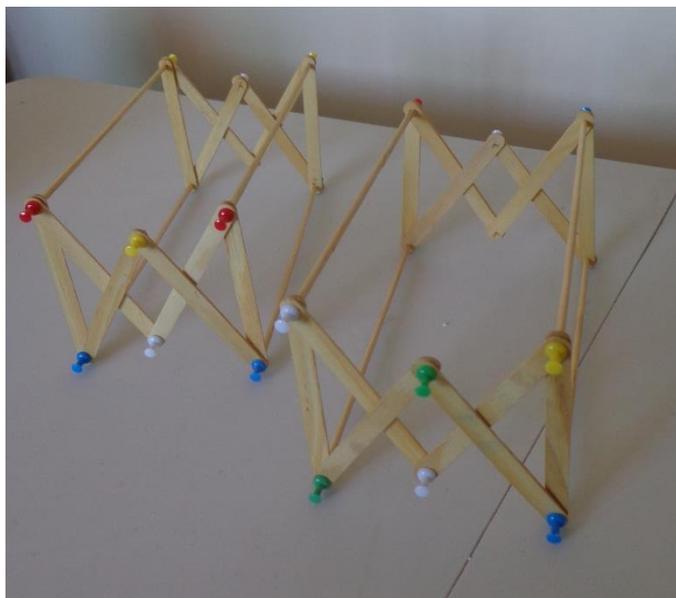
**Figura 36: Proposta final aberta com a circulação**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

Definida a proposta final, em seguida foi desenvolvida uma maquete esquemática (Figura 37) de uma estrutura pantográfica para entender melhor como estas estruturas funcionam, e como seria a melhor forma de utilizá-la no projeto.

**Figura 37: Modelo de Estrutura Pantográfica**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Março de 2015**

No próximo subcapítulo encontram-se melhor explicados os detalhes da proposta final.

### 5.3 PREMISSAS DA PROPOSTA (DESIGN PROBLEMS)

A proposta final são 3 armários acoplados a uma estrutura similar a estrutura de um container. Este módulo, quando fechado para ser transportado, possui 2,70x3,30m.

Visando a facilidade de locomoção, cogitou-se que o módulo pudesse ser transportado em caminhões de menor porte, e em caminhões de maior porte, sendo assim, uma unidade básica que possui até 10 módulos pode ser transportada em um caminhão bi articulado de 30,00 m, assim como em dois caminhões de 15,00 m, ou então em quatro caminhões de 7,50 m.

Optou-se por uma solução que pode ser transportada tanto pelo meio aéreo, ferroviário, fluvial ou marítimo, quanto pelo transporte rodoviário. O trabalho destaca

o transporte rodoviário, uma vez que é o mais utilizado no Brasil. Sendo, por isso, a primeira opção de transporte desses módulos, através de caminhões reboque.

### **5.3.1 Estrutura e montagem**

A estrutura do projeto é metálica, similar a estrutura de um container com o uso de perfis tubulares quadrados, e perfis em U. A vedação do projeto é feita com painéis de alumínio com preenchimento de lã de pet entre as placas externa e interna de alumínio, sendo que a parede interna possui revestimento vinílico para maior durabilidade e melhor higienização do ambiente interno.

A estrutura pantográfica (Prancha 02) é composta por perfis em formato de chapa com 10 mm de espessura, 100 mm de largura e 2,40m de comprimento.

Os pontos discutidos na facilidade de montagem, foram a questão do uso de energia mecânica que foi descartado para a montagem, determinando-se, então, um sistema manual, que possa ser montado por poucas pessoas. O processo de montagem é composto por 6 etapas como é possível ver na prancha 02 do projeto.

### **5.3.2 Transportabilidade**

A partir das pesquisas, considerou-se que arquitetura portátil, pode ser o transporte de um edifício que permite o seu deslocamento por inteiro, que em alguns casos, possuem meios próprios de transporte, como rodas, ou motores. E também podem ser edifícios portáteis aqueles que podem ser desmontados e transportados de um lugar para outro. A partir desse conceitos, para este trabalho, foi escolhida uma forma que, quando a unidade estivesse sendo transportada, esta estivesse da forma mais compacta possível, e quando estivesse sendo utilizada esta se abrisse para ser utilizada da melhor forma possível.

Outros pontos discutidos na transportabilidade foi o tamanho ideal, meio de transporte em que pode ser transportado, facilidade de locomoção e quantidade de pacientes que podem ser transportados de cada vez.

Como meio de transporte, optou-se por um caminhão biarticulado de 30,00 metros de comprimento que pode transportar até 10 módulos do projeto. Este caminhão transporta o núcleo de transporte de pacientes infectados e o núcleo fixo, que é a unidade móvel de tratamento que pode permanecer no local do surto da epidemia, durante o tempo em que esta durar. Pois, pelas dimensões continentais do país e carência em outros recursos de transporte, é complicado transladar os

pacientes para os hospitais específicos para esse tipo de tratamento, que normalmente estão localizados nas capitais dos estados, cujas distâncias para as cidades do interior podem variar de 50 Km a até 1500 Km em alguns casos.

Quando as rodovias não se encontram preparadas para o uso do biarticulado de 30 m, podem ser utilizados 2 caminhões menores de 15 m cada para facilitar a chegada às cidades de difícil acesso, ou ainda outros caminhões menores devido ao tamanho de cada módulo.

**Figura 38: Possibilidades de Transporte em Caminhões de diferentes tamanhos**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Maio de 2015**

A proposta foi pensada de forma em que esta pudesse ser transportada tanto por ferrovia, transporte aéreo e marítimo, pois existem locais em que a melhor forma de chegar possa ser por esses meios.

**Figura 39: Possibilidades de Transporte do Modulo**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor em Maio de 2015**

### **5.3.3 Tecnologia**

Para tecnologia foi pensado o uso de sensores para medição de temperatura dos pacientes nas salas sem o contato direto com os médicos, o arquivo médico através do uso de tabletes e computadores portáteis.

Para o sistema de renovação de ar propôs-se o uso de um aparelho que ative automaticamente quando a sala estiver sendo usada. Outra forma também de manter o ambiente sempre ventilado, é através das janelas, que são de elevação semelhantes a janela de um carro, controladas automaticamente.

O projeto prevê um módulo que leva todas as instalações para serem acopladas aos módulos fornecendo energia e água. Outra possibilidade pensada também foi o uso de painéis fotovoltaicos para obter energia solar limpa.

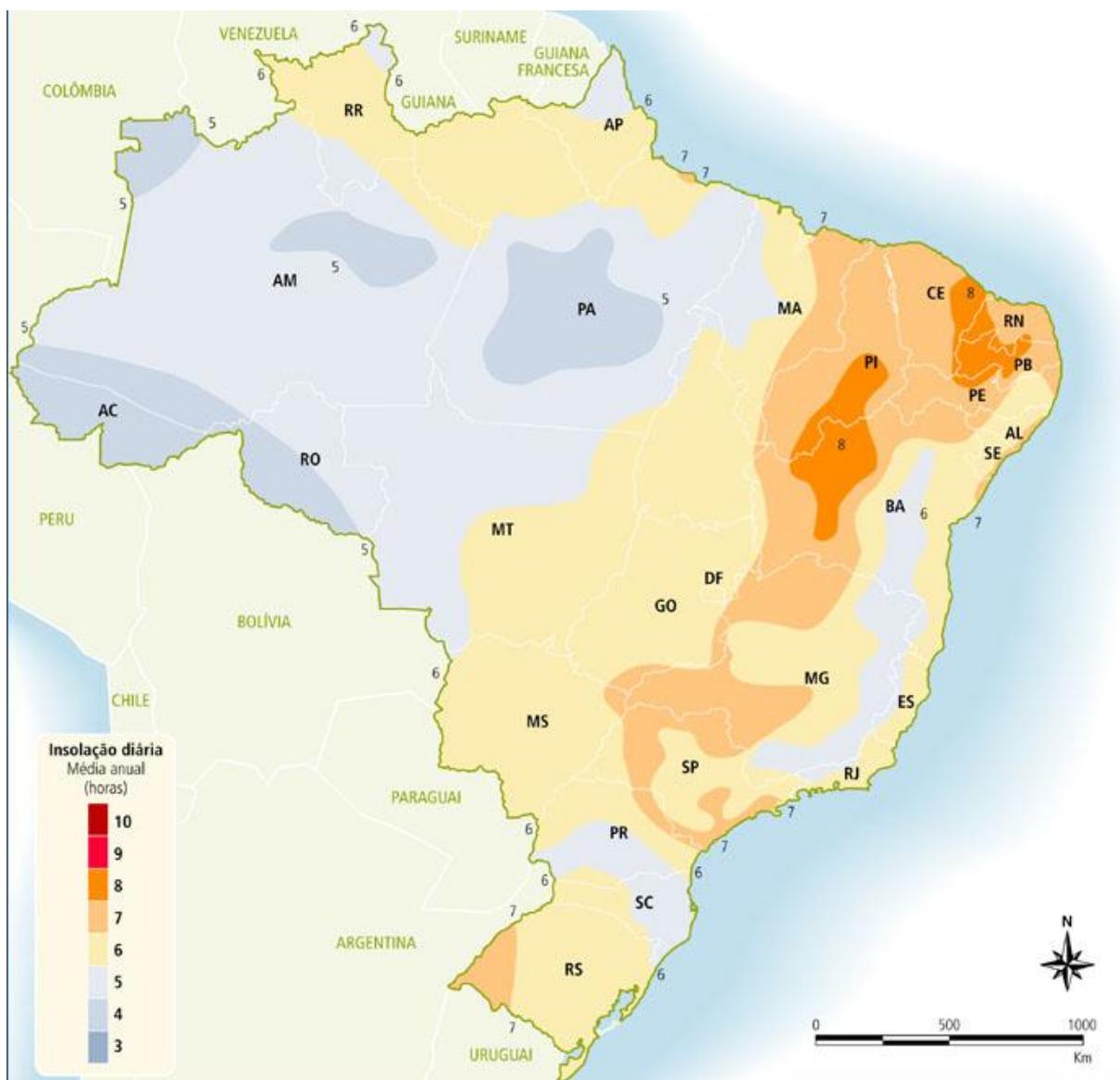
### **5.3.4 Energia e Telecomunicações**

Segundo Maura Campanili (PLANETA SUSTENTÁVEL, 2008) o Brasil possui uma média anual 280 dias de sol. Dessa forma optou-se pelo uso de energia solar no projeto, como uma forma de suprir a necessidade de energia em locais mais remotos e reduzir o uso de combustível para alimentar o gerador que poderá ser utilizado somente para suprir equipamentos mais pesados e quando não é possível o uso de energia solar.

Considerando que em algumas regiões do país há até 10h de insolação (PLANETA SUSTENTÁVEL, 2008) durante o dia, o uso de energia solar torna-se viável para o projeto, pois isso diminui a carga de energia necessária para alimentar a unidade instalada nos locais mais remotos.

Por este motivo, quanto a energia optou-se pelo uso de placas fotovoltaicas e, quanto a telecomunicações, o uso de antena de comunicações via satélite.

**Figura 40: Média de horas de Insolação diária no Brasil**



Fonte: ATLAS Solarimétrico do Brasil. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2000. (Adaptado)

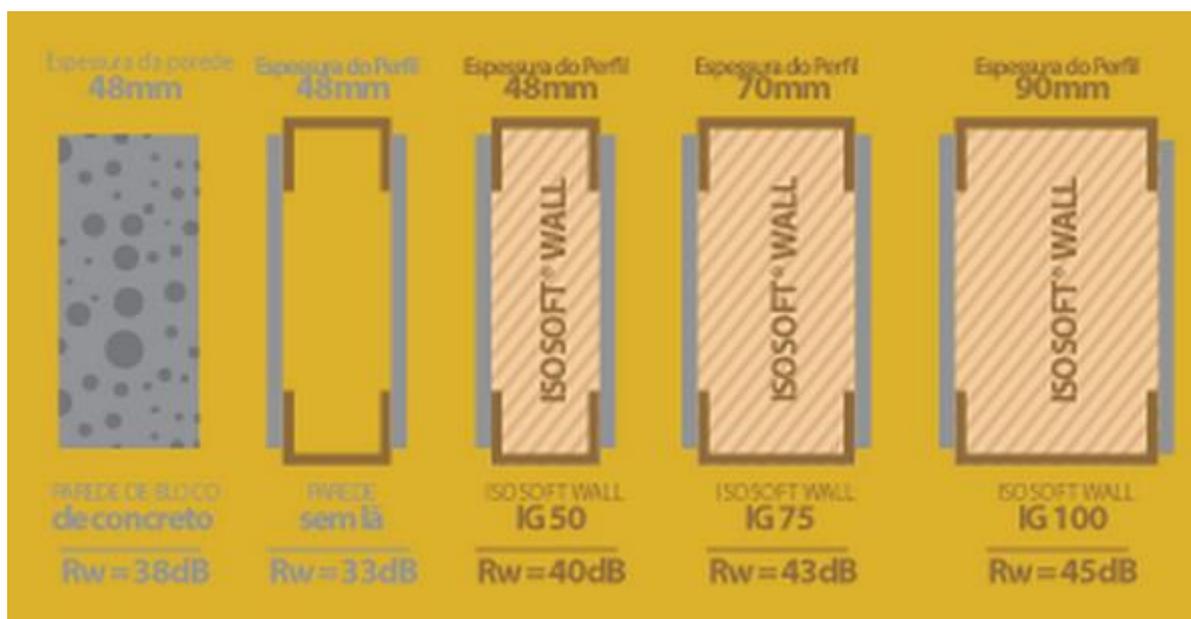
### 5.3.5 Segurança e conforto

Para segurança e maior conforto de médicos e pacientes, optou-se pelo uso de um sistema articulado de painéis que garante maior conforto térmico e acústico para pacientes e médicos. Isso também garante maior durabilidade e reuso da estrutura em diversas epidemias, sem o descarte.

Para garantir o conforto térmico e acústico do projeto foi utilizada a lã de pet como preenchimento das vedações do módulo.

Segundo o fabricante da lã de pet Trisoft (Figura 41), o índice de redução de ruído (Rw) das mantas de lã de pet produzidas por este são as seguintes:

**Figura 41: Isosoft Wall Trisoft**



Fonte: <http://www.trisoft.com.br/isolamento-termoacustico-em-drywall.php>, Acesso em Maio de 2015

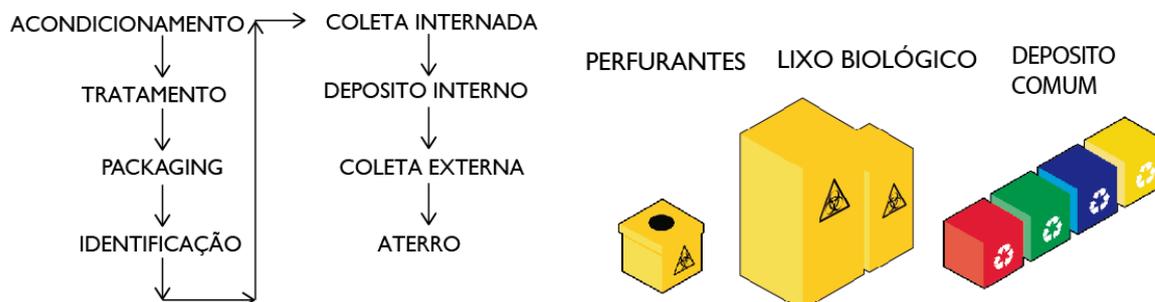
Sendo assim, para o projeto foi utilizado o Isosoft Wall IG50 e o Isosoft Wall IG 100. O IG50 foi utilizado nos painéis com 50mm de espessura e o IG100 foi utilizado nos painéis do shaft com 100mm de espessura.

Considerando que a NBR 10151 permite um nível máximo de pressão sonora de 70 dB para as zonas industriais, que possuem maior pressão sonora, se o índice de redução sonora do IG50 é de 40 dB, e considerando que a NBR 10152 aceita até 45 dB de pressão sonora em um ambiente hospitalar, observa-se que o IG50 consegue manter um nível de pressão sonora de até 25 dB no ambiente interno, para uma pressão sonora externa de 70 dB.

### **5.3.6 Gestão de resíduos**

O plano de tratamento de resíduos do projeto foi desenvolvido com base no plano nacional de tratamento de resíduos hospitalares que determina que o lixo hospitalar deve ser separado de acordo com cada tipologia no setor hospitalar que este for gerado. O lixo é recolhido de forma separada e levado para o depósito de resíduos do hospital, onde este é organizado e depois recolhido pela empresa coletora de lixo hospitalar. Ver o esquema (Figura 42) a seguir:

**Figura 42: Plano de tratamento de resíduos dos serviços de saúde no Brasil**



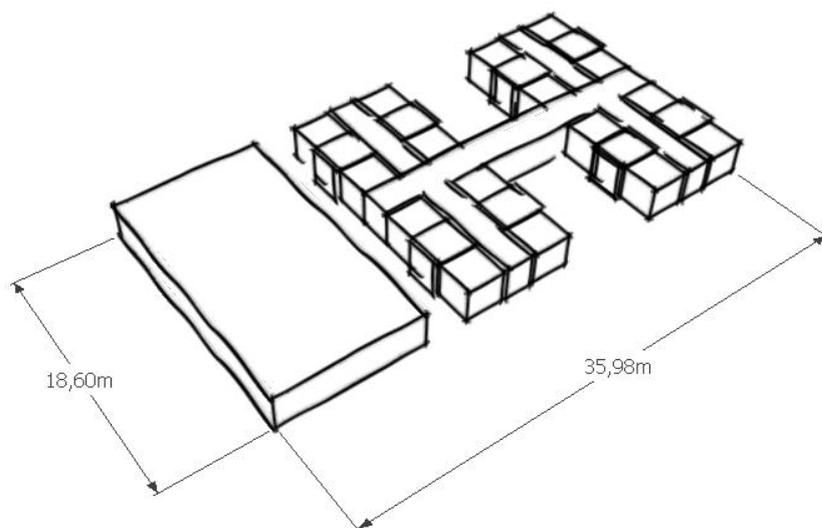
Fonte: Desenvolvido pelo Autor, Abril de 2015

## 5.4 FORMAS DE IMPLANTAÇÃO

Por ser um projeto portátil, a implantação dos módulos não tem um único terreno definido, porém é necessário definir áreas mínimas de superfície para implantação. Sendo assim, foram definidos alguns tamanhos de terreno em que este possa ser implantado e formas de organização dos setores de forma que este possa funcionar da melhor forma possível.

A primeira tipologia possui um programa mínimo para o funcionamento do projeto com 08 módulos organizados em quatro blocos (esterilização, isolamento, laboratório e consultórios), mais uma grande tenda para triagem de pacientes (Figura 43). A área mínima de terreno para esta implantação é de cerca de 670m<sup>2</sup>, dos quais aproximadamente 504,2m<sup>2</sup> são de área construída.

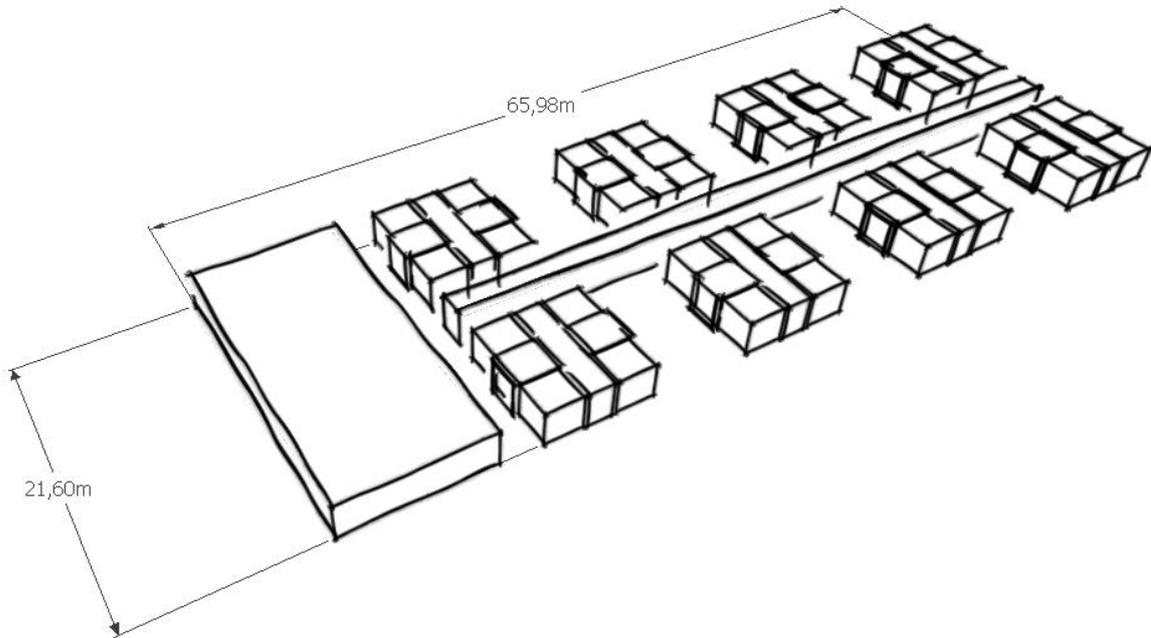
**Figura 43: Tipologia de Implantação 01**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor, Maio de 2015**

A tipologia de implantação 02 (Figura 44) já é uma estrutura expandida que demanda mais área. Ela mantém o módulo básico da implantação com as áreas de consultório, laboratório, esterilização e triagem, porém, são acrescentados ao conjunto 08 novos módulos de isolamento, criando assim um total de 05 blocos de isolamento. Esta implantação demanda uma área de terreno de 1426 m<sup>2</sup>, dos quais os módulos ocupam cerca de 700 m<sup>2</sup>.

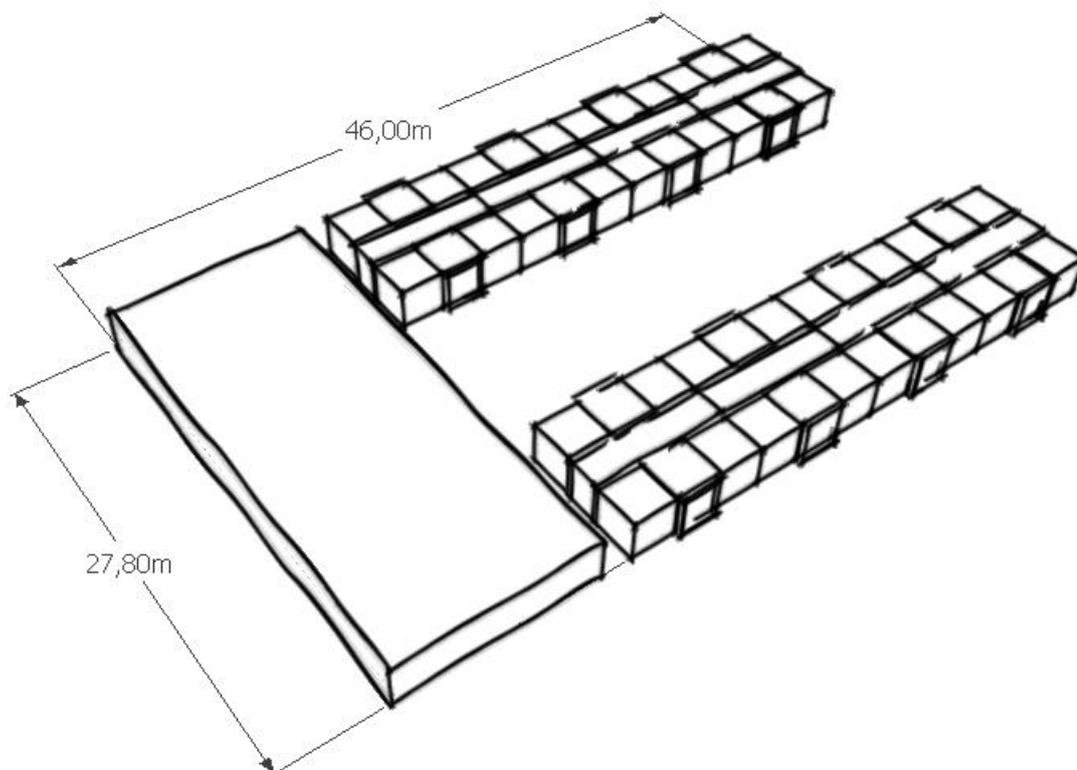
**Figura 44: Tipologia de implantação 02**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor, Maio de 2015**

A terceira possibilidade de implantação (Figura 45) segue o mesmo programa da tipologia 02, porém com a simulação em um terreno de formato diferente, aqui os 08 blocos de módulo e o módulo de triagem ocupam uma área total de 700 m<sup>2</sup> em um terreno de 1300 m<sup>2</sup>.

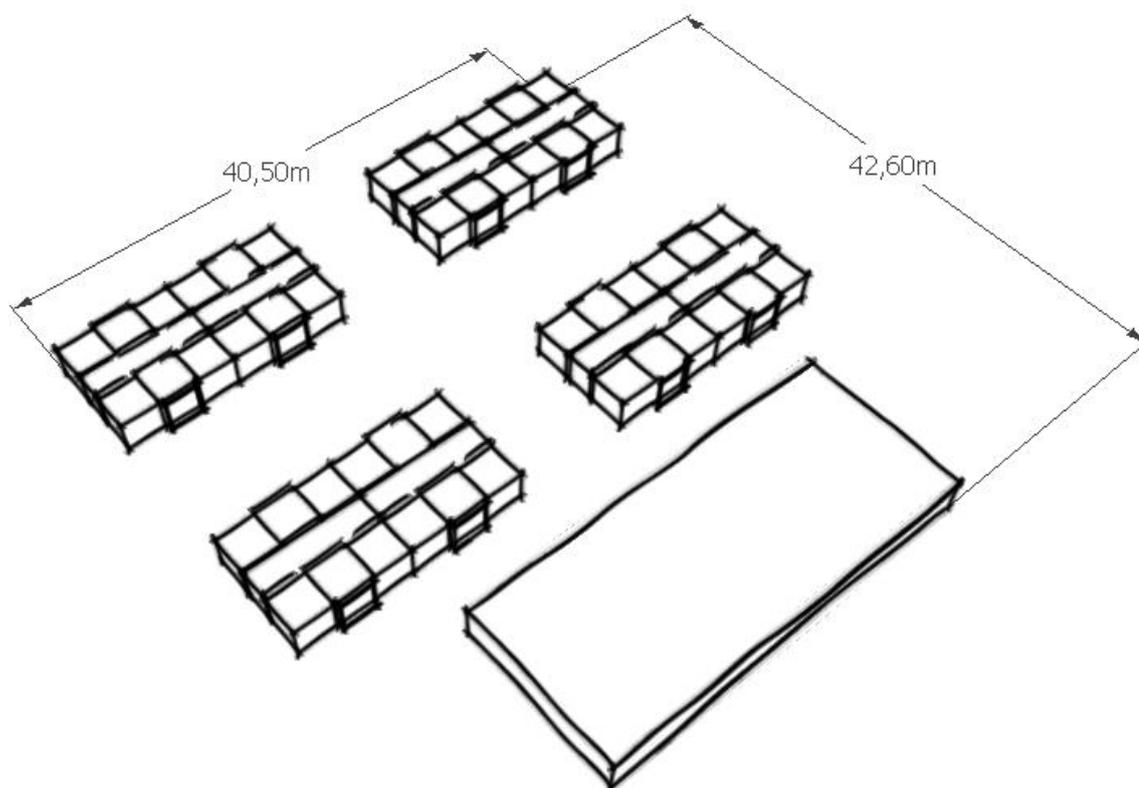
**Figura 45: Tipologia de implantação 03**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor, Maio de 2015**

Assim como a terceira tipologia, o quarto estudo de implantação (Figura 46) segue o mesmo programa com área de isolamento ampliada, no entanto, aqui foi simulado um terreno mais amplo com a possibilidade dos blocos serem mais afastados uns dos outros. Esta implantação ocupa uma área de 700 m<sup>2</sup> em um terreno fictício de 1725 m<sup>2</sup>.

**Figura 46: Tipologia de implantação 04**



**Fonte: Desenvolvido pelo Autor, Maio de 2015**

É importante lembrar ainda que cada módulo possui apoios ajustáveis que os sustentam acima do solo, estes apoios permitem o ajuste de cada módulo a uma variação de altura no terreno de até 80 cm.

Estas são apenas algumas possibilidades de organização do programa, inúmeras outras poderiam ser estudadas a partir de um terreno real para a implantação do projeto. Seria recomendado, além de fazer um estudo das condições físicas do terreno, atentar para a correta implantação dos módulos no sentido de aproveitar da melhor maneira possível a insolação e ventilação cruzadas no local de implantação.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, mesmo com o desenvolvimento das tecnologias e do conhecimento do ser humano sobre as doenças infectocontagiosas, elas continuam sendo uma grande ameaça, pois a maioria dessas doenças se prolifera pelo espaço que as pessoas frequentam. É de suma importância que o arquiteto, como criador e pensador de tais espaços, pense e elabore projetos para espaços de isolamento, no intuito de trazer conforto e segurança aos pacientes no combate a tais doenças.

Sendo assim, a elaboração deste tipo de trabalho representa uma atribuição dos arquitetos que traz contribuições sociais e científicas de grande importância para o momento atual em que vivemos. Além disso, o projeto demonstra o quão abrangente é o trabalho do Arquiteto e Urbanista, podendo este coordenar projetos de qualquer natureza quando se trata de espaços que o ser humano frequenta.

Como exemplo da importância do envolvimento dos arquitetos em projetos de natureza complexa, temos os diversos concursos nacionais e internacionais que abordam temas diversos, e propostas que devem atender a certas limitações. Este projeto foi desenvolvido, em parte, como proposta para o concurso *UIA PHG Competition*, um concurso internacional para estudantes de arquitetura que visa a criação de unidades móveis que pudessem transportar, diagnosticar e tratar pacientes com doenças infectocontagiosas.

Considero que a participação na *UIA PHG Competition* foi de extrema importância para o desenvolvimento deste trabalho, pois o concurso foi um incentivo maior ao processo criativo, levando à procura por um conceito novo e diferente do que tem sido produzido atualmente sobre o assunto.

O concurso, enquanto **processo de produção peculiar**, desnuda esta **face persuasiva da arquitetura, já que superlativa esta necessidade de persuasão em seus diversos níveis de interface**. No concurso as **contradições e confrontos inerentes à prática arquitetônica se realizam em público e subordinadas a normas que igualam as diversas partes envolvidas. O diálogo estabelecido nestas ocasiões não é apenas aberto, mas coletivo**. Nos concursos não apenas temos o **confronto entre a aspiração e a materialização**, mas entre as **distintas aspirações e leituras de um mesmo problema e suas possíveis e também diversas materializações**. (FIALHO, 2007. Com grifos do autor)

Outro ponto importante da participação no concurso foi a utilização de meios de representação e linguagem diversos dos que são normalmente cobrados como

produto do TFG que é o nível de anteprojeto, ou seja, desenhos técnicos conforme as normas da ABNT. Tendo em vista a necessidade de uma representação gráfica do trabalho que fosse mais interessante, didática e fácil de ler e que pudesse facilitar a compreensão do júri do concurso, foram usados desenhos de comunicação para apresentação do projeto, resumidos em dois painéis.

Considero de extrema importância a participação em concursos durante a graduação, pois estes estimulam novas formas de pensamento, discussão de projeto e representação na arquitetura, proporcionando ao estudante contato direto com o que é produzido por alunos de outras universidades, além da exploração de outros temas que não são abordados durante a graduação.

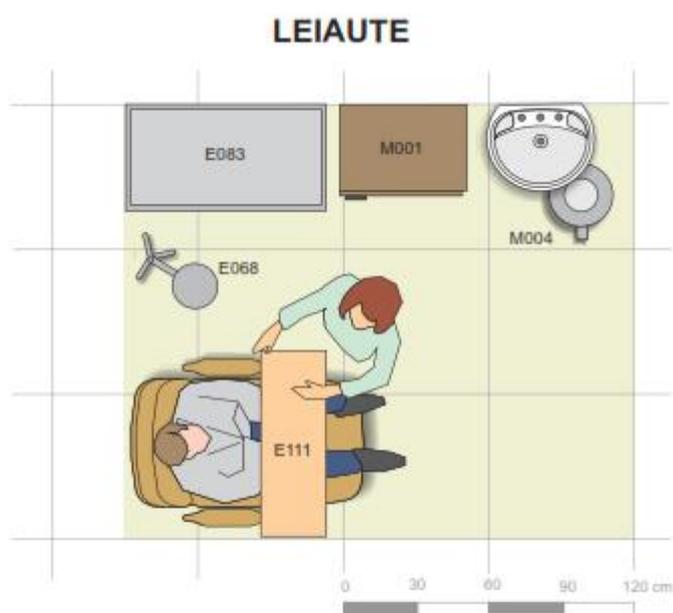
A partir da elaboração deste trabalho foi possível perceber o quão importante é a arquitetura efêmera em determinadas situações. Este tipo de arquitetura foi um dos primeiros a ser desenvolvido pelo homem, quando este era nômade e começou a construir seus próprios abrigos. Atualmente, com o aquecimento global e o consequente aumento de catástrofes ambientais registradas, em especial na última década, é notável cada vez mais a necessidade de haver espaços que possam ser montados e desmontados, derrubados e remontados de novo. A partir disso surge a seguinte indagação:

Será a Arquitetura Efêmera o futuro da Arquitetura?

## ANEXOS

Em anexo, temos algumas imagens retiradas dos guias de Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde – SOMASUS, Volume 2 (Internação e Apoio ao Diagnóstico e Terapia) e Volume 4 (Apoio ao Diagnóstico e à Terapia), elaborados pelo Ministério da Saúde, com diretrizes para o dimensionamento médio e mínimo das seguintes áreas:

### Sala para Coleta de Material



- E068** - Refletor parabólico de luz fria
- E083** - Mesa auxiliar
- E111** - Cadeira para coleta com braçadeira
- M001** - Armário vitrine com porta
- M004** - Balde cilíndrico porta detritos com pedal

#### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 1,50m<sup>2</sup> por *box*. Um dos *boxes* deve ser destinado à maca e deve possuir dimensão para tal. \*

**Área média:** 3,80m<sup>2</sup>.

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*  
Não é permitido o uso de divisórias.

**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes. \*

**Porta:** Deve ser revestida com material lavável. Vão mínimo de 0,80 x 2,10m. \*

**Bancada:** Não se aplica.

## PAT02 Sala para coleta de material

### LEIAUTE



**E012** - Braçadeira de injeção  
**E016** - Geladeira  
**E030** - Escada com dois degraus  
**E052** - Mesa para exames  
**E068** - Refletor parabólico de luz fria  
**E155** - Banho-maria  
**E269** - Autoclave rápida

**M002** - Armário  
**M004** - Balde cilíndrico porta detritos com pedal  
**M006** - Cadeira  
**M026** - Mesa de trabalho tipo bancada

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 3,60m<sup>2</sup>. \*

**Área média:** 7,95m<sup>2</sup>.

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*  
Não é permitido o uso de divisórias.

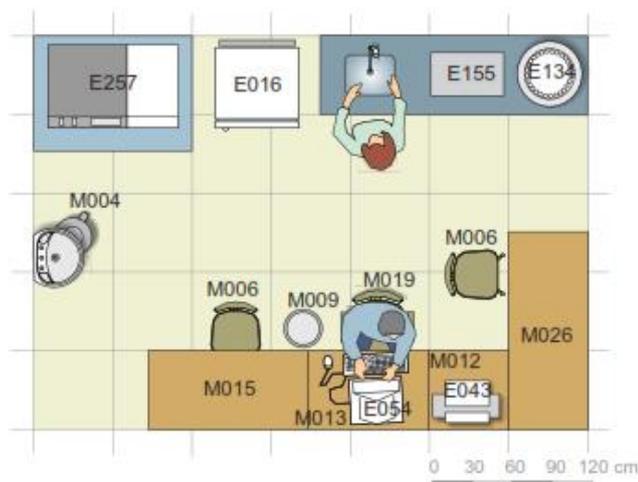
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes. \*

**Porta:** Deve ser revestida com material lavável. Vão mínimo de 0,80 x 2,10m. \*

**Bancada:** Não se aplica.

## PAT03 Área para classificação e distribuição de amostras

### LEIAUTE



<b>E016</b> - Geladeira	<b>M006</b> - Cadeira
<b>E043</b> - Impressora	<b>M009</b> - Cesto de lixo
<b>E054</b> - Microcomputador	<b>M012</b> - Mesa para impressora
<b>E134</b> - Centrífuga de mesa	<b>M013</b> - Mesa para microcomputador
<b>E155</b> - Banho-maria	<b>M015</b> - Mesa tipo escritório com gavetas
<b>E257</b> - Centrífuga refrigerada	<b>M019</b> - Cadeira giratória com braços
<b>M004</b> - Balde cilíndrico porta detritos com pedal	<b>M026</b> - Mesa de trabalho tipo bancada

Equipamentos complementares: E470.

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 3,00m<sup>2</sup>. \*

**Área média:** 12,60m<sup>2</sup>.

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*

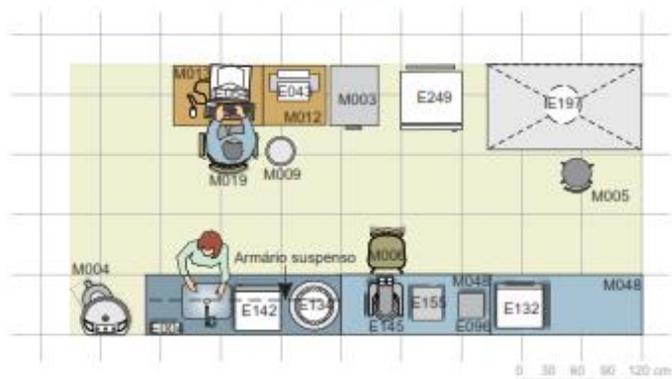
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes. \*

**Porta:** Não se aplica.

**Bancada:** Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água) e devem ser anticorrosivos e antiaderentes.

## PAT10 Laboratório de bacteriologia ou microbiologia

### LEIAUTE



- |                                                      |                                                         |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>E004</b> - Analisador automático para hematologia | <b>E249</b> - Refrigerador laboratorial                 |
| <b>E043</b> - Impressora                             | <b>M003</b> - Arquivo tipo gaveta                       |
| <b>E054</b> - Microcomputador                        | <b>M004</b> - Balde cilíndrico porta detritos com pedal |
| <b>E096</b> - Balança analítica                      | <b>M005</b> - Banqueta giratória/mocho                  |
| <b>E132</b> - Autoclave vertical                     | <b>M006</b> - Cadeira                                   |
| <b>E134</b> - Centrifuga de mesa                     | <b>M009</b> - Cesto de lixo                             |
| <b>E142</b> - Estufa bacteriológica                  | <b>M012</b> - Mesa para impressora                      |
| <b>E145</b> - Microscópio biológico binocular        | <b>M013</b> - Mesa para microcomputador                 |
| <b>E155</b> - Banho-maria                            | <b>M019</b> - Cadeira giratória com braços              |
| <b>E197</b> - Capela de fluxo laminar                | <b>M048</b> - Mesa de trabalho em aço inox              |

Equipamentos complementares: E072, E119, E188, E192.

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 6,0m<sup>2</sup>. \*

**Área média:** 15,40m<sup>2</sup>.

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. \*  
Não é permitido o uso de divisórias.

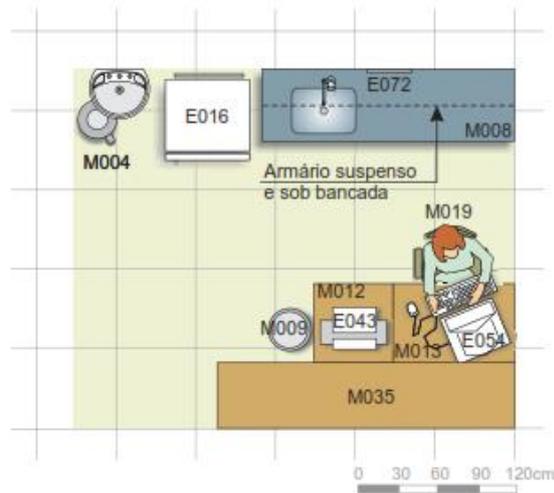
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes. \*

**Porta:** Deve ser revestida com material lavável.

**Bancada:** Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água) e devem ser anticorrosivos e antiaderentes.

## INT22 Posto de enfermagem/área de serviços de enfermagem

### LEIAUTE



E016 - Geladeira

E043 - Impressora

E054 - Microcomputador

E072 - Relógio de parede

M004 - Balde cilíndrico porta-detrítos com pedal

M008 - Balcão com pia

M009 - Cesto de lixo

M012 - Mesa para impressora

M013 - Mesa para microcomputador

M019 - Cadeira giratória com braços

M035 - Balcão de atendimento

Equipamentos complementares: E024, E031, E033, E036, E046, E063, E398.

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 6,00m<sup>2</sup> \*

**Área média:** 8,95m<sup>2</sup>

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

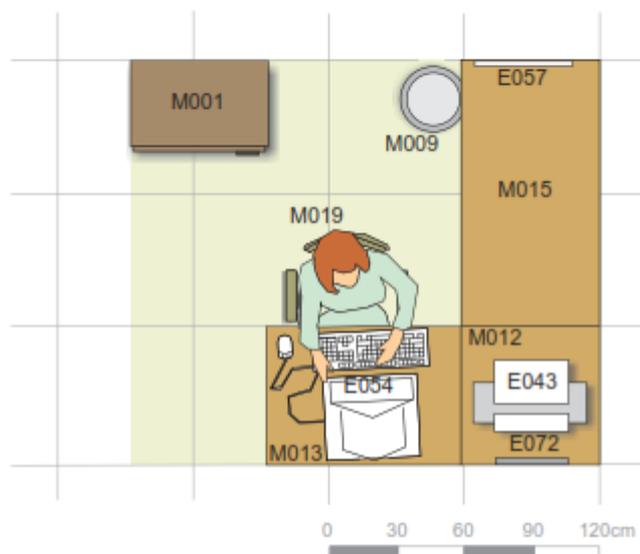
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.\*

**Porta:** Não se aplica.

**Bancada:** Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água), ser anticorrosivos e antiaderentes.

## INT23 Área para prescrição médica

### LEIAUTE



- E043** - Impressora
- E054** - Microcomputador
- E057** - Negatoscópio
- E072** - Relógio de parede
- M001** - Armário-vitrine com porta
- M009** - Cesto de lixo
- M012** - Mesa para impressora
- M013** - Mesa para microcomputador
- M015** - Mesa tipo de escritório com gavetas
- M019** - Cadeira giratória com braços

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 1,50m<sup>2</sup>\*

**Área média:** 3,80m<sup>2</sup>

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

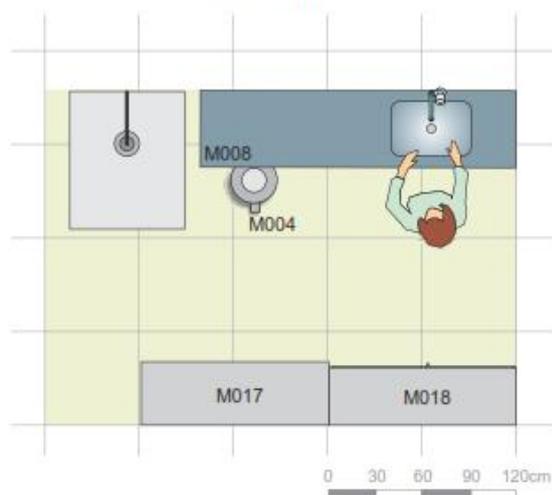
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.\*

**Porta:** Não se aplica.

**Bancada:** Não se aplica.

## INT26 Sala de higienização e preparo de equipamento/material

### LEIAUTE



**M004** - Balde cilíndrico porta-detrítos com pedal

**M008** - Balcão com pia

**M017** - Estante modulada aberta

**M018** - Estante modulada fechada

**Equipamentos complementares:** E026, E153, E154, E158, E398.

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 4,00m<sup>2</sup> com dimensão mínima igual a 1,50m.\*

**Área média:** 6,30m<sup>2</sup>

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

**Paredes:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

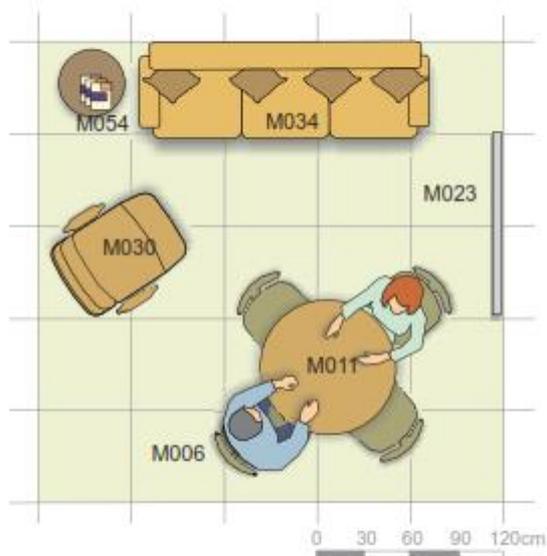
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.\*

**Porta:** Revestida com material lavável.

**Bancada:** Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água), ser anticorrosivos e antiaderentes.

## INT27 Sala de entrevistas

### LEIAUTE



- M006** - Cadeira
- M011** - Mesa de reuniões
- M023** - Quadro de avisos
- M030** - Poltrona
- M034** - Sofá
- M054** - Mesa de centro

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 6,00m<sup>2</sup>.\*

**Área média:** 9,00m<sup>2</sup>.

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.\*\*

**Paredes:** Devem ser lisas, resistentes, laváveis e de fácil higienização.\*\*

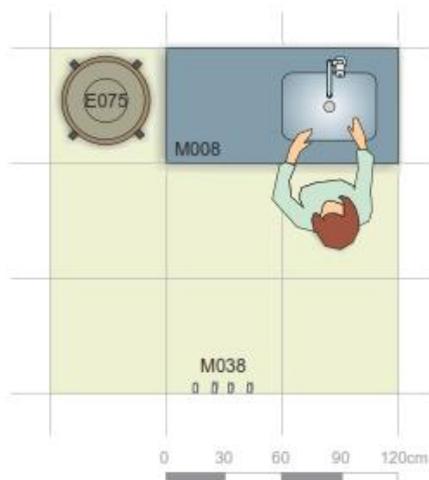
**Teto:** Deve ser liso, resistente, lavável e de fácil higienização.\*\*

**Porta:** Revestida com material lavável. Vão mínimo de 0,80 x 2,10m.\*

**Bancada:** Não se aplica.

## INT15 Área ou antecâmara de acesso ao quarto de isolamento

### LEIAUTE



**E075** - Suporte de *hamper*  
**M008** - Balcão com pia  
**M038** - Cabideiro

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 1,80m<sup>2</sup> \*

**Área média:** 3,24m<sup>2</sup>

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

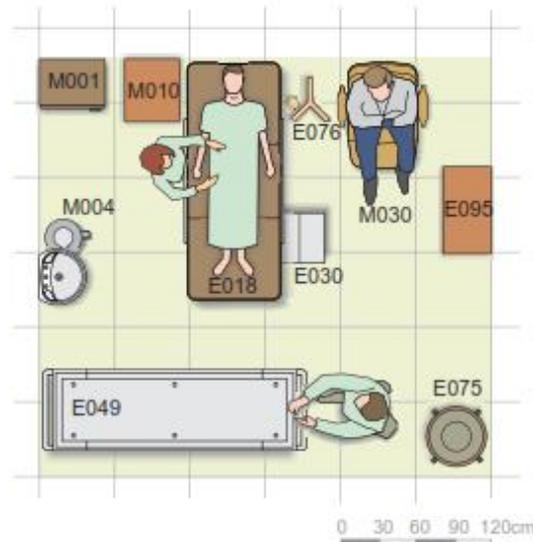
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.\*

**Porta:** Revestida com material lavável. Vão mínimo de 1,10 x 2,10m.\*

**Bancada:** Com pia de lavagem. Os materiais utilizados devem propiciar condições de higiene (sendo resistentes à água), ser anticorrosivos e antiaderentes.

## INT24 Quarto (isolamento ou não)

### LEIAUTE



**E018** - Cama hospitalar *fawler* com colchão

**E030** - Escada com dois degraus

**E049** - Maca para transporte

**E075** - Suporte de *hamper*

**E076** - Suporte de soro de chão

**E095** - Mesa para refeição

**M001** - Armário-vitrine com porta

**M004** - Balde cilíndrico porta-detrítos com pedal

**M010** - Mesa de cabeceira

**M030** - Poltrona

Equipamentos complementares: E114, E129.

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 10,00m<sup>2</sup>\*

**Área média:** 11,90m<sup>2</sup>

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. Os materiais de revestimento não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados.\*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. Os materiais de revestimento não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados.\*

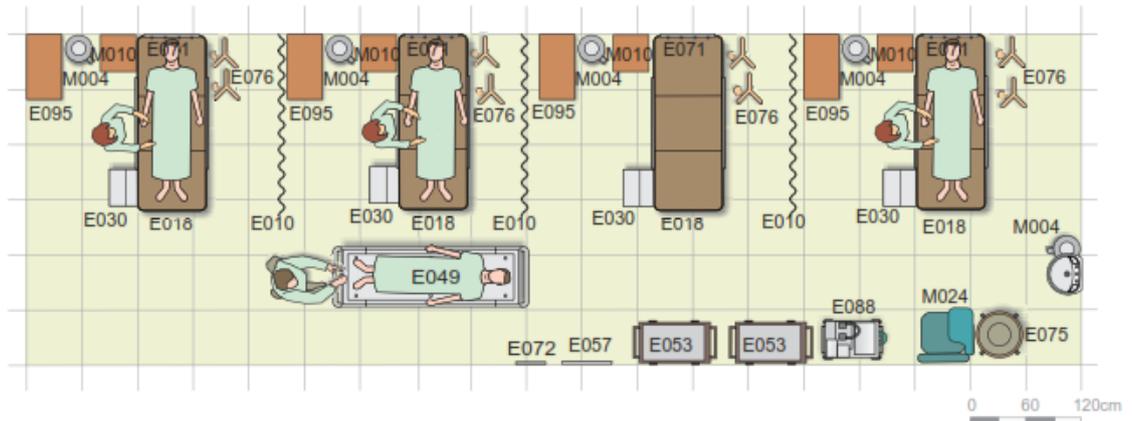
**Teto:** Contínuo, sendo proibido o uso de forros falsos removíveis, devendo ser de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

**Porta:** Revestida com material lavável. Vão mínimo de 1,10 x 2,10m.\*

**Bancada:** Não se aplica.

## INT25 Área coletiva de tratamento (exceto neonatologia)

### LEIAUTE



<b>E010</b> - Biombo	<b>E075</b> - Suporte de <i>hamper</i>
<b>E018</b> - Cama hospitalar <i>fawler</i> com colchão	<b>E076</b> - Suporte de soro de chão
<b>E030</b> - Escada com dois degraus	<b>E088</b> - Carro de emergência
<b>E049</b> - Maca para transporte	<b>E095</b> - Mesa para refeição
<b>E053</b> - Mesa auxiliar para instrumental	<b>M004</b> - Balde cilíndrico porta-detrítos com pedal
<b>E057</b> - Negatoscópio	<b>M010</b> - Mesa de cabeceira
<b>E071</b> - Régua de gases	<b>M024</b> - Cadeira universitária
<b>E072</b> - Relógio de parede	

**Equipamentos complementares:** E085, E088, E114, E129, E398.

### CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO

**Área mínima:** 9,00m<sup>2</sup> por leito.\*

**Área média:** 41,05m<sup>2</sup> (quatro leitos).

**Pé direito mínimo:** Ver código de obras local.

**Piso:** Liso (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

**Parede:** Lisa (sem frestas), de fácil higienização e resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção.\*

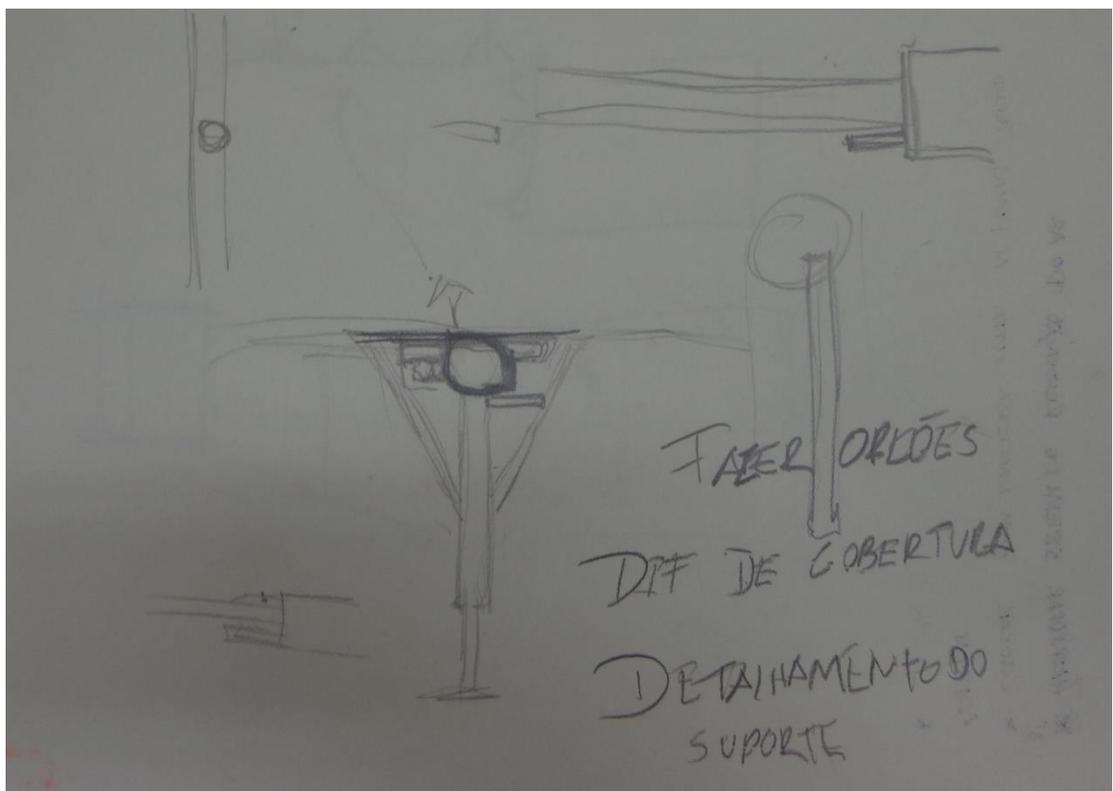
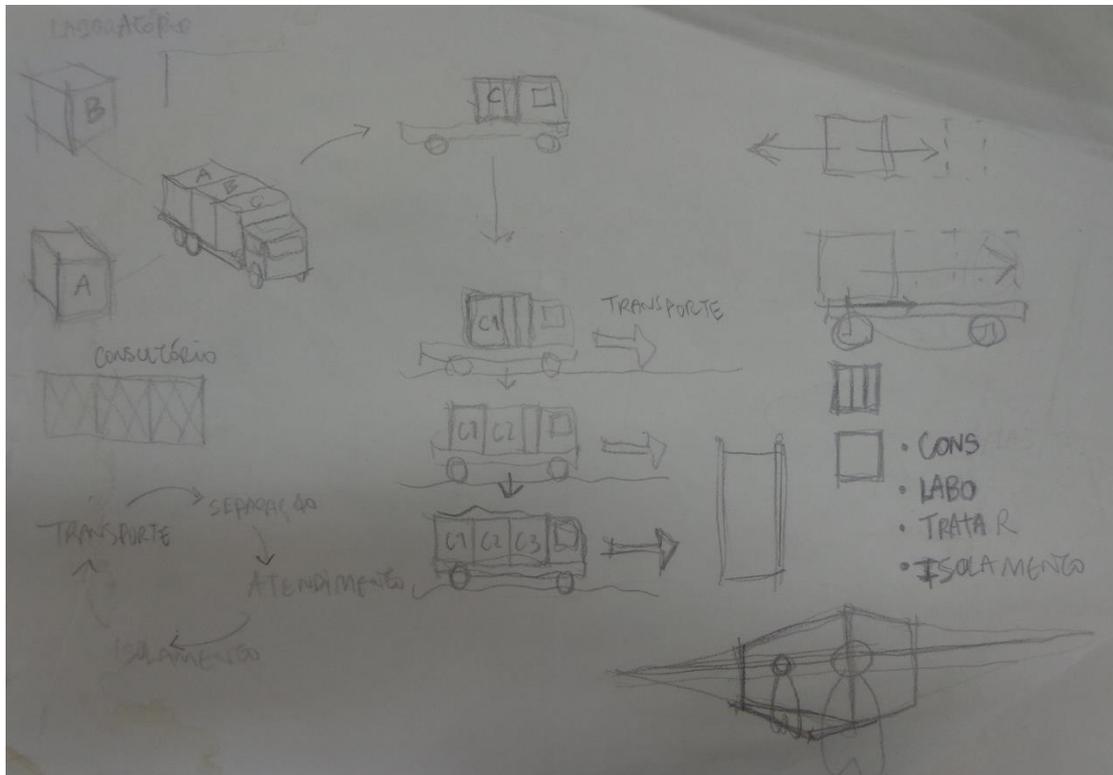
**Teto:** Deve ser resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes.\*

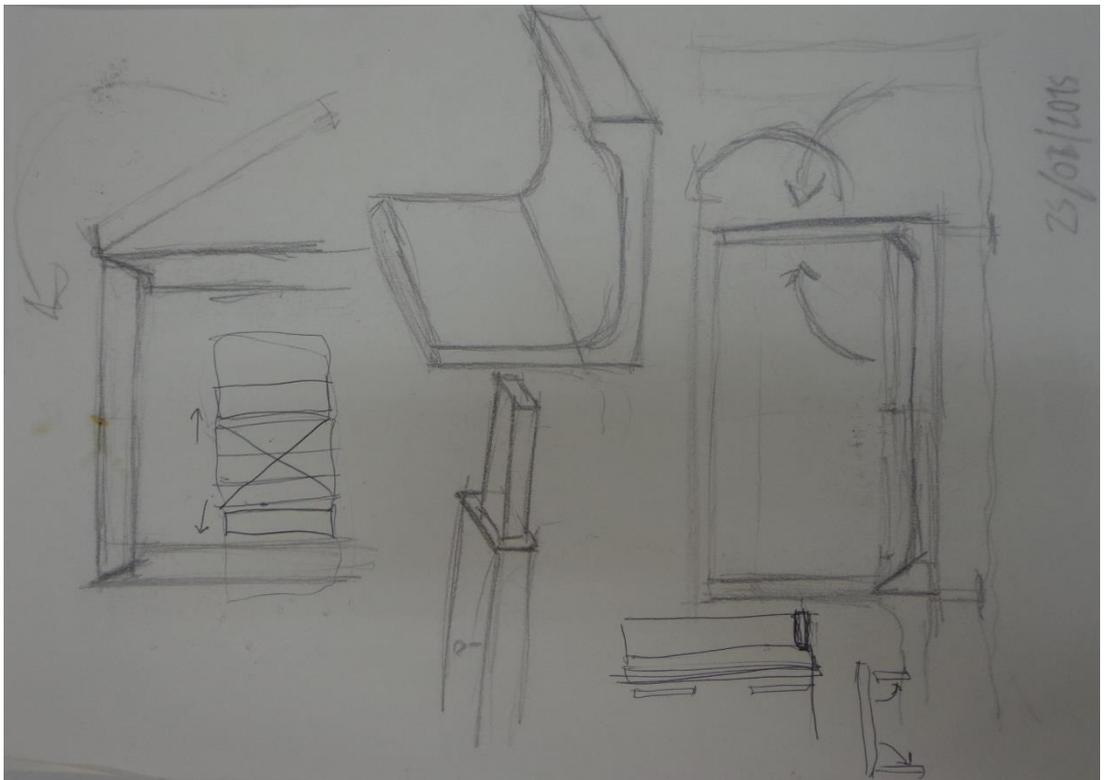
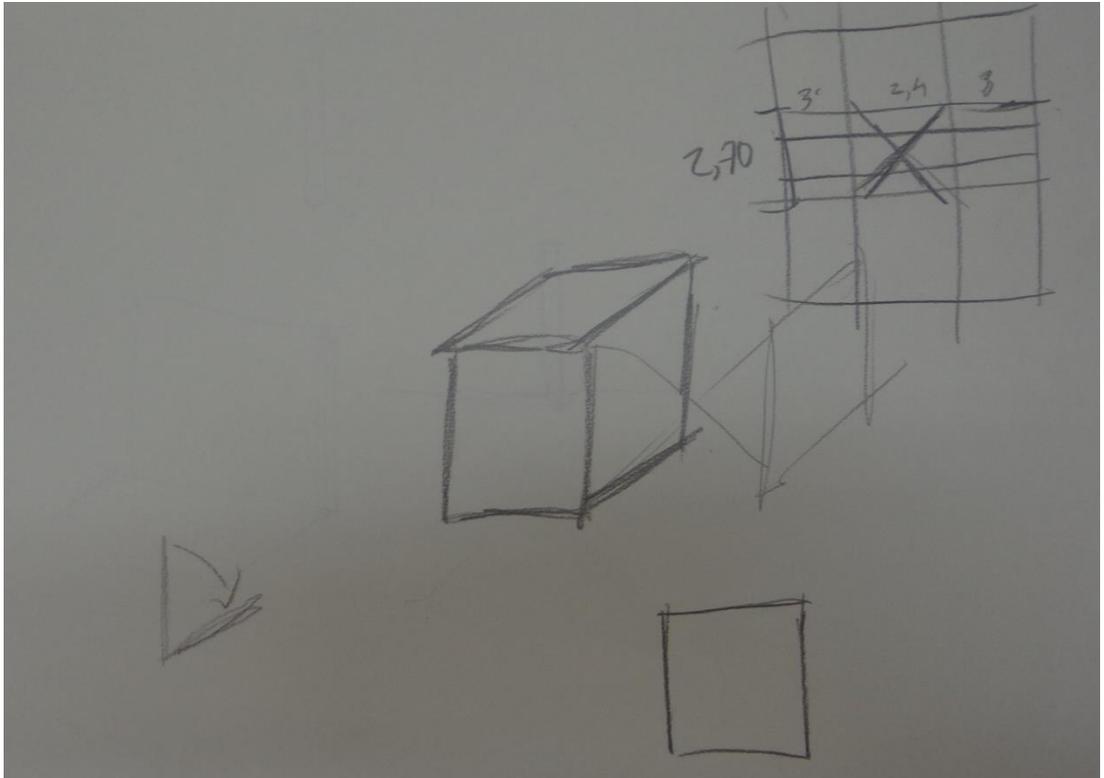
**Porta:** Não se aplica.

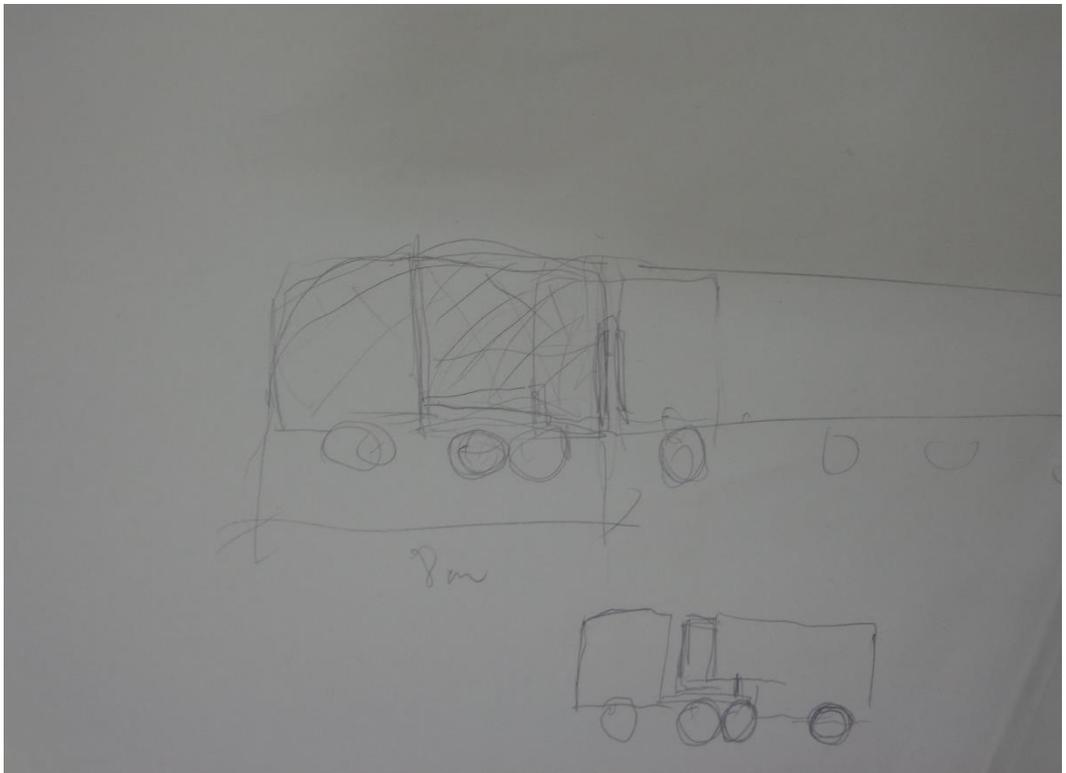
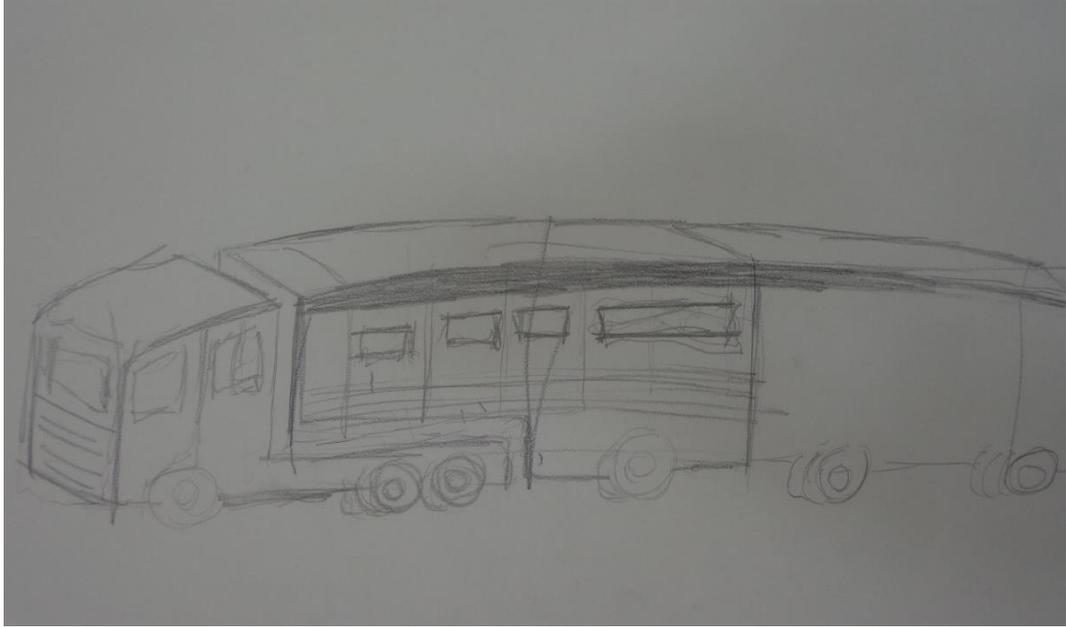
**Bancada:** Não se aplica.

## APÊNDICES

A seguir temos alguns croquis produzidos pelo autor ao longo do desenvolvimento do projeto.







## REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro. 1987.
- ABNT. **NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro. 2000.
- ABNT. **NBR 15220: Desempenho térmico em edificações**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro. 2003.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC 50**, 2002. Disponível em:  
<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ca36b200474597459fc8df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA.+50,+DE+21+DE+FEVEREIRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 08 dez. 2014.
- BRASIL. **Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília, p. 284. 2011. (978-85-334-1816-5).
- BRASIL. O controle da tuberculose no Brasil: avanços, inovações e desafios. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, 44, n. nº 02, 2014. Disponível em:  
<<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/29/BE-2014-44--2---Tuberculose.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2014.
- CARVALHO, P. M. B. **Arquitetura sobre carris: to live, to travel, to change**. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Arquitectura. Lisboa. 2013.
- CONTENTE, O. SINDPREVRJ, Jornal Online. **Cabral desmantela rede de hospitais públicos para privatizar**, 2008. Disponível em:  
<<http://www.sindsprevrj.org.br/jornal/secao.asp?area=13&entrada=2298>>. Acesso em: 24 maio 2015.
- CORREIA, M. D. C. **Isolamento**. Disponível em:  
<<http://mccorreia.com/infeccao-hospitalar/isolamento.htm>>. Acesso em: 04 dez. 2014.
- FIALHO, V. C. D. S. **Arquitetura, texto e imagem: a retórica da representação nos concursos de arquitetura**. FAU-USP. São Paulo, p. 400. 2007.
- FRADE, R. C. A. C. **Arquitetura de Emergência: Projectar para zonas de catástrofe**. Universidade da Beira Interior. Covilhã, p. 120. 2012.
- ILOS. **Panorama "Sustentabilidade ambiental na logística"**. Instituto de Logística e Supply Chain. Rio de Janeiro. 2011a.

KHR ARKITEKTER. **Mobile HIV/AIDS Health Clinic**, 2003. Disponível em: <<http://www.khr.dk/pdfs/153543.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

KRONENBURG, R. **Ephemeral - Portable Architecture (Architectural Design Profile)**. Londres: John Wiley & Son Ltd., 1998.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Ministério dos Transportes. **Transporte Rodoviário**, 2014. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/transporte-rodoviario-relevancia.html>>. Acesso em: 04 dez. 2014.

OMS. **Global Tuberculosis Report 2013**. Organização Mundial da Saúde. Genebra, p. 289. 2013. (9789241564656).

PAZ, D. Vitruvius. **Arquitetura efêmera ou transitória**: esboços de uma caracterização, nov. 2008. ISSN 1809-6298. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.102/97>>. Acesso em: 04 dez. 2014.

PERES, R. M. **Design Emergencial: Projeto preliminar de equipamentos para abrigos temporários com grupos afetados por desastres relacionados às chuvas**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, p. 51. 2013.

PLANETA SUSTENTÁVEL. Maura Campanili. **Um Banho de Sol para o Brasil**, 2008. Disponível em: <[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/estante/estante\\_291653.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/estante/estante_291653.shtml)>. Acesso em: 04 jun. 2015.

RÊGO, A. E. L. D. Análise e diretrizes para produção de abrigos temporários em situações de emergência. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. Vol 01, n. nº6, Dezembro 2013. ISSN 2179-5568. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/uploads/arquivos/941b8fe59234477570cd0097b33691e8.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2014.

SMS. **Guia para Isolamento e Precauções em Serviços de Saúde**. Secretaria Municipal de Saúde. Contagem, p. 114. 2009.

SUPER INTERESSANTE. Super Interessante, nº 204 a. **As grandes epidemias ao longo da história**, 2004. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/saude/grandes-epidemias-ao-longo-historia-445155.shtml>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

ZIEBELL, A. C. **Arquitetura de Emergência: entre o imediato e o definitivo**. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, p. 80. 2010.