

# EMERGÊNCIAS MIGRANTES

mobilidade e sustentabilidade em resposta a crises humanitárias

# EMERGÊNCIAS MIGRANTES

mobilidade e sustentabilidade em resposta a crises humanitárias

## MIGRANT EMERGENCIES

mobility and sustainability in response to humanitarian crisis

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO

Leandro Martins Augusto | 5403266

Orientadora: Lara Leite Barbosa  
São Paulo | 2021

## **Agradecimentos**

Aos milhares de profissionais e voluntários que dedicam suas vidas a garantir a sobrevivência e dignidade daqueles que mais do que tudo querem reconstruir suas vidas. Vocês inspiraram este trabalho.

Aos professores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, que são compromissados em sua missão de ensinar, instigar, inspirar , provocar e desafiar os alunos a explorar o melhor em si mesmos.

Em especial, a minha orientadora Lara, que sempre me honrou com sua paciência, disponibilidade e dedicação para que eu pudesse empregar o máximo de mim neste trabalho.

E, principalmente, a minha família, que muitas vezes acreditou em mim e meu potencial mais que eu mesmo.

Coragem é a estrada que leva do sonho à conquista.

## Resumo

Desastres naturais e conflitos humanos levam milhões de pessoas todos os anos a abandonar onde vivem em busca de melhores perspectivas de sobrevivência, segurança e esperança. Este trabalho final em Arquitetura e Urbanismo procura estudar uma variedade de situações eventos recentes que geram deslocamento populacional forçado para elencar divergências e convergências nas demandas e especificidades, com foco em movimentos populacionais que afetam o Brasil diretamente. Este levantamento é usado no projeto de um sistema construtivo que busque sua sustentabilidade sócio-ambiental na adoção de materiais e mobilidade para possa ser relocado entre crises humanitárias pela rede hidroviária brasileira.

Palavras-chave: Arquitetura de Emergência, Fluvial, Desastres, Migrações, Sustentabilidade

## Abstract

Natural disasters and human conflict compel millions of people every year to abandon the places they live and in search of better perspectives of survival, safety and hope. This final thesis in Architecture and Urban Planning aims on studying a variety of recent events that result in forced people displacement in order to abstract differences and convergence of demands and specific characteristics, focusing on population displacement that affect Brazil directly. This study is then used in the project of a building system that bases its social and environmental sustainability in materials and mobility that allows its redeployment from crisis to crisis using Brazil's river systems.

Keywords: Emergency Architecture, Fluvial, Disasters, Migrations, Sustainability

# SUMÁRIO

1. Introdução	5
2. Metodologia	10
3. Migrantes e Desabrigados	11
4. Navegabilidade	22
5. Referências Projetuais	27
6. Sistema Construtivo	30
7. Materiais	34
8. Fundamentos da forma	38
9. Programa	45
10. Projeto	53
11. Conclusões	65
12. Bibliografia	67

# INTRODUÇÃO

Historicamente, a relação entre a Humanidade e as forças naturais do ambiente onde habita é caracterizada pela dependência, admiração, subordinação e, muitas vezes, vulnerabilidade e terror. Do soterramento de Pompéia causado por uma erupção vulcânica na Antiguidade ao tsunami que desencadeou o derretimento dos reatores da usina nuclear de Fukushima no Japão, muitos são os episódios onde a capacidade científica e tecnológica corrente da Humanidade não foi capaz de detectar, prevenir ou mitigar os efeitos adversos de fenômenos geofísicos e biológicos sobre as vidas e a cultura material de populações específicas ou civilizações inteiras.

Outras vezes, são os processos humanos relacionados à produção social e econômica de sua cultura material que interagem com fenômenos naturais e acabam por impactar a si próprios de maneira súbita ou gradual, previsível ou supreendente, mas de efeito adverso ou altamente destrutivo. Mesmo quando não alteram o comportamento dos fenômenos naturais de maneira significativa, os processos de subsistência, desenvolvimento econômico ou projeção de poder de diferentes grupos humanos com frequência entram em conflito social, político, econômico quando não militar, submetendo as populações mais vulneráveis ao colapso de mercados e a destruição física de moradias e das estruturas sociais e econômicas da qual dependem.

Em todos esses casos, tais impactos podem ser tão drásticos e traumáticos que estas populações sentem-se forçadas a abandonar os locais onde viviam e construíram sua realidade econômica e social para buscar abrigo, subsistência, dignidade e perspectiva de reconstrução e melhoria de suas vidas em contextos geográficos e culturais que ofereçam maior resiliência, estabilidade e segurança natural, política, econômica social.

Luiz Massi Jr. aponta que desastres naturais não se caracterizam apenas pela ocorrência de fenômenos naturais geodinâmicos, sejam eles geofísicos, meteorológicos, hidrológicos, climatológicos ou biológicos, nem mesmo são desastres apenas a ocorrência de eventos antropogênicos, resultantes da imperícia ou negligência na operação de tecnologias diversas como acidentes nucleares ou rompimento de barragens.

Apoiado em diversas fontes, MASSI (2014) caracteriza desastres como sendo uma relação entre a magnitude de eventos naturais ou antropogênicos adversos e o nível de resiliência ou vulnerabilidade das populações atingidas, direta ou indiretamente, em sua capacidade de absorver ou amortecer tais efeitos.

Essa vulnerabilidade a desastres é mais agravada em países de menor grau de desenvolvimento econômico e social que, devido à escassez de recursos ou à baixa representatividade de seus sistemas políticos, não alocam os investimentos necessários para garantir uma ocupação segura do território por toda sua população.

As parcelas mais vulneráveis desta população, deslocadas do contexto geográfico, econômico e social onde viviam por forças fora de seu controle, caracterizam-se como refugiados quando afetados por forças humanas e contextos predominantemente políticos e sociais e vítimas de desastres quando afetados por fenômenos predominantemente naturais cuja intensidade vai além da capacidade de absorção e resiliência do contexto socio-econômicos onde viviam.

Portanto, como veremos, tais perdas são predominantemente o resultado combinado de forças naturais, processos políticos e sócio-econômicos. Nos dois casos, o impacto físico e mental da perda de vidas, moradias, e do substrato econômico e ambiental, de onde extraíam sua subsistência e significavam sua existência, pesa vigorosamente sobre elas.

A migração de populações, entretanto, está longe de ser um fenômeno novo na experiência humana. Na verdade, evidências arqueológicas apontam para um cenário de frequente mobilidade dos grupos humanos antes do desenvolvimento da Agricultura e hegemonia territorial das civilizações sedentárias por essa nova forma de subsistência.

Seria plausível até uma reflexão de que os traumas sociais e danos materiais causados por desastres, guerras ou colapsos econômicos seriam tão mais profundos e dramáticos quanto mais os grupos afetados estejam acostumados ao sedentarismo e à dependência e significação cultural do lugar onde haviam se fixado por sucessivas gerações. Esta, porém, não é a reflexão que se elabora neste trabalho.

A vida nômade, a migração sazonal e a exploração de territórios desconhecidos, condicionados pela limitação de recursos e força motriz disponíveis levaram ao desenvolvimento histórico de diferentes e engenhosas soluções para a acomodação, transporte e instalação temporária das atividades necessárias à subsistência de comunidades humanas.

Das yurtas de tribos pastores das estepes da Eurásia, aos motorhomes nas estradas americanas e embarcações destinadas a passar meses ao mar, pode-se identificar uma riqueza de soluções para a complexa articulação entre programa, custos de produção, mobilidade, autonomia e sustentabilidade que permita que um mesmo objeto ou estrutura possa interagir com habitantes e ambientes diferentes em um vasto território.

Esse último aspecto da arquitetura móvel é extremamente valioso para um país de extensões continentais, contexto socioeconômico e desafios civilizatórios tão complexos e diversos como o Brasil.

Robert Kronenburg denomina três tipos de classificação de construções temporárias: soluções portáteis são transportadas inteiras e intactas, em que o modo de transporte está incorporado à sua estrutura, soluções relocáveis são transportadas em algumas partes mas podem ser rapidamente montadas, cuja vantagem sobre a solução anterior é que não tem sua restrição de tamanho imposta pelo transporte utilizado; e soluções desmontáveis, transportadas em um grande número de partes e em espaços pequenos. (KRONENBURG, 2002, p. 9)

Um questionamento interessante levantado por MASSI é se o caráter temporário do acolhimento emergencial dos desabrigados em razão de desastres naturais justificaria o emprego de maiores recursos e tempo de projeto, frente a necessidade de respostas permanentes às carências geradoras da própria vulnerabilidade. Neste ponto, as soluções reutilizáveis e de fácil mobilidade a que KRONENBURG (2002) se refere apresentam-se como resposta a esse questionamento, conferindo longevidade ao investimento de recursos para crises temporárias. Como exemplo, a proposta de MASSI na forma de abrigos remontáveis e suporte motorizado de energia elétrica e instalações sanitárias.

Com menor frequência, países de maior capacidade de investimento também são atingidos por desastres quando a intensidade dos fenômenos ou a imprevisibilidade dos efeitos são muito elevadas. São exemplos desses desastres o furacão Katrina que devastou a região metropolitana de Nova Orleans nos EUA em 2005 e o tsunami que acarretou o sobreaquecimento da usina nuclear de Fukushima no Japão em 2010.

Há ainda o movimento forçado de populações fugindo de guerras, perseguições políticas ou colapso econômico, cujo lugar de moradia e inserção social originais perderam completamente a viabilidade de abrigo, segurança e/ou de subsistência econômica. Poderia-se citar como exemplo a saga de refugiados de áreas de conflito e destruição do suporte à subsistência por ação econômica predatória no continente africano, como na Nigéria, Mali, Somália, Congo, Sudão e Líbia, que se lançam ao mar Mediterrâneo em pequenas embarcações sobrecarregadas na esperança de não serem barrados na costa de países da Europa ou morrer ao mar.

MASSI também ressalta que, no processo de urbanização brasileiro, decorrido durante o último século, a falta de planejamento no crescimento das cidades e de investimentos em infraestrutura urbana, principalmente o saneamento básico e drenagem de águas pluviais, resultou em um crescimento desordenado dos centros urbanos em que a escassez da terra devidamente infra-estruturada para a edificação do tecido urbano e consequente preço elevado forçou imensas populações de menor renda à ocupação irregular e precária de áreas de risco íngrimes, de baixa resistência do solo e mananciais, assim submetendo-as a uma alta vulnerabilidade a potenciais efeitos adversos de fenômenos naturais, ao mesmo tempo comprometendo a capacidade natural das áreas ocupadas em atenuar e amortecer os ciclos metereológico e hidrológicos que afetam as cidades.

São de particular interesse os dados levantados por MASSI (2014) - baseado em estudos do Center for Research on the Epidemiology of Disasters e do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais - que mostram que as mais frequentes ocorrências de desastres no mundo são resultado de inundações e tempestades (33% e 28%, respectivamente) seguidas por terremotos (9%), e as maiores populações afetadas por desastres no Brasil são em decorrência de estiagem e seca (50,34%), inundações bruscas ou parciais (29,56% e 10,63%, respectivamente). Ou seja, 61% dos desastres mundiais e impressionantes 90,53% da população afetada por desastres brasileiros estão relacionados à gestão de ciclos hídricos, à incapacidade tecnológica localizada e específica de gerenciamento de excesso ou escassez de água.

Como exemplo dessa vulnerabilidade, pode-se citar casos como o rompimento da barragem em Mariana/MG em 2016 e a inundações da cidade de São Luiz do Paraitinga/SP em 2010, com consequências humanas, ambientais, econômicas e ao patrimônio histórico-cultural catastróficas.

O Brasil, além de ser destino alternativo para refugiados africanos acima citados, desesperançosos quanto à imigração para a Europa, tem recebido crescentes e alarmantes levas de imigrantes oriundos do colapso econômico e crise política da vizinha Venezuela e da guerra civil na Síria, em curso desde 2011 e atuando hoje como principal palco de conflito aberto entre intrincadas redes de interesses geopolíticos inconciliáveis de potências globais como Estados Unidos e Rússia, e locais como Irã, Arábia Saudita, Qatar, Israel e Turquia.

A relativa estabilidade geopolítica, econômica e ambiental do território brasileiro, quando contrastado ante o cenário global, e as características culturais e étnicas historicamente sincréticas do povo brasileiro fazem do país um destino atrativo para populações migrantes buscarem refúgio das mazelas causadas por guerras, colapso econômico e desastres naturais muito mais dramáticos que as encontradas em nosso país.

É o caso de refugiados sírios, venezuelanos e haitianos, respectivamente, que se aglomeram em diferentes pontos do território brasileiro na busca de oportunidades de vida que já não existem em seus países de origem, muitas vezes sobrepondo o mercado de trabalho e os serviços públicos oferecidos nos locais de chegada e causando desconforto social que acaba voltando contra eles próprios na forma de desconfiança, intolerância e episódios bárbaros de violência.

Há casos também em que a precariedade dos investimentos em infraestrutura e segurança pelo poder público e sua negligência na fiscalização e prevenção de situações de risco, mesmo sem a incidência de fenômenos naturais atípicos, são suficientes para transformar acidentes em catástrofes de proporções regionais ou nacionais, como nos casos do rompimento da barragem da Samarco em Mariana (MG) em 2015 e o incêndio que levou ao colapso do edifício ocupado Wilton Paes de Almeida no Largo do Paissandu, centro de São Paulo (SP) em 2018.

O terremoto que atingiu o Haiti em 2010 e as enchentes que ocorrem anualmente no Brasil em uma diversidade de municípios como Salgueiro (MG) e Campo Novo dos Parecis (MT) em 2017, Aquidauana (MS) e Paragominas (PA) em 2018, São Luís do Paraitinga (SP) em 2010 e outros, são exemplos de como esta falta de investimentos condena populações espalhadas por todo o território nacional a um ciclo perpétua de perdas, reassentamento em áreas vulneráveis, reconstrução e novas perdas.

Esse complexo cenário de fatores internos e externos impõe à inteligência brasileira o grande desafio de lidar com crescentes aglomerados subnormais temporários de pessoas com gravíssimas carências econômicas e sociais semelhantes, porém diversas no contexto cultural e de saúde pública, espalhados entre grandes centros urbanos e pequenas cidades de fronteira por um território de proporções continentais.

Essa dialética entre a divergência espacial, de especificidades econômicas, geográficas e culturais destas muitas populações, e a convergência delas em abrigos e acampamentos temporários ou ocupações precárias de áreas de risco em grandes centros urbanos, convida uma abordagem que procure também a convergência das muitas demandas comuns destas populações em programas de equipamentos públicos de emergência cuja autonomia e mobilidade seja capaz de atendê-las em toda sua distância espacial, temporal e cultural, sendo possível sua relocação de uma crise atenuada ou encerrada a uma nova crise em localidade diversa.

Sob a ótica das deficiências e particularidades sociais, econômicas e geográficas brasileiras, este trabalho propõe que se abstrai a autonomia, mobilidade e sustentabilidade tão característicos na arquitetura móvel da veículos, embarcações e plataformas flutuantes que consigam acessar o território nacional, fazendo uso de um importante ativo de integração territorial: a extensa costa e rede hidrográfica navegável, e alcançar regiões de difícil acesso para garantir a oferta de serviços básicos de sobrevivência, dignidade humana e convivência civilizada - como saúde, segurança, educação, prevenção de incêndios, manejo de lixo e outras demandas a serem identificadas - às populações forçadamente deslocadas no território pelo período necessário para sua (re)integração na economia e na sociedade.

# METODOLOGIA

Propõe-se como método um levantamento de dados sobre eventos que causam emergências de refúgio e desabrigo e como estas potenciais crises afetam a ordem econômica e social com foco especial no território brasileiro, por meio de consultas bibliográficas e entrevistas com profissionais e/ou voluntários com experiência na prestação ou gestão de serviços humanitários a vítimas de situações geo-climáticas, sócio-econômicas ou geopolíticas extremas.

Em particular, estuda-se dois casos de desastres, um nacional e outro internacional, e dois casos de desestabilização política acarretando em ondas de migrantes buscando refúgio. Os casos de desastre estudados são o terremoto no Haiti em 2010 e o rompimento da barragem em Mariana em 2015, sendo o primeiro um evento natural desencadeando consequências tecnológicas e o segundo um evento antropogênico.

Como casos de desestabilização política estuda-se a guerra civil na Síria, no Oriente Médio, e a crise na Venezuela, adjacente ao território brasileiro. Das visitas e entrevistas a instituições que prestam serviços humanitários a populações nas situações em estudo e de pessoas que tenham sido vítimas destas situações procura-se levantar as principais demandas a ser atendidas por equipamentos de atendimento humanitário. Todos os casos estudados impactam de alguma maneira grau o território e população brasileiros.

Uma segunda etapa de pesquisa foca no estudo de experiências projetuais de arquitetura de equipamentos direcionada para situações de emergência, caracterizadas pela limitação em termos de espaço, materiais, custos, isolamento territorial, precariedade da infraestrutura, tempo de instalação e tempo de permanência, assim como profissionais e membros de organizações que prestam assistência humanitária nessas situações para que se possa consolidar uma compreensão ampla das condições espaciais, tecnológicas e psicológicas de trabalho necessárias à boa prestação desses serviços.

A terceira etapa de pesquisa busca reunir informações a respeito dos aspectos técnicos principais de construção embarcações e de sistemas construtivos portáteis no tocante a estabilidade em trânsito, interação de materiais com o meio, autonomia e demanda por manutenção em locais isolados e de difícil acesso. Também se faz necessário um estudo da navegabilidade dos rios e costa brasileiros para melhor compreender sua abrangência como meio alcance dos equipamentos e as restrições que lhes impõe.

Da convergência desses dados, procura-se a escolha da plataforma flutuante mais adequada a prover o funcionamento de um equipamento de emergência e hospedagem de seus operadores. Com o levantamento e análise das informações coletadas, especifica-se o programa de necessidades que atenda as maiores urgências, podendo-se então desenvolver um projeto preliminar.

# MIGRANTES E DESABRIGADOS

## Síria

Após o final da Primeira Guerra Mundial, o território que compunham o Império Otomano foram divididos nas linhas gerais do Acordo Sykes-Picot entre as potências vencedoras Reino Unido e França. Esta divisão atendia interesses de acesso a recursos naturais e influência global das potências mandatárias e pouco levava em consideração grupos étnicos, religiosos e culturais que estariam sendo divididos por fronteiras artificiais e agrupados com outros grupos com quem teriam pouca afinidade ou rivalidades históricas, de maneira semelhante ao que ocorreu durante a partilha da África no século XIX.

A Síria é um dos muitos exemplos de países cuja identidade nacional seria inventada por esta partilha e muito pouco consolidada nas décadas seguintes. Protetorado francês, a composição social da Síria é, em linhas gerais, de 75% muçulmanos sunitas, 10% alauíta (vertente muçulmana próxima ao xiismo), e outras minorias como cristãos, drusos, curdos, yazidis e outros.

A França, como outras potenciais, adotou um modelo de dominação colonial em que privilegiava a minoria alauíta com menores impostos e maior acesso a postos de poder, como governo e Forças Armadas, potencializando as rivalidades sectárias históricas entre muçulmanos como mecanismo de dominação, mantendo a maioria da população excluída do poder.

Após a Independência em 1946, há uma sucessão de golpes de Estado que mantém a minoria alauíta com o monopólio do poder, ao mesmo tempo pavimentando a ascenção do partido Ba'ath na política síria e do Oriente Médio, que se consolida em 1963. Partido pan-arabista secular, o Ba'ath buscava a reintegração de muitos ex-territórios otomanos em um grande Estado que abrangeeria populações de maioria árabe do Marrocos à Mesopotâmia.

Este partido teve grande protagonismo em países como Egito, Síria e Iraque e, além do pan-arabismo, assentava-se no militarismo secular autoritário, suprimindo expressões políticas religiosas como forma de se manter no poder.

É neste contexto que ascende à Presidência, por golpe de Estado, Hafez Al-Assad em 1971. O governo de Hafez segue a lógica da manutenção do poder por uma minoria alauíta sobre uma maioria sunita pela opressão cada vez mais brutal de expressões políticas por lideranças religiosas, organizadas principalmente em torno da Irmandade Muçulmana.

Após a Revolução Islâmica no Irã, a ascenção de movimentos políticos fundamentados em preceitos religiosos tornou-se preocupação central dos interesses geopolíticos ocidentais no Oriente Médio.

Os governos militares seculares autoritários, como o de Hafez Al-Assad na Síria (mesmo sendo aliado ao governo iraniano) e Saddam Hussein no Iraque, eram vistos como um mal necessário na geopolítica de potências como Estados Unidos, França e Reino Unido para assegurar acesso às reservas de petróleo no Oriente Médio e conter a ascenção de regimes teocráticos ainda mais hostis à segurança de Israel. Seguindo esse pragmatismo, as atrocidades perpetradas por tais ditadores eram relativizadas no contexto internacional entre 1970 a 2010.

Com a morte de Hafez no ano 2000, assume a Presidência Bashar Al-Assad, que não era o sucessor aparente e havia sido educado como oftalmologista em Londres. Esse contato com o Ocidente criou a imagem de que a ascenção de Bashar significava um governo de reformas que abrissem o regime e acomodassem maior participação política da maioria da população síria.

O começo do novo milênio traria dois desenvolvimentos que sinalizariam dramáticas mudanças na geopolítica prevalecente desde o colapso do Império Otomano no Oriente Médio. A Invasão do Iraque em 2003 e a Primavera Árabe á partir de 2010 alteraria a lógica de apoio a ditadores militaristas seculares pelas potências Ocidentais como forma de supressão de movimentos extremistas islamitas.

As turbulências sociais e demandas legítimas contra opressão e corrupção que se encadearam desde a Tunísia, Egito e Líbia, e o desmonte forçado do Estado no Iraque mostraram-se terreno fértil para o surgimento, atuação e expansão tanto de grupos revolucionários armados religiosos como Estado Islâmico e Al'Qaeda, quanto a busca de autonomia e fundação nacional de minorias oprimidas há séculos como os curdos. As fronteiras nacionais do Norte da África e Oriente médio passaram a ser contestadas de dentro e de fora e em 2011 esse maremoto político chegaria à Síria.

Os protestos contra repressão, corrupção e autoritarismo político seriam duramente reprimidos pelo governo de Bashar Al-Assad e sua estrutura de poder político, militar, policial e de inteligencia dominada por familiares e sectários alauítas. Essa resposta dura seria a ignição de movimentos armados de resistência intentos na deposição do ditador e refundação do país, que receberiam apoio internacional financeiro, tático e também na forma de armas e munições.

Assad estrategicamente anistiou muitos dos presos políticos religiosos mais extremistas, que se infiltraram nos movimentos de resistência e em grande parte subverteram o caráter inicialmente democrático e secular destes, com o apoio de potências regionais interessados na deposição de um aliado do Irã, como Arábia Saudita, Catar e Turquia.

Esta radicalização dos movimentos de oposição, assim como a invasão do Estado Islâmico pela fronteira como o Iraque, foram usadas como justificativa para o ingresso da Rússia no conflito, sob o pretexto da guerra ao terrorismo iniciada após o atentado de 11 de Setembro de 2001 e explorada pelo governo de Putin desde então para suas investidas contra grupos islamitas em território russo, como o bombardeio de Grozny.

Também como estratégia de território de conflito, um entendimento foi estabelecido entre o governo sírio e o movimento de libertação curdo no combate ao Estado Islâmico. A criação de um território autônomo curdo abriu caminho para a invasão pela Turquia, que oprime sua própria minoria curda cujo movimento que luta pela autonomia em território turco considera uma organização terrorista.

Em 2020, o conflito na Síria se alastra por quase dez anos e não parece ter horizonte de resolução, de um cenário de continuidade de deposição de ditadores como outros da Primavera Árabe, esse conflito escalou dramaticamente para um complexo jogo de interesses regionais e globais. Há muitas guerras da Síria, a guerra por influência no Oriente Médio entre Estados Unidos e Rússia, a guerra entre domínio sectário entre Irã xiita e Arábia Saudita sunita, a guerra entre nações sem Estado e um Estado que não conseguiu consolidar uma identidade nacional como Síria e o Estado Curdo e a guerra de um Estado que não quer ver suas minorias encorajadas à busca de autonomia como a Turquia. Não está claro se as multidões que fugiram do conflito para muitas partes do globo terão no futuro uma Síria para onde retornar, ou muitos fragmentos de Síria, sementes de novas nações.

Somente 10% dos migrantes e desalojados em todo o mundo está em campos de refugiados. Os outros 90% estão integrados em centros urbanos. Dentre os principais campos de refugiados do mundo está o campo de Zaatari localizado na Jordânia, ao longo da Estrada Internacional de Bagdá, entre a cidade de Mafraq e o Hospital do Norte de Badia e sua primeira ocupação deu-se em 2012.

Em Outubro do mesmo ano, a ONU detectou 5.163 abrigos em 216 hectares. Outubro de 2015, 26.963 abrigos, divididos em oito distritos, 534,4 hectares. Tendo sido o segundo maior campo de refugiados do mundo em 2016, sua extensão já é muitas vezes maior que a vila de mesmo nome. Sua urbanização é precária com algumas ruas pavimentadas, postes de eletricidade, alguns banheiros privativos e sistemas caseiros de esgoto.

“Um centro urbano é um local onde há uma rápida urbanização tomando conta. As pessoas buscam novas oportunidades, segurança, fogem da pobreza e da falta de acesso que existe no campo. Então, de certa forma, as cidades são campos de refugiados, para aquele conceito inicial.”

- *Kilian Kleinschmidt em entrevista à Gazeta do Povo.*

Kilian Kleinschmidt trabalha com serviços humanitários a mais de 30 anos, 25 dos quais representando as Nações Unidas e o Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR), foi responsável pelo campo de Zaatari na Jordânia até 2014. Desde então fundou sua própria consultoria humanitária, Switxboard.

"No Oriente Médio, nós [ACNUR] estávamos construindo campos: instalações de armazenamento para as pessoas. Mas os refugiados estavam construindo uma cidade."

- *Kilian Kleinschmidt em entrevista à revista Dezeen.*

De acordo com Kleinschmidt, devido ao aumento de migrações por razão de mudanças climáticas e da globalização, os campos de refugiados estão se constituindo nas "cidades do futuro", crescendo em numero, população, tempo de permanência e complexidade das relações sociais e econômicas que alí se estabelecem. Mercados informais surgem para ocupar as lacunas da assistência humanitária.

No campo de Zaatari, os refugiados improvisaram tanto fontes de água em torno da qual se possa sentar para tomar chá, quanto a rede elétrica clandestina, reestabelecendo espaços tradicionais da morada síria que se possa chamar de lar e as necessidades e confortos da vida moderna associados à dignidade de viver e significar o espaço onde se vive.

Depois do estabelecimento do suprimento de água, pelo qual houve tensão e conflitos, a conectividade à internet mostrou-se a principal preocupação dos refugiados ao se instalarem no campo. Todos no campo de Zaatari possuem telefone, 60% dos quais são smartphones com acesso à internet. O principal meio de comunicação dos refugiados é Whatsapp, principalmente para comunicação com os amigos e familiares que ficaram na Síria.

Fornecimento de energia elétrica é uma das grandes demandas de campos de refugiados como Zaatari, muitas vezes ignoradas pelos organismos internacionais de assistência humanitária. Produção e distribuição descentralizada de energia elétrica possibilitada pelas tecnologias modernas como painéis painéis fotovoltaicos instaladas no local e baterias de acumulação são essenciais para as condições de vida dos refugiados e de prestação de serviço humanitário aos assentamentos. A negligência em identificar tais demandas leva à exploração clandestinas destas demandas por oportunistas.

Em entrevista à revista Dezeen em 2016, Kleinschmidt aponta para uma necessidade de mudança urgente na forma de intervenção de organizações de ajuda humanitária como ACNUR, descrevendo os campos como "armazéns de gente". Também ressalta que a falha do ACNUR investir 3 milhões de dólares em equipamentos para fornecer energia subsidiada ao campo de Zaatari resultou em milhões de dólares de prejuízo mensal aos contribuintes jordanianos pelo roubo de energia das instalações existentes.

"Estamos provendo ajuda humanitária como fazíamos há 70 anos após a segunda Guerra Mundial"

- *Kilian Kleinschmidt em entrevista à revista Dezeen*

O projeto Refugee Open Ware (ROW3D) instalou no campo impressoras 3D com o objetivo emergencial de fabricar equipamentos médicos e de resgate e próteses para as necessidades imediatas dos refugiados, e o objetivo futuro de capacitar os jovens dos campo a produzir sua própria tecnologia na reconstrução de suas vidas e suas comunidades.

Kleinschmidt também aponta para experiências de sucesso que associam a experiência administrativa de campos de refugiados em prover assistência humanitária e a gestão de serviços públicos municipais próximos aos campos, mais uma vez reforçando a necessidade de se perceber, queira-se ou não, nos campos de refugiados a semente de centros urbanos permanentes.

Em entrevista à mesma revista em 2016, Sophie Flinder aponta cinco aspectos que a comunidade estabeleceu espacialmente no campo refugiados conhecido como Calais Jungle : abrigo, religião, educação, comércio e cultura. A então estudante da Escola de Arquitetura de Oxford Brookes, ressalta que os refugiados construíram o Calais Jungle baseados em seus desejos, memórias e símbolos compartilhados e que o campo tornou-se uma cidade funcional com médicos, escolas, lugares de adoração, rua de comércio, biblioteca, hotel, e até casas noturnas. Flinder aponta ainda para a urgência de que arquitetos deveriam estudar os campos de refugiados para formular melhores soluções para assistência humanitária.

“The Jungle is an unofficial refugee camp built by refugees, for refugees”

- Sophie Flinder, entrevista à revista Dezeen, 2016.



Fig.1 - Campo de Zaatari. (foto: english.alarabiya.net)

## Haiti

No início do ano de 2010, o Haiti sofreu os efeitos de um forte terremoto devastando grande parte da infraestrutura e do tecido urbano e econômico do país. De acordo com a União Social dos Imigrantes Haitianos (USIH), o saldo de mortos chegou a 250 mil e de desabrigados a 1,5 milhões, relegando também 80% da população ao desemprego. Esse acontecimento desencadeou um êxodo em massa de sua população, milhares de pessoas buscavam recomeçar suas vidas em outros países. O Brasil tem uma posição de destaque entre esses países. De 2010 a 2014, mais de 47 mil imigrantes haitianos já haviam chegado em território brasileiro.

O trajeto percorrido pelos haitianos até nosso país é árduo e desgastante, passando por países como Panamá, Equador, Peru, Argentina e Paraguai, ficando meses sob o jugo dos chamados "coiotes" - oportunistas que oferecem passagem segura por trechos de terra ou mar mas acabam por roubar, agredir, abusar e humilhar os imigrantes – até conseguirem adentrar o território brasileiro em municípios como Tabatinga no Amazonas, Brasileia no Acre, e Foz do Iguaçu no Paraná.

Esses municípios, porém, estão longe de possuir os recursos e a estrutura necessária para absorver essas ondas migratórias extraordinárias em sua economia e sociedade, concentrando os recém-chegados, muitos ilegais, em assentamentos precários em praças públicas, estádios ou abrigos improvisados superlotados de instituições religiosas e de ação humanitária



Fig. 2 - Rotas de migração dos haitianos para o Brasil (fonte: revistaepoca.globo.com)

## Venezuela

Muitos dos profissionais formados na Venezuela não conseguem validar sua formação no Brasil e recorrem à abertura de novos pequenos negócios. Devido a isto e ao interesse e curiosidade dos brasileiros em novas culturas, os setores gastronômico e artístico especializado são as principais vias por onde os venezuelanos conseguem se reintegrar na economia, seja trabalhando em bares e restaurantes ou empreendendo em seus próprios negócios.

O que começa com barracas para atender à própria demanda dos migrantes acabam tornando-se estabelecimentos dedicados à produção de refeições típicas da Venezuela. A produção artística, principalmente de música e dança popular ou tradicional, e o ensino do idioma a brasileiros também se mostram importantes oportunidades de reintegração sócio-econômica.

A maior dificuldade enfrentada pelos migrantes venezuelanos são os impecilhos burocráticos para obtenção de informações, a emissão de documentos seja relacionada à sua certificação profissional, empregabilidade ou à abertura de negócios, obtenção de crédito, custo de moradia e a barreira do idioma.

De acordo com o Estatuto dos Refugiados, firmado na Convenção das Nações Unidas em 1951, pessoas registradas pelo governo anfitrião com pedido de asilo têm o direito ao auto-emprego no país. Caso o pedido de exílio seja aceito, as pessoas têm o direito de ser empregadas nos mesmos termos de um estrangeiro. Entretanto, sem meios de fazer valer a convenção, países que recebem refugiados frequentemente limitam acesso ao emprego.

No Brasil, ao solicitar o refúgio ao Conselho Nacional para Refugiados (CONARE), as pessoas têm o direito à permanência no país até receberem a decisão final sobre sua solicitação, sendo permitido o acesso aos serviços públicos universais e direito à emissão de documentos de identificação como CPF e Carteira de Trabalho.

Caso o pedido seja aprovado, os refugiados têm direito à autorização de residência no país, naturalização como brasileiros após um período de quatro anos, extensão do status de refugiado a familiares, emissão de visto de reunião familiar.

Em contrapartida, os refugiados no Brasil devem se comprometer com os deveres de cumprir a legislação brasileira, manter a documentação em situação regular, não ameaçar a ordem pública e a segurança nacional e solicitar autorização do CONARE para viajar ao exterior.



Fig. 3 - Imigrantes venezuelanos em Boa Vista (foto: Exército Brasileiro/Divulgação)

## Mariana

Na tarde de 5 de Novembro de 2015, rompeu-se a barragem do Fundão no município de Mariana, Minas Gerais. Contendo resíduos tóxicos de mineração do Ferro, a barragem era administrada pela mineradora Samarco, de propriedade de duas das maiores empresas de mineração do mundo: BHP Billiton e Vale do Rio Doce.

O rompimento desencadeou o escoamento da lama que, arrastando consigo pedras, escombros de construções, veículos, equipamentos e árvores, atingiu em seu caminho a barragem de Santarém, adicionando sua água à massa em movimento, ganhando maior fluidez e velocidade. Esse escoamento devastou completamente Paracatu de Baixo, distrito de Mariana, e o município de Bento Rodrigues a 6 km da Barragem do Fundão, povoado rural de mais de 320 anos, cujas origens remetem ao ciclo do ouro nas Minas Gerais.

De acordo com SERRA (2018), o desastre espalhou cerca de 50 milhões de metros cúbicos de resíduos de mineração em rios e áreas agrícolas percorrendo cerca de 660 km, atingindo 38 municípios e deixando um rastro de 14 toneladas de peixes mortos e uma bacia desprovida de água potável, onde grande parte da população atingida perdeu seus familiares e amigos queridos, moradia, meios de sustento, estrutura de serviços públicos e espaços de convívio social.

SERRA ainda aponta que este evento foi classificado à época como a maior catástrofe socioambiental da história do Brasil e o maior desastre mundial relacionado a barragens de mineração por volume vazado, extensão de danos, e prejuízos causados.

Danos estes que se estendem por diversas esferas, algumas recuperáveis e contabilizadas em reais ou dólares, outras de recuperação não contabilizável ou duvidosa, como danos ambientais, ao patrimônio histórico-cultural, vidas humanas e laços afetivos.

Imediatamente após a passagem dos efeitos devastadores, os sobreviventes do desastre precisam lidar com o passivo resultante. A destruição da infraestrutura de energia elétrica gera uma demanda imediata de lamparinas, velas, lanternas e outras fontes de iluminação e energia para que outras demandas possam ser atendidas, inclusive o trabalho de resgate de sobreviventes e remoção da obstrução das vias de acesso às áreas atingidas.

Também a alimentação dos sobreviventes nas primeiras horas após o desastre foi crucial, necessitando de improviso de cozinhas, fontes de energia térmica, grandes panelas com alto rendimento e suprimento de alimentos não perecíveis, uma vez que se torna escassa a energia para refrigeração.

Após o resgate, são muitos os relatos de condições de saúde causadas diretamente pelo desastre, como fraturas, queimaduras, afogamento e intoxicação pela lama, e também a dificuldade no tratamento de condições crônicas pré-existentes entre os sobreviventes, como diabetes, doenças cardiovasculares e acompanhamento de gravidez, e a prevenção de doenças relacionadas a perda de condições básicas de saneamento.

O tratamento das condições de saúde causadas ou agravadas, direta ou indiretamente, pela passagem da lama tóxica perdurariam por meses e anos após o desastre, alguns deixando sequelas irreversíveis. As edificações necessárias ao tratamento destas e outras condições, como farmácias e equipamentos de saúde, podem e são destruídos com frequência pelos efeitos dos desastres.

Até Março de 2018, nenhum dos moradores desalojados pelo rompimento da barragem foi indenizado de maneira definitiva, somente auxílios mensais para aluguel foram acordados emergencialmente, totalizando 760 milhões de reais, de acordo com a Fundação Renova, criada para ações de mitigação de danos causados pelo incidente.



*Fig.4 - Devastação causada pelo torrente de lama em Mariana, MG.  
(foto: correiobraziliense.com.br)*

## Intersecção de Demandas

Na busca de informações pertinentes à experiência de profissionais e voluntários na prestação de serviços ou gestão de abrigos e acampamentos de populações em situações emergenciais, nota-se o protagonismo de duas instituições em particular: A Cruz Vermelha e a Federação Humanitária Internacional.

Em conversa com o coordenador do Departamento de Gestão de Risco e Desastres da filial São Paulo, Tiago Seballo, foi possível abstrair uma compreensão geral do papel da instituição na prestação de assistência humanitária, podendo-se destacar os serviços de atendimento de saúde, gestão de abrigos, logística de donativos e prevenção de desastres.

A Federação Humanitária Internacional tem prestado serviços de assistência médica, atendimento de emergência, educação e gestão de doações junto à Operação Acolhida no Estado de Roraima, em parceria com o Exército Brasileiro e o Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR) em resposta à presente crise de imigrantes venezuelanos no estado de Roraima.

A União Social dos Imigrantes Haitianos (USIH), localizada à Vila dos Estudantes, 34 no Glicério, centro de São Paulo, foi criada por um grupo de jovens imigrantes haitianos em 11 de Setembro de 2014 com o objetivo de construir soluções em conjunto com o governo, movimentos e organizações sociais brasileiros para a integração dos imigrantes haitianos de forma dignificante, promovendo a colaboração destes com a sociedade brasileira.

A USIH presta Aos imigrantes haitianos recém-chegados serviços como: cursos de idioma (português e outros, formação profissionalizante, mediação com o sistema de atendimento de saúde brasileiro e mediação burocrática para concessão de registro de imigração e trabalho.

A Missão Paz, localizada à Rua do Glicério, 225, no bairro da Liberdade no centro de São Paulo, é uma iniciativa da Igreja Católica que articula uma diversidade de espaços e instituições da sociedade civil ligadas ao acolhimento de imigrantes, em parceria com a Prefeitura do Município de São Paulo.

Com décadas de experiência no acolhimento de imigrantes desde a fundação e construção da igreja Nossa Senhora da Paz por imigrantes italianos nos anos de 1930, a missão já acolheu imigrantes de mais de oitenta (80) nacionalidades diferentes, dentre os quais destacam-se os haitianos atingidos por um terremoto em 2010, sírios fugindo da guerra civil que assola o país desde 2011 e mais recentemente venezuelanos relocados do Estado de Roraima pela operação Acolhida.

Um dos aspectos mais interessantes da missão é seu caráter ecumênico de respeito às crenças religiosas e práticas culturais daqueles que abriga. No espaço da igreja são realizadas missas em espanhol, creole, italiano e uma diversidade de idiomas e os outros espaços paroquiais também são cedidos para a realização de celebrações culturais e religiosas de maneira a preservar a identidade cultural e o sentimento de comunidade dos abrigados.

Durante a visita institucional à missão, foi possível entrevistar brevemente o coordenador do projeto, Padre Paolo Parise. Dessa entrevista foi possível compreender que as principais dificuldades enfrentadas pelos abrigados na missão são a barreira cultural e os trâmites burocráticos para habilitar o imigrante ao mercado de trabalho e sua emancipação econômica no novo país. Entre as principais demandas levantadas durante a entrevista estão:

Agilidade na emissão de documentação profissional e registro de pessoa física de estrangeiros.

Educação voltada ao ensino da língua e à mitigação de choques culturais em ambientes sociais e de trabalho.

Proteção dos imigrantes da possível hostilidade da população local, pressionada na economia e na oferta de serviços públicos pelo fluxo migratório.

Proteção dos imigrantes do aliciamento pelo crime organizado ou agressões.

Mediação entre empresas e imigrantes que visa proteger os recém-chegados de exploração laboral indigna.

Como podemos ver nos estudos de caso, assim como em muitas outras situações de emergência humanitária, as perdas e consequentes demandas são bastante variadas mas se intersectam principalmente em uma hierarquia de prioridades.

Em primeiro lugar devem ser atendidas as demandas Biológicas como acesso a água e ar limpos, abrigo, calor, alimentação e possibilidade de sono cíclico regular. Juntamente com as demandas biológicas estão as demandas de Segurança: proteção física, lei e ordem, estabilidade e justiça. Sem estas duas categorias prioritárias de demandas atendidas, fica impossível a reconstrução da vida dos atingidos de maneira sustentada e protegida de novas predações de origem natural ou humana.

Atendidas as categorias prioritárias, seguem as necessidades de pertencimento, restabelecimento de laços familiares, relacionamentos afetivos, grupos de trabalho, a integração psico-social do indivíduo a novas ou antigas comunidades onde possam significar a reconstrução de suas vidas. Seguem-se as demandas de Estima: conquistas, responsabilidades, reputação, e aprimoramento pessoal para atingir a plenitude.

Entre as muitas possibilidade equipamentos públicos para atender demandas de emergência, evidenciam-se como mais apropriados:

estações de provimento de infraestrutura básica como suprimento de energia, água e ar limpo.

assistência de saúde no tratamento de patologias pré-existentes ou causadas pelo eventos.

postos de comunicação e segurança para registro e emissão de documentos dos assentados restabelecendo seus laços familiares e garantindo o patrulhamento e proteção contra incêndio dos assentamentos.

escolas-oficinas destinadas a produção de abrigos, mobiliário, ferramentas e peças de manutenção e posterior educação técnica e profissionalizante dos assentados, incorporando a própria bagagem de conhecimento e expressão artística dos assentados.

cozinhas comunitárias associadas a grandes espaços de encontro e alimentação, viabilizando trocas culturais na culinária, música, dança e artes plásticas como meio de reintegração econômica e social dos assentados.

# NAVEGABILIDADE

O transporte hidroviário fluvial é o modo mais econômico e ambientalmente viável no mundo para grandes volumes de carga. Na Europa e Estados Unidos, além do transporte ancestral de cargas e passageiros realizado por via fluvial, a partir da era industrial as hidrovias passam a ter um papel fundamental no transporte de carvão em grandes volumes a baixo custo, insumo indispensável ao desenvolvimento da primeira revolução industrial nestes países e uma das principais fontes primária da matriz energética que movimenta suas economias. Com o fluxo de carvão e o motor a vapor, passa a ser possível o estabelecimento de produção mecanizada que não dependa diretamente dos cursos d'água como força motriz mas como meio logístico, ampliando o território onde indústrias podem se estabelecer.

“O transporte de cargas fluvial é o modo que mais interage com o meio”

*Min. Meio Ambiente. Caderno de Transporte Hidroviário, Nov. 2006. pg. 13*

De acordo com o Caderno Transporte Hidroviário do Ministério do Meio Ambiente, publicado em Novembro de 2006, a hidrovia é naturalmente sinérgica com a natureza. A navegação fluvial em escala empresarial depende da sustentabilidade ambiental pois a escala dos volumes transportados são dados em função da vazão e do nível d'água disponível nos leitos dos rios, incorrendo no calado e na velocidade das embarcações que neles podem navegar.

Portanto, a própria implantação e manutenção de hidrovias próprias para o transporte de grandes volumes de carga e passageiros em escala empresarial demanda a preservação de encostas, suas matas ciliares e prevenção de erosões.

“A viabilização hidroviária [...] é uma forma de recuperar econômica, social, demográfica e ambientalmente os rios brasileiros”

*Min. Meio Ambiente. Transporte Hidroviário, Nov. 2006. pg. 18*

Nos Estados Unidos, a construção e operação das hidrovias acontece sob orientação e supervisão do United States Army Corps of Engineers (USACE) e é fundamentada na segurança nacional, tanto no aspecto da integridade territorial quanto na segurança da infraestrutura energética, desenvolvimento regional e exportação.

Estudos do USACE indicam que o principal fator que ameaça o bom funcionamento das hidrovias americanas são as erosões nas margens dos leitos e o transporte sólido de materiais arenosos, que se acumulam em bancos de areia e tornam os leitos mais largos, rasos e sinuosos e imprevisíveis, restringindo o porte das embarcações que neles pode transitar com segurança.

A experiência internacional mostra que a implementação de obras fluviais deve ser norteada pelo aproveitamento múltiplo das águas para a otimizar os benefícios sociais, econômicos e ambientais destes investimentos. Este aproveitamento múltiplo deve contemplar:

- navegação
- desenvolvimento regional
- ampliação de áreas agricultáveis pela viabilização do escoamento da produção
- controle das cheias pela estabilização de leitos
- utilização racional, harmoniosa e democrática das águas

No Brasil, entretanto, o transporte hidroviário é o modo de transporte menos utilizado. Dentre uma série de fatores para isso, destaca-se o fato de que os rios de planície, como o rios Amazonas, Paraguai e Madeira, que são mais facilmente navegáveis em seu leito natural sem a implantação de melhorias, se encontram afastados dos grandes centros produtores e consumidores do país.

Já os rios de planalto, como o Tietê, Paraná, Tocantins e Araguaia, com rupturas de declive, vales encaixados, corredeiras e outros acidentes de relevo que viabilizam seu potencial para geração de energia hidrelétrica, demandam construção de canais de navegação e sistemas de eclusas nas barragens para garantir a navegabilidade contínua por sua extensão. É o caso das eclusas de Tucuruí no rio Tocantins, Barra Bonita no rio Tietê, e Jupiá no rio Paraná.

Na Europa, os grandes rios do continente encontram-se em uma planície que escoa as águas do degelo dos Alpes em direção aos mares Negro, Báltico e do Norte. Entre eles estão os rios Reno e Danúbio, cuja conexão já era idealizada na Antiguidade como consolidação da fronteira norte do Império Romano. O canal Reno-Danúbio foi concluído nos anos 1990s e integra uma rede de canais que possibilita navegação interior do continente europeu, seja por grandes comboios logísticos ou pequenas embarcações.

Ao contrário do caso da Europa, o interior do território brasileiro é composto de elevados divisores de água na forma de planaltos extensos que dificultam a integração das duas grandes bacias do continente sul-americano: a Bacia Amazônica e a Bacia Platina.

O Brasil possui 12% das reservas de água doce do planeta. Entre os múltiplos usos dos recursos hídricos, o potencial para o transporte hidroviário fluvial é latente. A rede hidroviária brasileira conta com 28.000 km de vias navegáveis e 14.742 km de vias potencialmente navegáveis, totalizando 42.000 km de extensão.

Esta rede é dividida em 12 (doze) regiões hidrográficas:

- Amazônica
- Atlântico Nordeste Ocidental
- Atlântico Nordeste Oriental
- Atlântico Leste
- Atlântico Sudeste.
- Atlântico Sul
- Parnaíba
- São Francisco
- Tocantins-Araguaia
- Tietê-Paraná
- Paraguai
- Uruguai

Faz-se necessária a compreensão dos conceitos de via navegável e hidrovia e sua diferenciação. Vias navegáveis são leitos cuja navegabilidade depende de condições climáticas sazonais, apresentando condições precárias, inseguras ou proibitivas durante determinados períodos, inviabilizando o transporte de caráter empresarial. Hidrovias são vias navegáveis que, por condição natural ou resultado de implementações e intervenções, apresentam viabilidade de transporte aquaviário permanente em escala empresarial.

O grande desafio logístico do setor hidroviário brasileiro está na integração das regiões hidrográficas Amazônica e Tietê-Paraná pela potencial ligação entre o rio Paraguai e os rios Guaporé e Madeira, percorrendo a fronteira com Paraguai e Bolívia, e na potencial ligação da região hidrográfica Tocantins-Araguaia e as regiões Tietê-Paraná e São Francisco.

Ainda de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a relação de fretes entre os Estados Unidos e Europa para os modos hidroviário, ferroviário e rodoviário de transporte é de 1 para 5 para 10, respectivamente, sendo o frete rodoviário até dez vezes mais caro por tonelada quilômetro (ton.km) transportada que o frete hidroviário. No Brasil, devido às deficiências na implantação de hidrovias, essa relação varia entre 30% a 300%, dependendo de que trajeto ou produto se está considerando.

Nos períodos de seca, embarcações podem encontrar restrições operacionais como corredeiras, bancos de areia e acentuação de meandros, que dificultam as manobras e estendem as distâncias percorridas, arriscando a navegação e impactando os tempos de viagem e, consequentemente, o custo do frete. Mesmo em bacias bastante volumosas em clima de alta pluviosidade e baixo relevo como a do rio Amazonas, os períodos de seca podem precarizar a navegação em igarapés e afluentes, exigindo marcha mais lenta de viagem e impossibilitando viagens noturnas.

Certos Estados brasileiros, como os que compõem a região hidrográfica amazônica, dependem quase exclusivamente desse modo de transporte, uma vez que as distâncias a se percorrer são extensas e a rede rodoviária e ferroviária, quando existem, se encontram em precário estado de instalação e manutenção, sendo a própria implantação destas obras de infraestrutura são demasiado impactantes ao ambiente natural, o que dificulta sua justificativa, implementação e amortização dos passivos ambientais. A Hidrovia do Solimões-Amazonas já se encontra em funcionamento e as hidrovias dos rios Madeira e Tocantins estão sendo implantadas.

Na região Amazônica, os principais rios possuem a largura (boca), profundidade (calado) e vazão suficientes para que navios de grande porte consigam navegar do oceano até Manaus, enquanto tributários e canais menores que se distribuem pela bacia constituem tradicionais vias navegáveis em que embarcações menores de até 6 m de calado podem alcançar a cidade de Iquitos, no Peru, a 3.700 km da foz do rio Amazonas.

O rio Tocantins, embora possua vários declives e corredeiras em sua extensão, permite a navegação fluvial por cerca de 1.900 km na cheia, entre as cidades de Peine (GO) e Belém (PA). Porém, só pode ser considerado de navegabilidade perene (portanto hidrovia) a partir de Miracema do Norte (TO) para jusante. O rio Araguaia é navegável por cerca de 1.160 km, entre São João do Araguaia e Beleza, mas não há centros urbanos de grande destaque nesse trecho.

O rio São Francisco, de grande importância política e econômica para a região Nordeste, é navegável por cerca de 1.800 km, de Pirapora (MG) até a cachoeira de Paulo Afonso, em função da construção de eclusas em barragens de grande porte como Sobradinho e Itaparica.

Na região hidrográfica do Tietê-Paraná, devido a uma grande quantidade de quedas, o Rio Paraná possibilita navegação de grande porte somente até a cidade argentina de Rosário. Já o rio Uruguai é navegável por cerca de 305 km, de sua foz até a cidade de Salto. A via navegável do rio Paraná, de cerca de 4.000 km, é impedida pela barragem da central hidrelétrica de Itaipu, desnível de cerca de 130 m que poderia ser contornado por meio da construção de canais de navegação e um sistema de eclusas.

A construção do sistema hidroviário Tietê-Paraná teve início a partir da década de 1950, com a instituição da Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. Entretanto, sua implementação é difícil devido às características geomorfológicas da bacia e a fragmentação de interesses e gestão que nortearam a construção das barragens hidrelétricas em seu curso. Sem uma coordenação estratégica, fica comprometida não apenas a implementação dos múltiplos usos das águas integrados entre sistemas hidrográficos, mas a própria navegação dentro de um mesmo sistema hidrográfico.

Entre os cursos do Médio e Alto Tietê, a navegação depende da transposição de 200 m de desnível ao longo de 80 km de extensão. Ainda assim, a segmentação do curso do Tietê apresenta potencial para navegação intralagos, conectando as cidades às margens das represas hidrelétricas pela navegação turística, balsas de transposição de veículos, e transporte de grandes volumes de resíduos e materiais de construção.

O rio Tietê, como via histórica de exploração e integração do território paulista, expansão da fronteira agrícola e desenvolvimento econômico ainda mantém uma cultura náutica a ser preservada e revigorada, expressa também em centros especializados em tecnologia de construção naval, estaleiros e portos como a FATEC Jahu e o polo turístico náutico de Barra Bonita, como ressalta CARVALHO.

A Hidrovia do Tietê apresenta um calado máximo de 2,7 m, raio de curvatura mínimo de 800 m, largura mínima dos canais retos e sobrelargura dos canais curvos de 48 m e 12 m, respectivamente, pontes com vão mínimo entre pilares de 25 m e altura livre mínima de 7 m.

A Hidrovia de Contorno é um projeto de ligação das bacias dos rios Amazonas, Tocantins e Paraná. Caso implantada, permitiria o trânsito fluvial entre as regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, gerando um grande benefício econômico e social a todo o país e ao continente, em especial os países do Mercosul.

Visto o potencial hidrográfico brasileiro, tanto em vigor como de possível implementação, parece evidente o uso vantajoso das águas como vetores de inclusão social e econômica pela implementação de sistemas de equipamentos públicos fluviais itinerantes, construídos e mantidos em pólos estabelecidos da indústria e da cultura náutica brasileira, possivelmente resgatando e ressignificando técnicas e materiais já utilizados em embarcações e estruturas flutuantes.

Equipamentos que possam garantir as condições básicas de cidadania como atendimento de saúde, acesso à educação, cultura e lazer a pequenos municípios e comunidades margeando rios e lagos, como explicitado por CARVALHO, especialmente aos que carecem de recursos para implementação de equipamentos fixos terrestres e/ou que sofrem demandas extraordinárias como pressões migratórias ou incidência de desastres.

# REFERÊNCIAS PROJETUAIS

## Koleliba

Projeto da arquiteta Hristina Hristova na Bulgária, Koleliba consiste de uma residência de veraneio de baixo custo construída sobre uma plataforma de trailer padrão. Resolvendo todo seu programa de moradia no espaço interno dividido em banheiro, cozinha, armazenamento integrado e uma cama dobrável. Absorve parte do terreno onde estaciona com um extenso banco dobrável na lateral da plataforma e uma cobertura tênsil retrátil, criando um ambiente de sociabilização e lazer equiparável à área interna.



Fig. 5 - Koleliba implantada em Sozopol, Bulgária. (foto: [koleliba.com](http://koleliba.com))

## Balsa-Escola

Unidade móvel fluvial empregada pelo SENAC para atender às demandas de educação profissionalizante de municípios no Estado do Amazonas, em consonância com os objetivos do SENAC. Seu programa inclui quatro laboratórios (Informática, Saúde, Beleza e Turismo) e um auditório conversível para cursos de Gestão e Comércio.



Fig. 6 - Balsa-escola operada pelo SENAC no Amazonas (foto: [am.senac.br/balsa-escola](http://am.senac.br/balsa-escola))

## Caminhão de Resposta de Emergência Médica

A equipe de Emergências Veterinárias da Universidade Texas A&M dispõe de um veículo projetado para oferecer atendimento médico de emergência de ampla complexidade, a descontaminação à cirurgia, sendo também utilizado no treinamento de estudantes de veterinária quando não é usado em resposta a desastres.



Fig. 7 - Unidade móvel de assistência veterinária, Texas A&M University  
(foto: [veterinarypracticenews.com](http://veterinarypracticenews.com))

## Dignity on Wheels

Os veículos desse projeto são equipados para oferecer serviços de higiene para população sem moradia da região de Palo Alto, Califórnia, nos locais onde se concentra essa população. Também já foram utilizados em atendimento de emergência durante desastres, como enchentes em San Jose e incêndios selvagens em Santa Rosa. Seu programa é composto de dois banheiros, três chuveiros e uma área para lavagem de roupa com quatro máquinas lavadoras e quatro secadoras.



Fig. 8 - Unidade móvel de serviços sanitários, projeto Dignity on Wheels  
(foto: Daniel Wu/Peninsula Press))

## Unidade Móvel de Infraestrutura (UMI)

Em sua dissertação de mestrado, além da produção de abrigos remontáveis com componentes de fácil transporte, Luiz Massi Junior propõe a adaptação de ônibus elétricos movidos a célula combustível a hidrogênio como plataformas móveis de suporte de energia elétrica e de utilidades sanitárias (banho, sanitários e lavagem de roupas) para assentamentos temporários de desabrigados. Este projeto é interessante como referência por três principais fatores.

O primeiro é a preocupação com a sustentabilidade ambiental que norteia as decisões de equipamentos e tecnologias de produção de energia e manejo de resíduos sanitários com que MASSI norteia seu projeto.

O segundo fator de interesse e a forma como as tecnologias e serviços hidráulicos e energéticos são conjugados para operar em sintonia, utilizando-se o calor produzido como subproduto da ineficiência na geração de energia para o aquecimento de água para banho, evitando um maior consumo de energia elétrica para o aquecimento. Trata-se de um sistema simbótico de tecnologias e não mero ajuntamento de conveniência.

A terceiro é o aspecto de sustentabilidade logística e financeira ao evitar a imobilização dos recursos destinados a emergências temporárias em obras fixas que demandam demolição e gestão de resíduos após sua utilidade naquele local ter se encerrado.

Concentrar os investimentos em infraestrutura e serviços em uma plataforma móvel permite o atendimento de emergências semelhantes distantes no tempo e no espaço, além de possibilitar a padronização do controle de qualidade, manutenção e reabastecimento de suprimentos, otimizando os recursos investidos, princípio essencial da concepção deste trabalho.

## De Markies

Trata-se de um projeto apresentado ao concurso "Temporary Livling" de 1985 pelo escritório holandês Böthlingk Architecture. O conjunto consiste de um trailer de 2 m de largura contendo todas as instalações elétricas e hidráulicas que pode triplicar sua área útil quando implantado.



Fig. 9 - Implantação da Markies, trailer de habitação expandido (foto: Roos Aldershaff)

# SISTEMA CONSTRUTIVO

Em artigo sobre construções portáteis para eventos musicais, Robert Kronenburg define arquitetura portátil como instalações de baixo impacto e rápida montagem e desmontagem que permitem viabilizar usos temporários a locais onde construções para tais usos seriam impossíveis. No caso de eventos musicais, KRONENBURG refere-se a impossibilidades devido a legislação urbanística.

Porém, o atendimento de demandas temporárias em situações de desastre ou crise migratória pode ser entendido de maneira análoga. Os requisitos de padronização de componentes e a facilidade de montagem e desmontagem das instalações são essenciais para a redução de custos e desperdício de materiais na produção e manutenção destas instalações.

Semelhante aos eventos culturais de grande porte, a rápida implementação de infraestruturas da complexidade de uma pequena cidade temporária, como segurança, banheiros, suprimento de água e energia, comunicações, e outros são demandas urgentes em situações de crises humanitárias.

A intercambialidade de componentes resultante da padronização e modularidade do projeto pré-fabricado também garante a autonomia e confiabilidade da estrutura. O baixo peso de cada componente e do sistema total e a forma de transporte e montagem do sistema são fatores interdependentes.

Entre os muitos exemplos elencados por KRONENBURG, é notória a predominância de superfícies têxteis estruturadas por tensão de cabos e mastros ou infladas por ar comprimido. Esta combinação confere grande flexibilidade de compactação e transporte já que materiais têxteis, como a membrana de PVC, podem ser dobrados ou enrolados para transporte, ocupando pequenos volume, mas cobrindo vasta área quando instaladas.

Assim como os benefícios de baixo peso e facilidade de transporte ressaltados por KRONENBURG, a arquitetura cinética criada por superfícies dobráveis ou tenseis também se caracteriza pela transformabilidade, podendo alterar temporariamente o caráter de espaços fixos.

RODONÒ & SAPIENZA (2016) remetem essa característica a ancestralidade dos abrigos nômades e a velaria das arenas romanas, comparando o uso da arquitetura dobrável à fusão de arquitetura e mecanismo. Os dois autores também ressaltam o potencial destas soluções arquitetônicas em aplicações para emergências ambientais, eventos culturais, hospitalidade temporária a migrantes, proteção de sítios arqueológicos e restauro do patrimônio histórico.

Estruturas têxteis são bastante apropriadas para aplicações que demandam leveza e flexibilidade, como planadores, tendas, mobiliário, pipas e embarcações. A combinação de armações de bambu e revestimento de seda, por exemplo, mostraram-se bastante adequadas às primeiras experiências da aviação.

A escolha da combinação de materiais têxteis, no entanto, precisa ser cautelosa quanto à sustentabilidade sócio-ambiental e energética, constituindo um fator determinante do projeto. FINKIELSSTEJN & RIPPER (2005) atentam a que fibras sintéticas caracterizam-se pela elevada resistência a tração, impermeabilidade e durabilidade garantidas pela padronização dos processos industriais que as produzem, entretanto são materiais de fonte não renovável cuja durabilidade e extenso período de decomposição são preocupantes para o descarte após sua vida útil.

Fibras naturais, por outro lado, apesar da fonte renovável, podem envolver em sua produção o cultivo utilizando agrotóxicos, sem tratamento de efluentes ou outras práticas predatórias no manejo das plantações. Da mesma forma, fibras naturais utilizadas em aplicações próximas ao local de sua produção otimizam a eficiência energética, reduzindo gastos com transporte garantindo mais fácil acesso a material de reposição. As fibras naturais locais também sofrem menor esforço de adaptação ao ambiente, preservando as características físicas desejadas.

É importante para a aplicação de fibras naturais em Arquitetura que se atente à regularidade da umidade das fibras. Gramíneas como bambu, sapé ou palha de palmácia, por exemplo, tornam-se pouco maleáveis e quebradiças em clima muito árido. Por outro lado, fibras naturais encharcadas facilitam a proliferação de fungos e bactérias, resultando no apodrecimento e também comprometendo a integridade do material.

FINKIELSSTEJN & RIPPER (2005) também ressaltam a importância da utilização de tecnologias têxteis que evitem grandes perdas de material e energia com apara e cortes de margens, que resultam em enorme quantidade de desperdício e descarte pela indústria têxtil.

Na produção de objetos e elementos arquitetônicos feitos de fibras naturais, é essencial o dimensionamento do tear como unidade modular do produto final. Dessa forma, as tramas são produzidas pré-moldadas, sem a necessidade de cortes e consequente desperdício.

Apesar da imensa diversidade de soluções formais associadas a uma localidade e estrutura semântica específica, a arquitetura indígena no Brasil, de Roraima a São Paulo, caracteriza-se pela excelente adaptação ao clima equatorial úmido e tropical, em que a variação da temperatura entre o dia e a noite é maior que a variação entre estações, onde o calor é o principal elemento de que o homem deve se proteger e a umidade é a grande ameaça ao conforto, desempenho e longevidade de materiais construtivos, alimentos, e outros artefatos essenciais da cultura material.

Na arquitetura indígena, portanto, percebe-se uma preferência por estruturas leves, de fácil construção e permeáveis ao ar para viabilizar a remoção da umidade e do excesso de calor.

Os índios do grupo Paumari habitam lagoas e várzeas ao longo do leito médio do rio Purus, na bacia Amazônica, e são conhecidos como "nômades do Purus" pela prática de mudanças sazonais de moradia e pela mobilidade de suas habitações flutuantes. Em tempos de cheia das lagoas, os Paumari instalam-se em aldeias compostas por oito a doze casas-embarcação, cada uma assentada em balsas de troncos.

Os primeiros contatos com os Paumari deram-se a partir de 1845 no contexto das explorações em busca da extração das chamadas "drogas do Sertão". Desde então, era notável aos exploradores que o grupo indígena não se dedicava a agricultura, constituíam sua alimentação principalmente de peixes e tartarugas e faziam suas habitações em "grupos de jangadas" ancoradas no meio de lagoas para evitar infestação por insetos.



Fig. 11 - Habitação flutuante Paumari, Lago Maranhã (foto: Peter Schröeder/PPTAL)



Fig. 10 - Construções Paumari sobre balsas, aldeia Manissuã (foto: Oiara Bonilla/Opan)

O contexto sócio-ambiental e econômico da região alterou-se drasticamente desde os primeiros contatos, levando a adoção de práticas agrícolas em várzeas pelo menos em parte do ano. Apesar disso, o habitat fluvial continua bastante influente na arte, alimentação e representação simbólica do grupo Paumari, em especial a presença do peixe-boi, da tartaruga, do jabuti e do tambaqui.

Assim como as jangadas dos índios Paumari, o habitat fluvial de várzeas e lagoas de grandes rios constitui um ambiente extremo de desafio a soluções arquitetônicas convencionais, onde a noção clássica de implantação no terreno se esvai, assim como a posse do território e as delimitações de fronteira são difusas, redesenhasadas sazonalmente pelo ciclo hidrológico, como tratam OLIVEIRA Jr, LARA & MEIRELLES (2018).

Ao mesmo tempo, este desafio constitui um convite para que se resgate uma cultura construtiva vernacular estigmatizada e em grande parte percebida como atrasada, reconhecendo-a como repositório valioso de iterações bem sucedidas sobre o problema de se ocupar o inocupável, estabelecer permanência de uso sobre a inconstância da forma, do lugar e da paisagem.

Neste contexto de soluções flutuantes a um habitat fluvial, OLIVEIRA Jr, LARA & MEIRELLES (2018) oferecem um estudo interessante sobre uma habitação em Manacapuru, no rio Solimões, cuja várzea foi ocupada predominantemente por casas flutuantes ou sobre palafitas, construídas por migrantes de outras regiões brasileiras durante o ciclo da borracha.

Trata-se de casas avarandadas, construídas de madeira local, com cobertura de duas águas feitas tradicionalmente de trançados de palha de palmeira, oferecendo bom conforto térmico. Estas coberturas têm sido construídas mais recentemente de telhas metálicas sem pintura, oferecendo baixo isolamento térmico.

A construção apóia-se sobre um tablado amparado por toras de Açaú, árvore de grande porte da região amazônica com baixa densidade e boa resistência à submersão. A transição de esforços do tablado para os elementos flutuantes dá-se por vigamentos primários, secundários e terciários alternados ortogonalmente entre si.

Entre os principais requisitos de sustentabilidade de propostas arquitetônicas adequadas ao atendimento emergencial a situações humanitárias críticas estão o baixo custo, baixo impacto ambiental, consumo de energia incorporada e o uso de recursos regionais na construção, como destacam em artigo BENEVENUTTI, FERROLI, LIBRELOTTO & PINTO (2018).

O uso de materiais reciclados ou reaproveitamento de material descartado também pode ser compreendido como atendendo combinadamente os requisitos de custo, impacto ambiental (pela redução de resíduos lançados ao ambiente), e consumo de energia incorporada (pela economia de energia na reciclagem ou reaproveitamento quando comparado a produção de material novo).

O reaproveitamento e reciclagem de plástico PET presente em garrafas de bebidas diversas vem crescendo no mundo como prática sustentável. Em sua monografia de especialização em Arquitetura Sustentável e Bioclimática, a arquiteta Bruna Batista propõe a utilização de fardos de garrafas PET formando colchões de flutuação sobre o qual se apoiaria casas construídas com containers de aço, como solução de moradia de baixo custo para áreas alagáveis.

Estas moradias anfíbias estariam livres para flutuar acompanhando o nível d'água em ascensão, porém ao longo de guias fixadas a fundações como forma de ancoragem. Combina-se, desta forma, as duas tipologias tradicionalmente utilizadas para lidar com áreas alagáveis: a balsa e a palafita.

# MATERIAIS

## Flutuação

O plástico é um dos materiais cujo descarte inapropriado mais ameaça o ambiente natural e a saúde humana. Sendo biodegradáveis, os plásticos levam cerca de 500 anos para se decompor na natureza, impactando drasticamente as cadeias alimentares pelo seu acúmulo no ambiente, em especial a vida dos rios e oceanos.

Bombonas de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) podem ser reaproveitadas após seu ciclo de vida como recipiente e são largamente utilizadas na construção de piers, pontes e outras estruturas flutuantes. Além do reaproveitamento, por ser um termoplástico, o PEAD pode ser fundido pelo calor e portanto reciclado.

Além de um material com ampla disponibilidade, alta resistência ao contato com a água e a exposição ao sol, a proposição de bombonas de plástico como elementos de flutuação também visa promover a redução do descarte do material ao ambiente e subsequente reciclagem após seu ciclo de vida útil.



Fig. 12 - Bombonas plásticas. (foto: mfrural.com.br)

## Estrutura

Como estrutura para apoiar o piso do equipamento sobre os conjuntos de flutuantes, sustentar e dar forma ao tecido da cobertura, propõe-se o uso de tubos de PVC oriundos do reaproveitamento ou reciclagem de descartes da construção civil.

O Policloreto de Vinila (PVC) está entre os plásticos mais utilizados pelo ser humano, com aplicações que vão de calçados à construção civil, com desaque para tubulações de condução hidráulica e elétrica. Isso se dá devido a características como resistência, dureza, impermeabilidade e estabilidade química.

No entanto, os extremos do ciclo de vida do PVC são ambientalmente problemáticos. Apesar da baixa participação do petróleo em sua composição, o PVC é produzido consumindo-se grandes quantidades de energia para eletrólise e deixando como subprodutos substâncias extremamente tóxicas para o ambiente e a saúde humana, como a dioxina. O descarte em aterros e a incineração no final de seu ciclo de vida também fazem do PVC um plástico de alto risco ambiental no rejeito.

A adoção do reaproveitamento do PVC como estruturante orienta-se por tirar proveito da sua resistência, leveza e durabilidade em contato com a água, ao mesmo tempo que reduz a quantidade do material descartado à natureza ou incinerado.

É possível especular que a reciclagem seria o processo mais adequado uma vez que tubulações de condução hídrica são dimensionadas a resistir pressão interna.

O PVC já é utilizado em sistemas construtivos combinado a outros materiais, como em paredes autoportantes de Concreto PVC, por exemplo. Sua utilização como elementos submetidos a flexão por peso próprio e flambagem devido a compressão demandaria estudos de geometria da seção e altura estrutural que vão além do escopo deste trabalho.



Fig. 13 - Tubos de PVC. (fonte: plastico.com.br)

## Cobertura Têxtil

O poliéster reciclado é produzido a partir da moagem e fiação de resíduos de polietileno tereftalato (PET), um plástico com inúmeras aplicações no mercado, principalmente por sua leveza, maleabilidade e impermeabilidade a líquidos e odores, propriedade que faz deste um excelente material para embalagens de alimentos. O material também tem aplicações consolidadas na construção civil na forma de esquadrias, dutos, acabamentos, revestimentos, pisos, telhas e até tijolos.

A principal fonte de plástico PET para a produção do poliéster reciclado são garrafas descartadas, que quando não reintroduzidas no ciclo produtivo acumulam-se em aterros sanitários e nos oceanos.

O polietileno tereftalato é 100% reciclável e pode ser submetido a três formas distintas: reciclagem mecânica, química e energética. Esta última consiste na incineração e uso da energia aprisionada no material, expelindo grandes quantidades de poluentes tóxicos na atmosfera. A reciclagem mecânica é a mais comum e consiste na moagem, fusão e remodelagem do material em novos produtos. A reciclagem química é um processo mais caro e decompõe o polímero em seus monômeros originais.

A indústria têxtil é o principal consumidor de plástico PET reciclado no mundo. Isso pode constituir um problema já que mesmo o plástico PET sendo reciclável, quando misturado a outras fibras como algodão ou lã, a reciclagem mecânica torna-se inviável.

Outro problema está no tingimento. Fibras de poliéster tingidas só são possíveis de ser recicladas em fibras de outras cores por tecnologias ainda experimentais. Desta forma, o plástico PET reciclado para a indústria têxtil acaba com a destinação final de descarte pela inviabilidade dos processos de reciclagem.

Estas restrições, no entanto, podem ser circundadas uma vez que uma peça de vestuário tem exigências tátteis e visuais muito distintas da cobertura de um edifício. Poderia-se utilizar um tecido que seja 100% poliéster reciclado de plástico PET sem a necessidade de mistura de fibras e maior flexibilidade de coloração. Tecidos 100% poliéster já são utilizados em peças de vestuário cujo quesito funcional é a impermeabilidade, como guarda-chuvas e capas de chuva.

Assim, com os devidos estudos trama, corte e tratamento, seria possível manter o material reciclável após a vida útil, assim contribuindo efetivamente para a redução do descarte de plástico PET na natureza e contribuindo para fechar o ciclo sustentável do material.



Fig. 14 - Tecido de fibra de plástico PET reciclado. (fonte: [fibrapet.com.br](http://fibrapet.com.br))

## Vedações

Para a vedação, propõe-se o uso de painéis compostos de placas de compensado de lâminas de bambu, também chamado de Plyboo, preenchidas com manta de fibra de coco para o isolamento térmico e acústico.

Os painéis são leves, de rápida reciclagem e protegem a manta do contato com a água. Assim como o a palmácea de coco, o bambu é um material 100% renovável, de rápido crescimento e consistente apropriação de carbono da atmosfera.

Por seu caráter impermeável, painéis de compensado de lâminas de bambu são usados como material de revestimento interno e mobiliário de embarcações, principalmente na China (MOIZÉS, 2007).

A palmácea do coco é nativa de regiões tropicais e encontra condições ideais de solo, insolação e umidade para seu desenvolvimento em áreas costeiras na África, Sudeste Asiático e América Latina.

No Brasil, o cultivo comercial da planta se dá no extenso litoral, principalmente entre os estados do Pará e o Rio de Janeiro, sendo a região Nordeste responsável por mais de 74% da produção no ano de 2001, segundo dados levantados por WIEDMAN (2002).

Para além do consumo do água e da polpa do coco na alimentação, a introdução de processos mecânicos de maceração e processamento a partir do século XX, associados as práticas tradicionais, viabilizaram a utilização da fibra do coco na produção comercial de diversos materiais e utensílios, como pincéis, cestos e mobiliário.

Por sua alta resistência a tração e sua competência como isolante térmico e acústico, a fibra do coco tem também grande potencial na construção civil e naval, sendo melhor explorado conforme a pesquisa e experimentação tecnológica avança a respeito do material.

Como pode-se ver, procurou-se adotar para este projeto materiais que tenham propriedades apropriadas para as demandas funcionais onde serão aplicados e cujas fontes ou são renováveis e usufruem do potencial tecnológico e industrial nacional, ou são oriundos do reaproveitamento e reciclagem de materiais de fontes não-renováveis, mantendo-os no ciclo de produção e consumo. Não é por acaso que adotou-se três tipos de plástico, já que o descarte impróprio deste material constitui grave ameaça principalmente ao meio aquático, onde se insere o projeto.



Esq.: Fig. 15 - Painéis de plyboo utilizados como revestimento e piso em embarcações (fonte: moso-bamboo.com). Dir.: Fig. 16 - manta de fibra de coco (fonte: archiexpo.com)

# FUNDAMENTOS DA FORMA

Para este trabalho, propõe-se um equipamento de saúde itinerante cujo programa é dividido em dois blocos complementares. O bloco de usos permanentes constitui-se dos ambientes de maior complexidade de instalações como banheiros, consultórios, sala de vacinação e alojamento da equipe que opera o equipamento.

Trata-se de um sistema construtivo fixo sobre uma balsa apoiada em conjuntos de bombonas plásticas vedadas e preenchidas de ar para flutuação. Este bloco é rebocado pelo sistema hidroviário, instalando-se por períodos de seis meses para atender a crises humanitárias temporárias na região das margens, podendo ser relocado para outros pontos no território ou para manutenção e reaproveitamento dos componentes.

Acopladas a este bloco fixo e transportada por ele estão as extensões temporárias dobráveis. Estas podem ser compactadas novamente para transporte e destinam-se a espaços cujo uso se dá somente no local de atendimento como recepção, sala de espera e sala de educação em saúde, de menor complexidade de instalações e desnecessários durante o trânsito do equipamento. A Figura 17 expressa uma primeira ideia de como esse equipamento se relaciona com a margem e o assentamento.

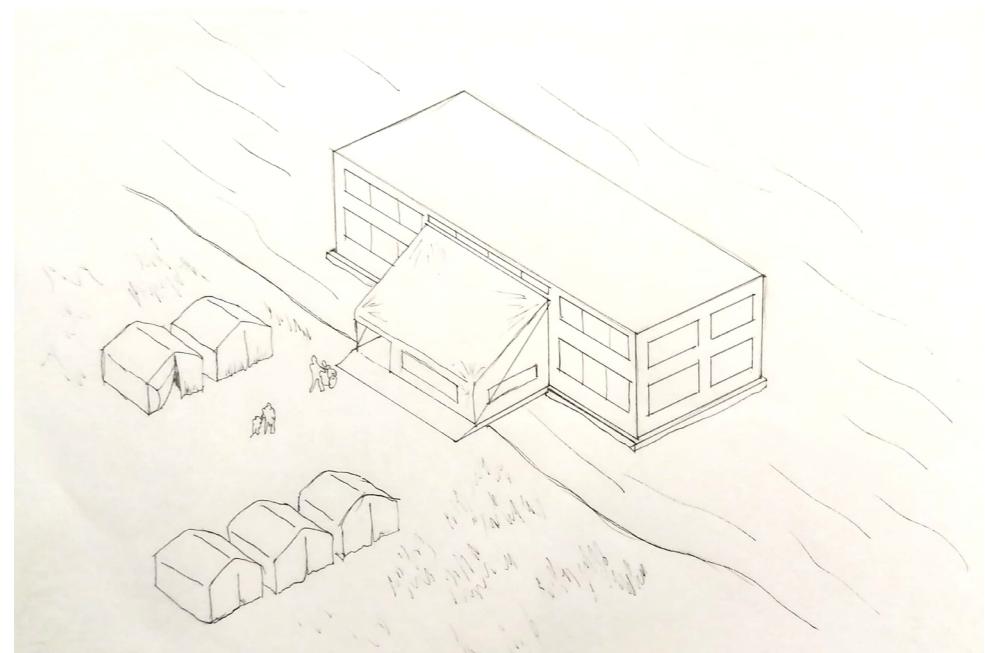
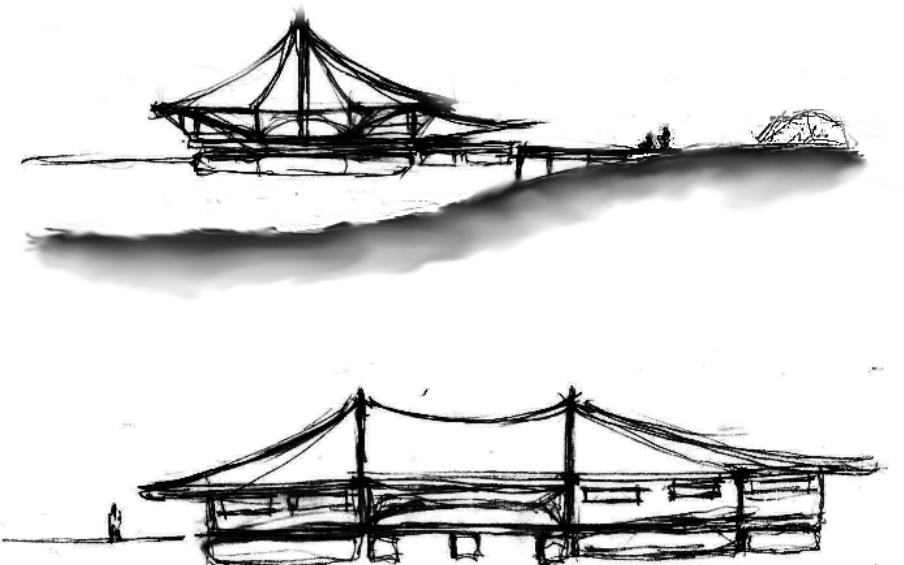


Fig. 17 - Idéia inicial, relação entre equipamento e assentamento.



Figs. 18 e 19 - Esboços da relação entre cobertura, flutuação e o usuário.

Conforme o desenvolvimento do trabalho, incorporou-se o uso de uma planta de pavimento único coberta por uma estrutura têxtil que viabilizasse a compactação e extensão da área minimizando o carregamento sobre a flutuação.

A escolha da água como meio de implantação e transporte do edifício, além dos aspectos facilidade logística apresentados, foi de grande importância e conveniência na busca da linguagem formal do partido arquitetônico, buscando no repertório da náutica a possibilidade de apropriação e reinterpretação de formas consagradas.

Os conjuntos de flutuantes foram dispostos nas laterais do equipamento, emulando a disposição dos cascos de um catamarã, embarcação característica pela estabilidade e disponibilidade de área embarcada. Esta disposição também possibilita a liberação do espaço sob o centro da planta onde a intenção é acomodar reserva de resíduos sanitários ou biodigestores. A Figura demonstra a proporção entre o equipamento, o usuário e uma primeira idéia de flutuação e cobertura.

Desta forma, é possível concentrar as áreas molhadas como cozinha, banheiros e lavatórios no centro da planta, articulando em torno destas os espaços por elas servidos, como os dormitórios, refeitório e consultórios.

O sistema permitiria então a expansão da cobertura e da área sobre flutuação preservando fixos os carregamentos mais sensíveis das instalações hidráulica, elétrica e de gases combustíveis e medicinais.

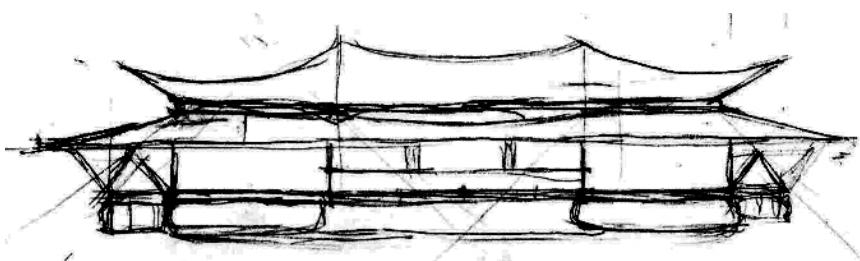
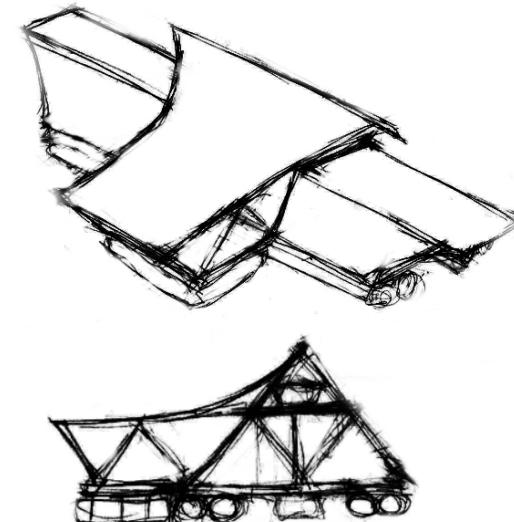


Fig. 22 - Elevação com cobertura em duas camadas para ventilação.



Figs. 20 e 21 - Concentração do bloco hidráulico no centro da planta, relação com os conjuntos flutuantes

Esta decisão também traz a implicação de como ventilar estes ambientes de maior geração de umidade, odores e outros gases a ser exauridos estando distantes da fachada.

Procurou-se, então, criar uma cobertura têxtil em duas camadas: uma mais alta sobre o bloco central e outra mais baixa sobre as áreas periféricas da planta, de maneira a criar um efeito "chaminé" para a ventilação dos blocos hidráulicos se desse pela fresta entre estas camadas. A Figura apresenta um esboço de como seria esta solução.

A articulação entre os conjuntos de flutuantes plásticos a estrutura neles apoiada que sustenta a molda a cobertura têxtil teve sua inspiração na simplicidade e sofisticação nas jangadas tradicionais de pescadores da costa brasileira buscando minimizar o número de componentes necessários.

Uma preocupação sempre presente no processo desta concepção estrutural é de como associar os dois conjuntos de flutuantes laterais de forma a anular a tendência de rotação individual de cada conjunto.

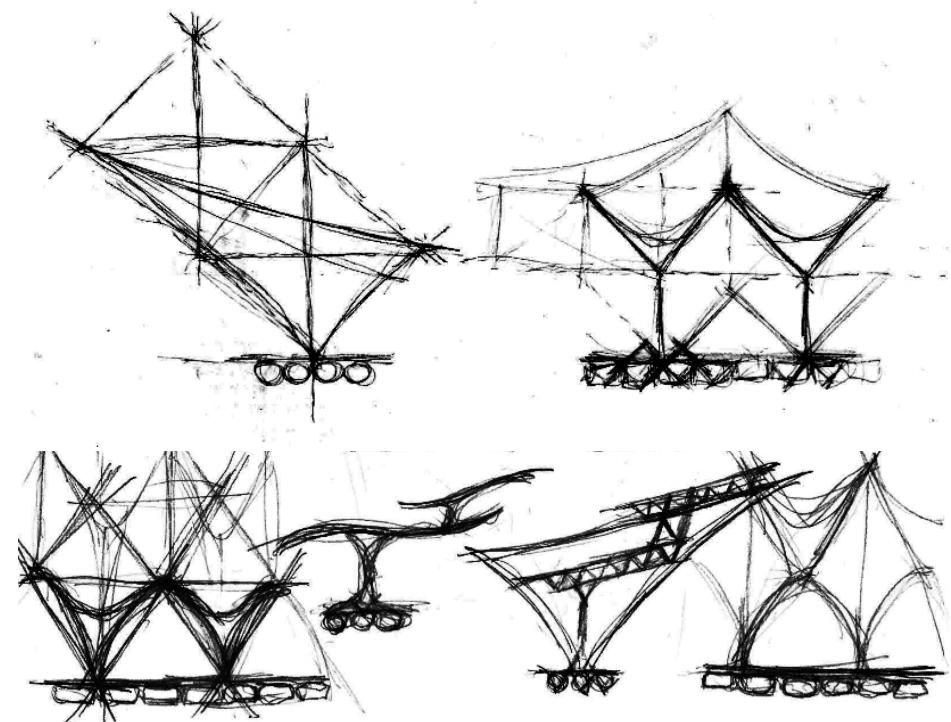


Fig. 23 - Ensaios da relação entre flutuação e estrutura da cobertura.

Também baseado no repertório formal da náutica, a cobertura e sua estrutura inspiraram-se na desconstrução e reinterpretação do mastro e da vela. Os tubos representam os mastros dispostos na horizontal de forma que a vela, representada pelo tecido, não mais aprisione o vento tensionando-se e propelindo o mastro de uma embarcação.

São os tubos que, estruturados por cabos, tensionam o tecido criando uma superfície cujos picos e a curvatura de caimento permita sua passagem do vento, usufruindo dele como ventilação, e encaminham as águas das chuvas para que não se acumulem.

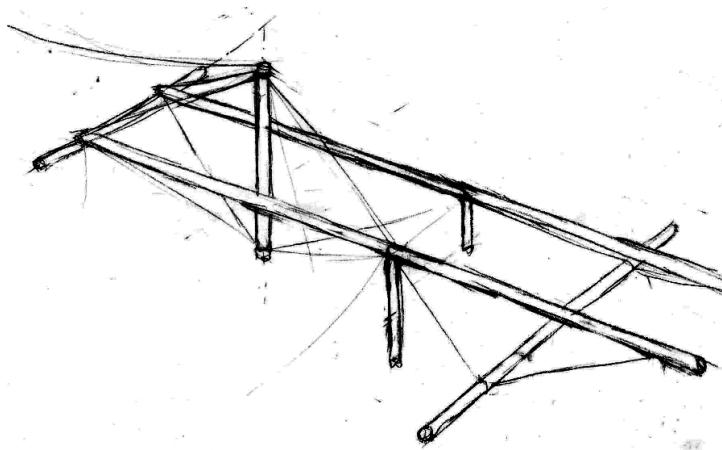


Fig. 25 - Conceito da estrutura da cobertura, perspectiva.

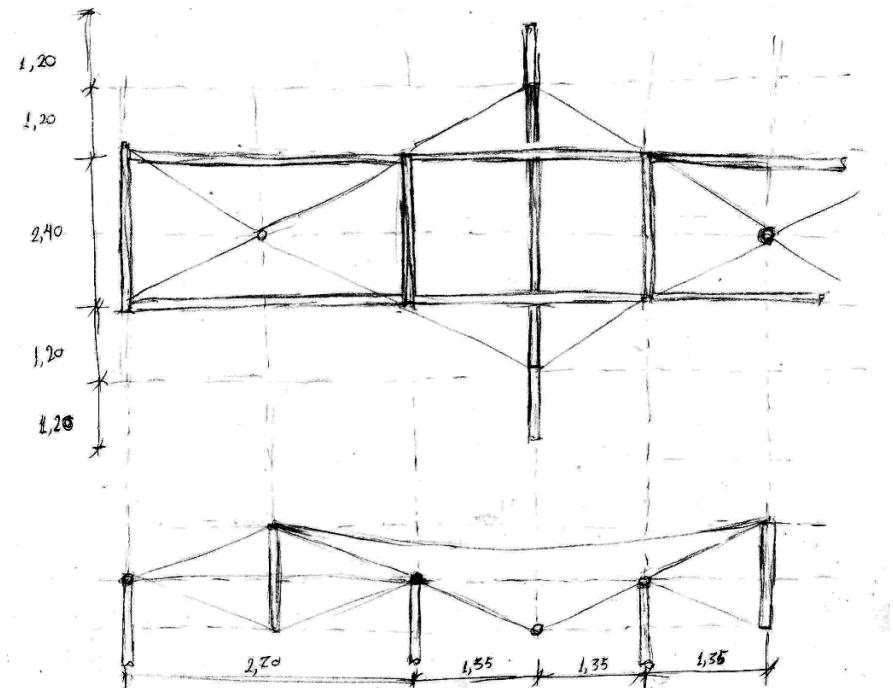
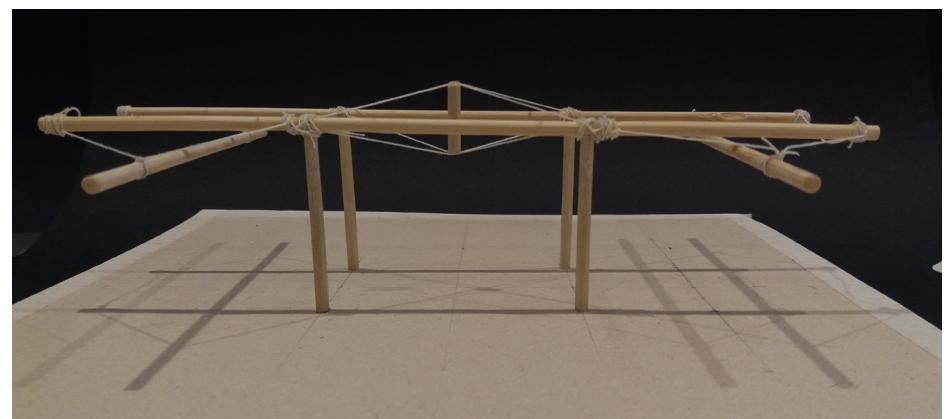
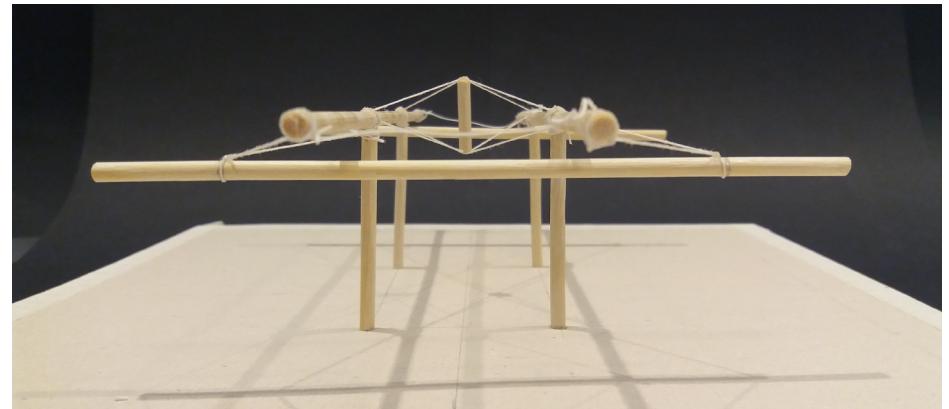


Fig. 24 - Conceito da estrutura da cobertura, vista frontal e de topo.

As Figuras 26 e 27 apresentam um modelo de como o arranjo de cabos e tubos proposto. É possível perceber que além do tensionamento do tecido em si, a compressão dos tubos horizontais mantêm suspenso o tubo vertical menor que cria o pico da cobertura, transferindo os esforços verticais para os tubos que estão apoiados sobre a flutuação.

Além dos tensores explicitados no modelo, será necessário cabos que tracionem as extremidades dos tubos horizontais na direção dos extremos da plataforma, impedindo assim a liberdade de balanço quando solicitados pelo vento.



*Figs. 26 e 27 - Conceito da estrutura da cobertura, modelo.*

Para o tecido, busca-se a sobreposição de superfícies curvadas em duas direções, dispostas alternadamente de forma a criar um ritmo ondulado, em que o descompasso entre as curvas crie as frestas entre as camadas.

Além da analogia com a vela e a função prática de ventilação e condução de águas explicitadas anteriormente, esta forma também remete a padrões encontrados em escamas de peixes e nas ondas do mar, dialogando novamente com o meio do qual o edifício depende e se insere.

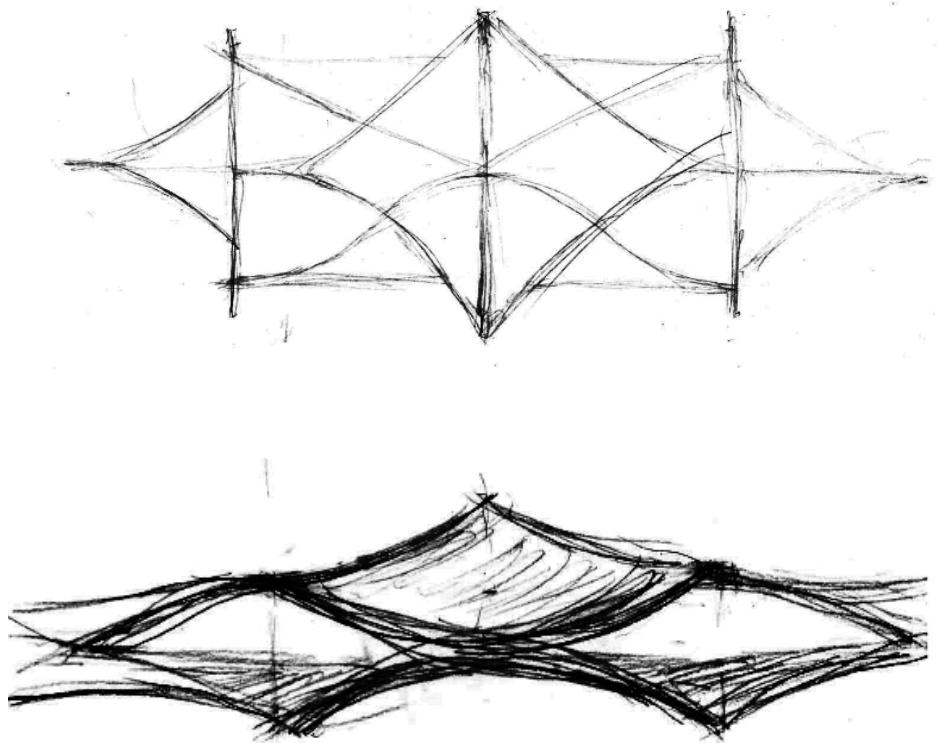


Fig. 28 e 29 - Conceito da superfície da cobertura, vista frontal e de topo.

# PROGRAMA

## Equipamento de Saúde

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) define programas para os diversos equipamentos que compõem o sistema distribuídos pelo território, diferenciados na escala, na complexidade e nas particularidades locais das demandas de saúde a que se propõem atender. Nas Diretrizes Operacionais na Atenção Especializada Ambulatorial publicada pelo Município de São Paulo são descritos estes programas.

A Unidade Básica de Saúde (UBS) é a porta de entrada do sistema e se destina à recepção, cadastramento, primeira observação das enfermidades da população e resolução das demandas de baixa complexidade, coleta de material para exames laboratoriais, dispensação de medicação básica, implantação de programas de saúde pública como campanhas de vacinação, e encaminhamento de casos de maior complexidade e especialidades a outras unidades do sistema. São oferecidos nas UBS os atendimentos e consultas de clínica geral, enfermagem, pediatria, ginecologia obstétrica, odontologia, psicologia, farmácia, aplicação de injeções, execução e manutenção de curativos.

As UBS são operadas por Equipes de Saúde da Família (ESF) e divididas quanto ao porte da unidade em relação à população atendida. Cada ESF atende até 4000 habitantes e as UBS podem ter portes de UBS I a UBS IV, sendo esta operada por quatro a mais equipes de saúde da família.

Cada ESF é composta de:

um médico clínico-geral ou especialista  
um enfermeiro generalista ou especialista  
um auxiliar ou técnico de enfermagem  
agentes comunitários de saúde (ACS)  
(opcional) profissionais de saúde bucal  
(opcional) auxiliar técnico de saúde bucal

As Unidades de Pronto Atendimento (UPA) são estruturas de resolução de demandas de saúde de complexidade intermediária entre a UBS e urgências hospitalares mais complexas. As UPA formam, em conjunto com as UBS, a rede de atenção e urgência do Sistema Único de Saúde. São unidades que funcionam 24 horas por dia e são equipadas para exames de rotina com laboratórios, raio-X, eletrocardiograma, nebulização, leitos de observação e sala de emergência, além de realizarem consultas clínicas, pediátricas, odontológicas, tratamento ortopédico e remoções de casos mais complexos para hospitais.

Os hospitais dentro do Sistema Único de Saúde são unidades de atendimento e tratamento de enfermidades de média e alta complexidade, envolvendo equipes multiprofissionais e interdisciplinares na resolução de condições agudas e crônicas que apresentem potencial para instabilidade e complicações, envolvendo a necessidade de internação hospitalar ou tratamento intensivo. Os hospitais são equipados para realização de cirurgias complexas que envolvem acompanhamento pós-cirúrgico como partos e transplantes.

Para o projeto de equipamentos de Saúde, é essencial a diferenciação do cuidado de enfermidades em dois grupos distintos pelo critério do tempo e da intensidade do tratamento. O grupo de cuidados crônico-longitudinal reúne tratamentos que envolvem diagnóstico e terapia de longo prazo, e exigem acesso, permanência e retorno do paciente sucessivamente ao longo do tempo. O grupo de cuidados imediato-transitórios são tratamentos de execução imediata e caráter resolutivo da enfermidade, não incorrendo permanência, internação ou continuidade do retorno paciente.

Pode-se aplicar esse conceito para a diferenciação entre procedimentos cirúrgicos de baixa complexidade, realizados em sala ou consultório especializado, que não incorrem na permanência ou internação do paciente para observação e os procedimentos realizados em centros cirúrgicos de Hospitais, que incorrem em recuperação pós-anestésica, internação, tratamento intensivo, e/ou acompanhamento pós-operatório. Esta diferenciação pela permanência ou não do paciente expressa-se na própria etimologia das palavras Hospital e Ambulatório, longe de ser esta a única forma de se diferenciar os dois tipos de equipamento.

A Secretaria de Saúde do Município de São Paulo utiliza na sua Rede de Atenção Especializada Ambulatorial o conceito do Hospital Dia, a reunião de uma policlínica de consultas e exames especializados e centro cirúrgico ambulatorial para realização de cirurgias eletivas de baixa e média complexidade, como uma forma de assistência intermediária entre atendimento ambulatorial e internação que requeira a permanência máxima do paciente de até 12 horas no estabelecimento.

Os Hospitais Dia concentram especialidades médicas como cirurgia geral, vascular, cardiologia, endocrinologia, neurologia, ortopedia, urologia, pediatria, ginecologia e também especialidades não médicas como psicologia, nutrição, farmácia, fonoaudiologia, fisioterapia e serviço social. Esse conceito é uma complementação à operação dos hospitais convencionais e não uma substituição destes. Os Hospitais Dia também podem ser unidades fixas ou móveis/modulares.

Também faz parte da Rede de Atenção Especializada Ambulatorial do Município de São Paulo a unidade de Assistência Médica Ambulatorial (AMA), criada para o atendimento de demandas de saúde de baixa e média complexidade, entendido como uma policlínica especializada, capaz de realizar consultas médicas, exames de apoio diagnóstico, com serviços oferecidos conforme as necessidades regionais. As especialidades são oferecidas nas AMEs em grupos de dez por unidade, elencadas de acordo com as demandas locais, como ortopedia, cardiologia, endocrinologia, neurologia, urologia, etc. Também são oferecidos em média cinco tipos de exame por unidade, como ultrassonografia, eletrocardiograma, eletroencefalograma, etc.

As AMAs são entendidas como uma síntese entre os programas de UBS e UPA, conjugando clínica geral, atendimento de enfermagem, serviços de vacinação e inalação, farmácia e dispensação de medicamentos, execução de suturas simples e tratamento emergencial de febre e pressão alta.

Além de consultórios, laboratórios de exames e salas de procedimentos ou cirurgias, é essencial para o funcionamento de equipamentos de Saúde espaços administrativos como escritórios de gestão, espaços de reunião e treinamento de equipes, arquivo médico e estatísticos, estoque de materiais e medicamentos, zeladoria, limpeza, segurança, rouparia e alimentação.

Um destaque especial deve ser dado à central de esterilização de materiais e ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (GRSS), atividades realizadas pela equipe de Enfermagem que são críticas para a prevenção e contenção de infecções hospitalares interna ou externamente ao equipamento de Saúde.

O Centro de Materiais e Esterilização realiza a limpeza, desinfecção e esterilização de instrumentos cirúrgicos, utensílios de enfermagem e campos operatórios, realiza testes e manutenção de equipamentos utilizados pela unidade e o controle de entrada, saída e cadastramento de utensílios na unidade.

Na Sala de Coleta de material para exames deve estar equipada para a armazenagem adequada dos materiais coletados, prezando pela segurança do paciente no processo de coleta e na correta recepção, organização, emissão e entrega de laudos dos exames.

Além da Equipe de Saúde da Família, as unidades da atenção básica oferecem especialidades não médicas como Assistência social, Psicologia e Nutrição, cuja atividade em equipamentos de Saúde demanda espaço específico para consultas compartilhadas multiprofissional, atendimento ao público, e atividades educacionais.

Outra especialidade com necessidades espaciais específicas é a Farmácia, quem além do cuidado no armazenamento de medicamentos, que exige especial atenção no controle de temperatura, umidade e luz para preservar a eficiência e segurança dos químicos envolvidos, também devem ser mantidas caixas de medicamentos de emergência e assistência direta ao usuário dos serviços de saúde, como orientação quanto ao uso de medicamentos e atividades educativas, seja no espaço do equipamento ou em visitas a domicílios.

Como são equipamentos de atendimento ao público, os equipamentos de Saúde necessitam de salas de recepção e espera onde técnicos administrativos possam realizar a organização do fluxo e atendimento de pessoas, cadastramento do Cartão Nacional de Saúde (CNS) e prestar orientações quanto ao aspecto burocrático dos serviços prestados.

BIGNARDI (2016) aponta para um estudo do Conselho Federal de Medicina (CFM) elucidando já uma carência de assentos adequados em salas de espera de UBS em todos países. O mesmo estudo também levanta a necessidade de requalificação de banheiros para acesso de cadeirantes e ausência de pias para higienização das mãos dos médicos após consulta. Também é apontado em estudos do CFM que 11% das unidades básicas sequer possui sala de espera e 3% não possuem sanitários para os funcionários. (portal CFM - CRMs constatam sucateamento de UBSs).

Dentro do princípio da universalidade e capilaridade do atendimento da atenção básica de saúde está o reconhecimento das especificidades do modo de vida da população local. Sendo assim, embarcações de configurações diversas são utilizadas no Brasil para o atendimento das demandas de saúde, de ambulâncias fluviais a hospitais flutuantes.

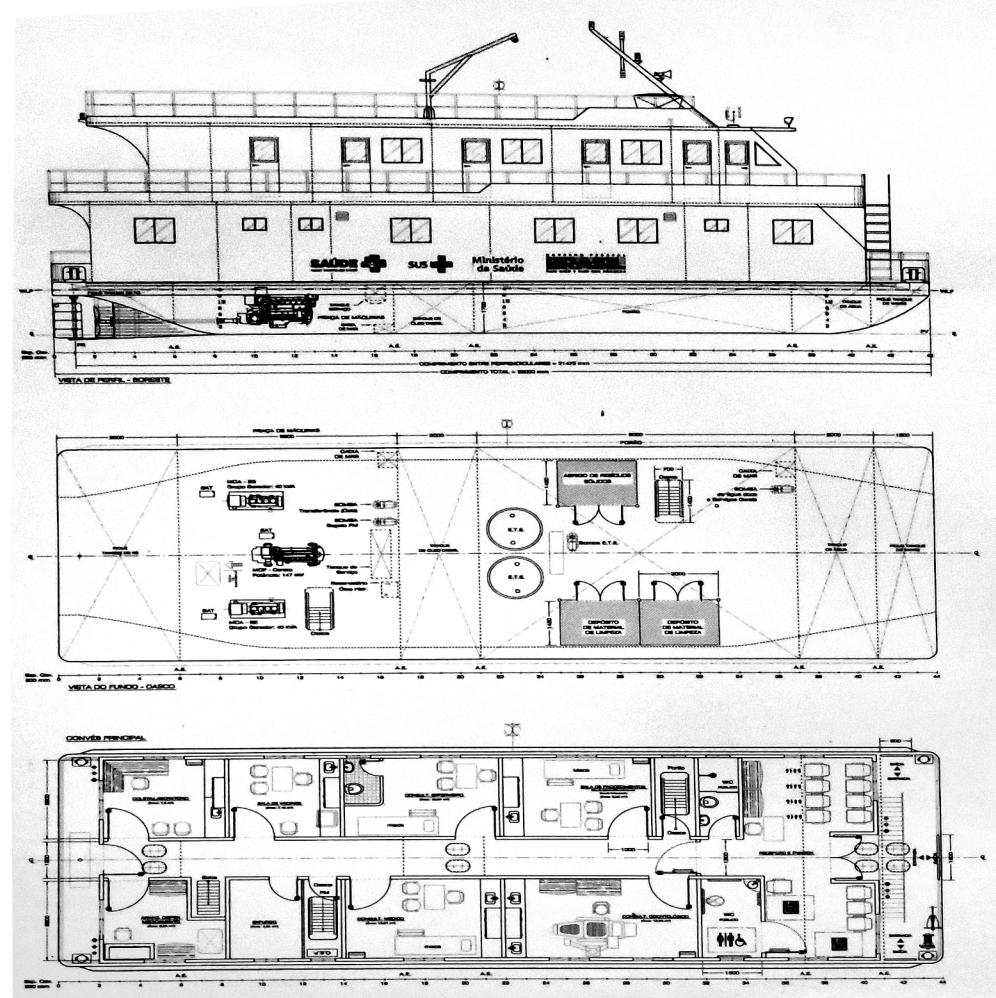


Fig. 30 - Embarcação UBSF utilizada pela Expedição Humaitá (fonte: [jornal.usp.br](http://jornal.usp.br))

A Expedição Humaitá é uma iniciativa do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da Universidade de São Paulo e do município de Humaitá que faz uso de uma Unidade Básica de Saúde Fluvial (UBSF), uma embarcação projetada como equipamento de saúde, para levar atendimento médico, odontoológico, e psicológico a comunidades ribeirinhas do Rio Madeira, aliado a pesquisas no ecossistema.

O Ministério da Saúde disponibiliza o projeto de uma destas embarcações UBSF projetada pelo engenheiro naval Júlio Cláudio Braga da Silva. Do estudo deste projeto é possível quantificar a área de seus ambientes e perceber a relação entre ambientes destinados a funções diversas e a lógica de setorização dos espaços do equipamento, que busca reduzir os fluxos necessário para sua utilização e operação, preservando a eficiência e privacidade tanto de usuários quanto da equipe residente nos momentos de viagem e ociosidade.

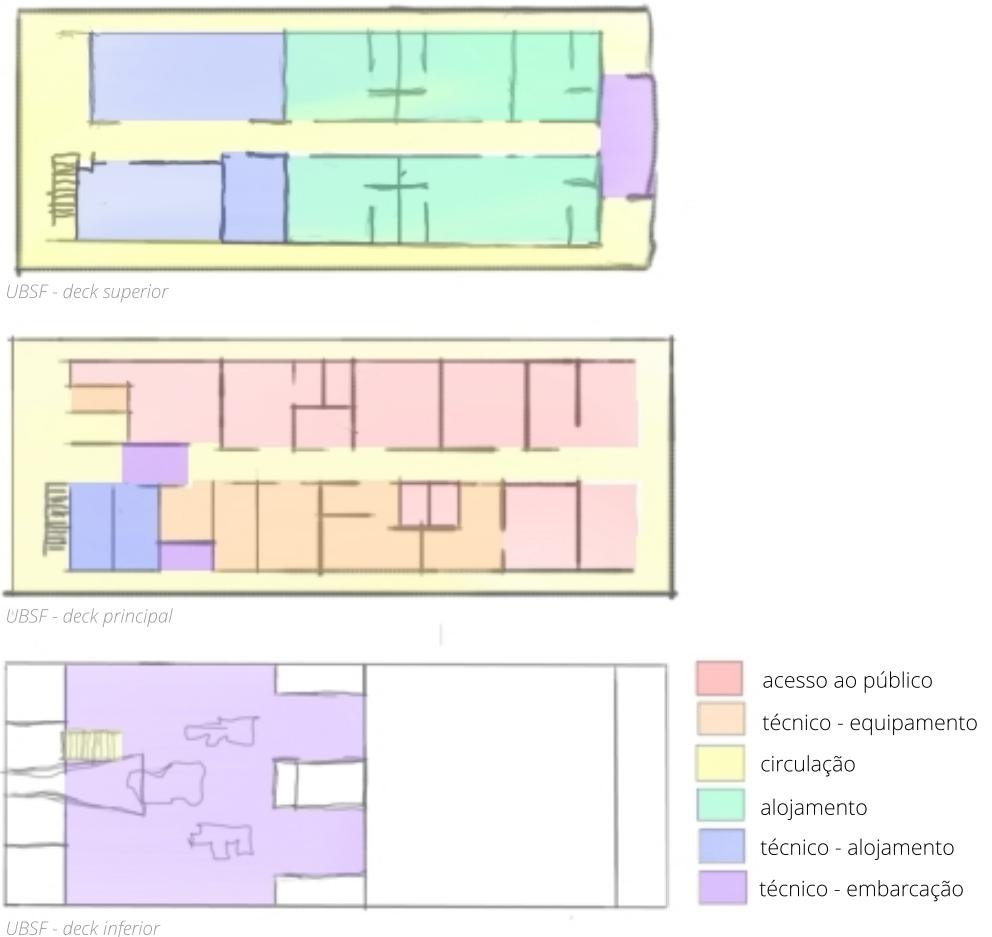


Fig. 31 - Organização dos ambientes da Unidade Básica de Saúde Fluvial

Especial atenção deve ser dada às condições de vivência da equipe residente de doze (12) membros e suas necessidades de descanso, higiene, alimentação e lazer, uma vez que estas impactam diretamente no bom funcionamento da atividade fim. É possível perceber que quase a totalidade do deck superior é destinada a isto.

Quanto mais serviços distintos são disponibilizados ao público em um equipamento itinerante, maior é a demanda por espaços de uma equipe residente, consideração essencial ao projeto que se tem em mente.

Também é importante ressaltar que por se tratar de uma embarcação, além áreas substanciais destinadas à operação de máquinas, reserva de combustíveis e equipamentos de segurança e navegação, a equipe residente é acrescida do comandante, auxiliar de máquinas e auxiliar de convés.

Unidade Básica de Saúde Fluvial - USBF						
CONVÉS PRINCIPAL						
SETOR	CÓDIGO	AMBIENTE	LARGURA	COMP.	AREA	PORC.
Acesso ao Público	1,1	Sala de Espera		m	m <sup>2</sup>	10,00 4,04%
	1,2	Acolhimento/Triagem	1,73	2,91	5,03	2,04%
	1,3	Vacinação	2,48	2,91	7,22	2,92%
	1,4	Consultório Odontológico	2,98	2,91	8,87	3,51%
	1,5	Consultório Ginecológico	2,71	2,91	7,89	3,19%
	1,6	Consultório Enfermagem	2,21	2,91	6,43	2,60%
	1,7	Sala Multiuso			8,80	3,56%
	1,8	San. Masculino	0,94	1,44	1,35	0,55%
	1,9	San. Feminino	0,94	1,44	1,35	0,55%
	1,10	San. Especial	1,94	1,44	2,79	1,13%
Técnico-Adm.	1,11	San. Consultório	0,94	1,39	1,31	0,53%
	1,12	San. Consultório	0,94	1,39	1,31	0,53%
	1,1	San. Consultório	0,94	1,94	1,82	0,74%
	3,1	Farmácia			5,66	2,28%
	3,2	Laboratório			5,87	2,37%
Serviços	3,3	Processamento	1,85	2,91	5,38	2,18%
	3,4	Esterilização			3,12	1,26%
	3,5	Expurgo	1,85	2,91	5,38	2,18%
Circulação	4,1	Rouparia	1,44	2,64	3,80	1,54%
	4,2	Lavanderia	1,44	2,70	3,89	1,57%
	4,3	Lixo Hospitalar	0,69	1,94	1,34	0,54%
	5,1	Corredor	1,08	14,94	16,14	6,52%
	5,2	Acesso Externo	1,54	4,00	6,16	2,49%
	5,3	Escada	0,94	1,94	1,82	0,74%
		total do convés			122,5417	49,55%
CONVÉS PRINCIPAL						
SETOR	CÓDIGO	AMBIENTE	LARGURA	COMP.	AREA	PORC.
Alojamento	2,1	Suite 4 pessoas		m	m <sup>2</sup>	8,86 3,58%
	2,2	Suite 4 pessoas			8,86	3,58%
	2,3	Suite 4 pessoas			8,86	3,58%
	2,4	Suite 4 pessoas			8,86	3,58%
	2,5	Suite 2 pessoas			6,66	2,68%
	2,6	Suite 2 pessoas			6,66	2,69%
	2,7	Refeitório			20,89	8,45%
	2,8	Lazer	1,50	2,91	4,37	1,76%
	2,9	San. Suite	0,94	1,89	1,78	0,72%
	2,10	San. Suite	0,94	1,89	1,78	0,72%
Técnico-Adm.	2,11	San. Suite	0,94	1,89	1,78	0,72%
	2,12	San. Suite	0,94	1,89	1,78	0,72%
	2,1	San. Suite	0,94	1,89	1,78	0,72%
	2,2	San. Suite	0,94	1,89	1,78	0,72%
Serviços	3,1	Reunião/Treinamento	2,48	2,91	7,22	2,92%
	3,2	Comando	4,00	1,44	5,76	2,33%
	4,1	Cozinha			14,21	5,75%
Circulação	5,1	Corredor	1,08	11,96	12,92	5,22%
		total do convés			124,7782	50,45%
1 - Acesso ao público						
2 - Alojamento						
3 - Setor Tec. Adm.						
4 - Setor Serviços						
5 - Circulação						
total da embarcação						
247,3199 100,00%						

Quantificação das áreas da embarcação Unidade Básica de Saúde Fluvial

Para este projeto, busca-se um programa mínimo viável constituído de ambientes de uma Unidade Básica como consultório, sala de vacinação e educação em saúde, combinados ao alojamento da equipe residente e ambientes de apoio necessários às atividades, como a sala de espera e guarda de macas e cadeiras de roda.

A distribuição foi feita apoiada sobre uma modulação utilizando as dimensões de um dos materiais adotados como base: as bombonas plásticas de 60 cm de diâmetro por 90 cm de altura. Sobre esta modulação foi possível encontrar arranjos possíveis de banheiro, cozinha e lavanderia que permitisse que cada peça sanitária seja acoplada a um módulo de vedação/piso especial, de maneira a viabilizar a industrialização do processo.

Definidos os blocos hidráulicos, distribuiu-se em torno os ambientes que serão servidos por estes, procurando minimizar as áreas destinadas à circulação. Especial atenção foi dada para que os vãos de porta sempre se configurassesem em 90cm ou 120cm, permitindo livre acesso de macas e cadeiras de roda aos ambientes. Também foi possível servir cada ambiente de atendimento com cubas de higienização.

PROGRAMA PROPOSTO - ESF 4 pessoas						
	CÓDIGO	AMBIENTE	LARGURA	AREA	PERC.	INSTALAÇÕES
Atendimento Ambulatório	1		m	m <sup>2</sup>	%	
	1.1	Educação em Saúde	7,1	25,21	16,84%	
	1.2	Imunização	-	5,15	3,44%	água fria, esgotamento
	1.3	Curativos/Coleta de Material	-	11,36	7,59%	água fria, esgotamento
	1.4	Reidratação (oral e)	3,58	8,36	5,58%	água fria, elétrica de emergência, esgotamento
	1.5	Consultório Clínico Geral	3,53	8,68	5,80%	água fria, esgotamento
	2	total		58,76	39,25%	
Apoio Técnico e Logístico	2.1	Sanitários pacientes e públicos	-	8,22	5,49%	água fria, esgotamento
	2.2	Banheiros para quartos	-	3,08	2,06%	água fria, água quente, esgotamento
	2.3	Quartos Plantão	3,58	6,1	4,08%	
	2.4	Quartos Plantão	1,75	5,06	3,38%	
	2.5	Espera	-	25,56	17,08%	
	3	total		48,02	32,08%	
Opcional	3.3	Guarda de Macas e Cadeiras	-	3,06	2,04%	
	3.4	Cozinha	2,68	3,18	2,12%	
	3.5	Refeitório/Lazer	1,75	7,87	5,26%	
	3.6	Lavanderia	-	7,71	5,15%	
	3.7	Circulação	-	21,09	14,09%	
		total		42,91	28,67%	
		total equipamento		149,69	100,00%	

Programa mínimo para o projeto proposto de equipamento de saúde

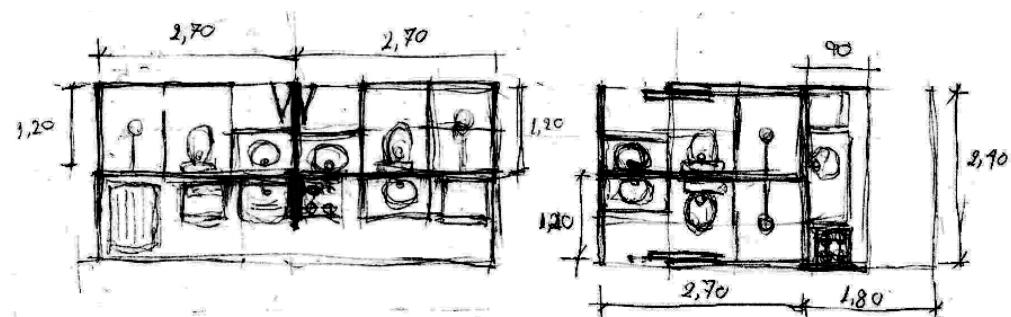


Fig. 32 - Arranjos de ambientes hidráulicos sobre a modulação 60cm x 90cm

O projeto foi contemplado para ser operado por uma Equipe de Saúde da Família residente composta de quatro membros: médico generalista, enfermeiro, auxiliar de enfermagem e agente comunitário de saúde.

O intuito é que com esta equipe seja possível além da operação do equipamento, o treinamento de mais agentes de saúde no local de implantação utilizando a sala de educação em saúde, contribuindo para a participação da população atendida no processo de sua reintegração social.

Não foi possível contemplar para este trabalho uma série de ambientes importantes para o funcionamento de uma Unidade Básica de Saúde completa, como a farmácia, reserva e controle de gases medicinais, centro de esterilização e processamento de resíduos, salas administrativa e de relatório e um bicicletários de suporte para que os agentes comunitários de saúde percorram as áreas atendidas.

Entretanto, a expectativa é que o sistema construtivo proposto propicie a expansão modulada do programa de forma a contemplar a ampliação de funções desempenhadas e consequente adição da equipe residente, como psicologia, odontologia e assistência social.

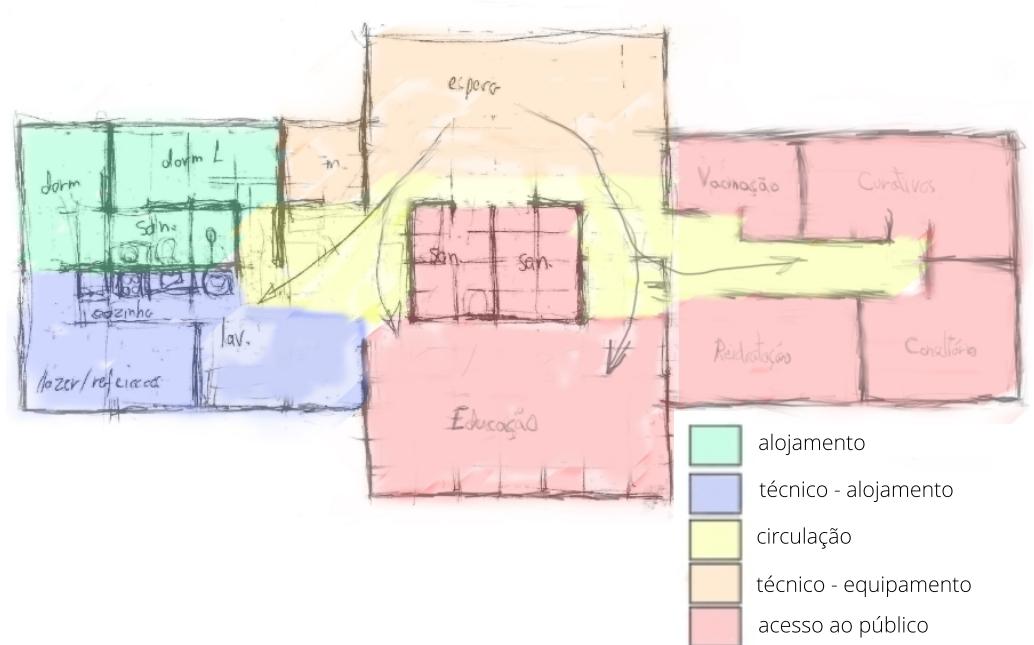
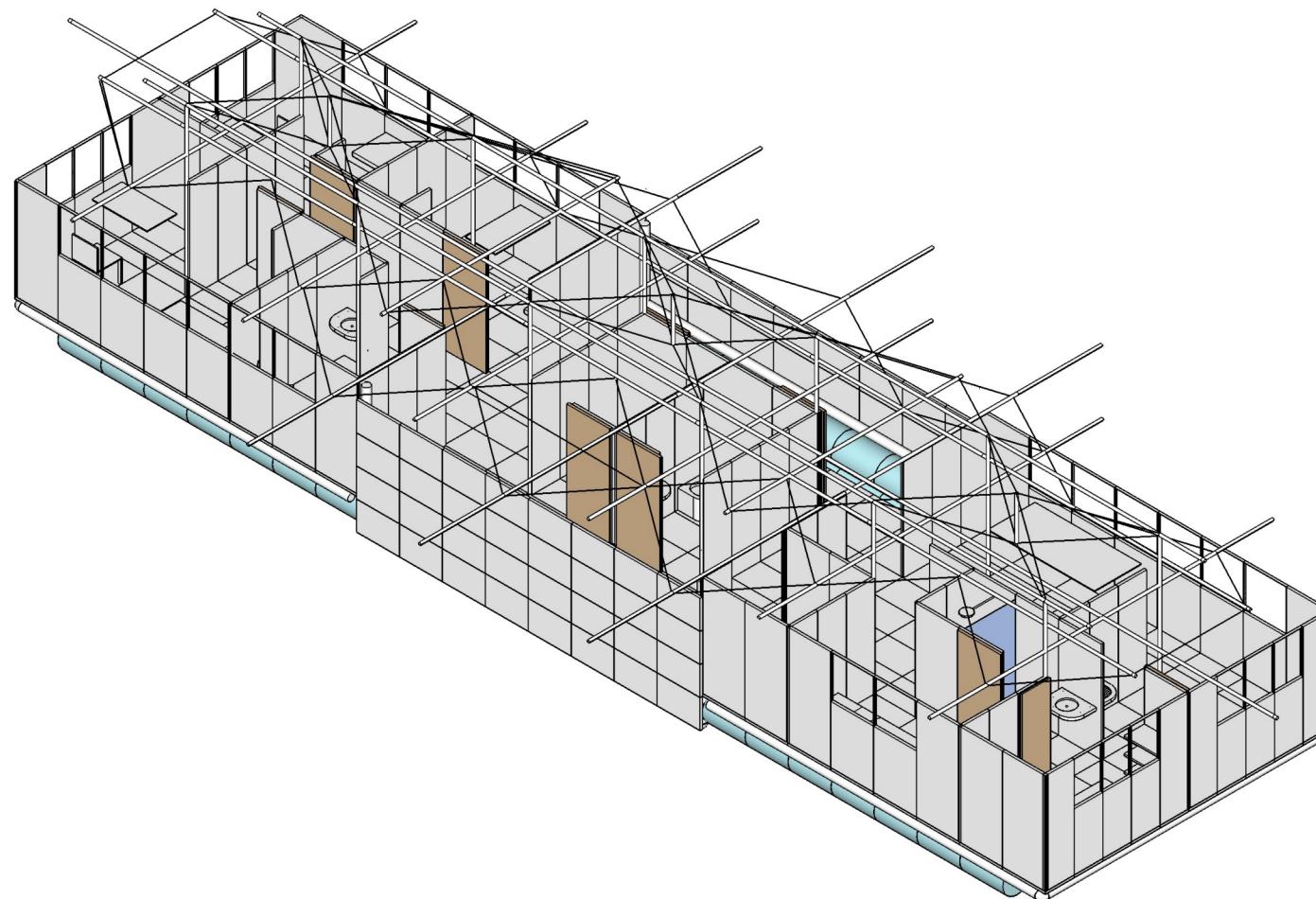
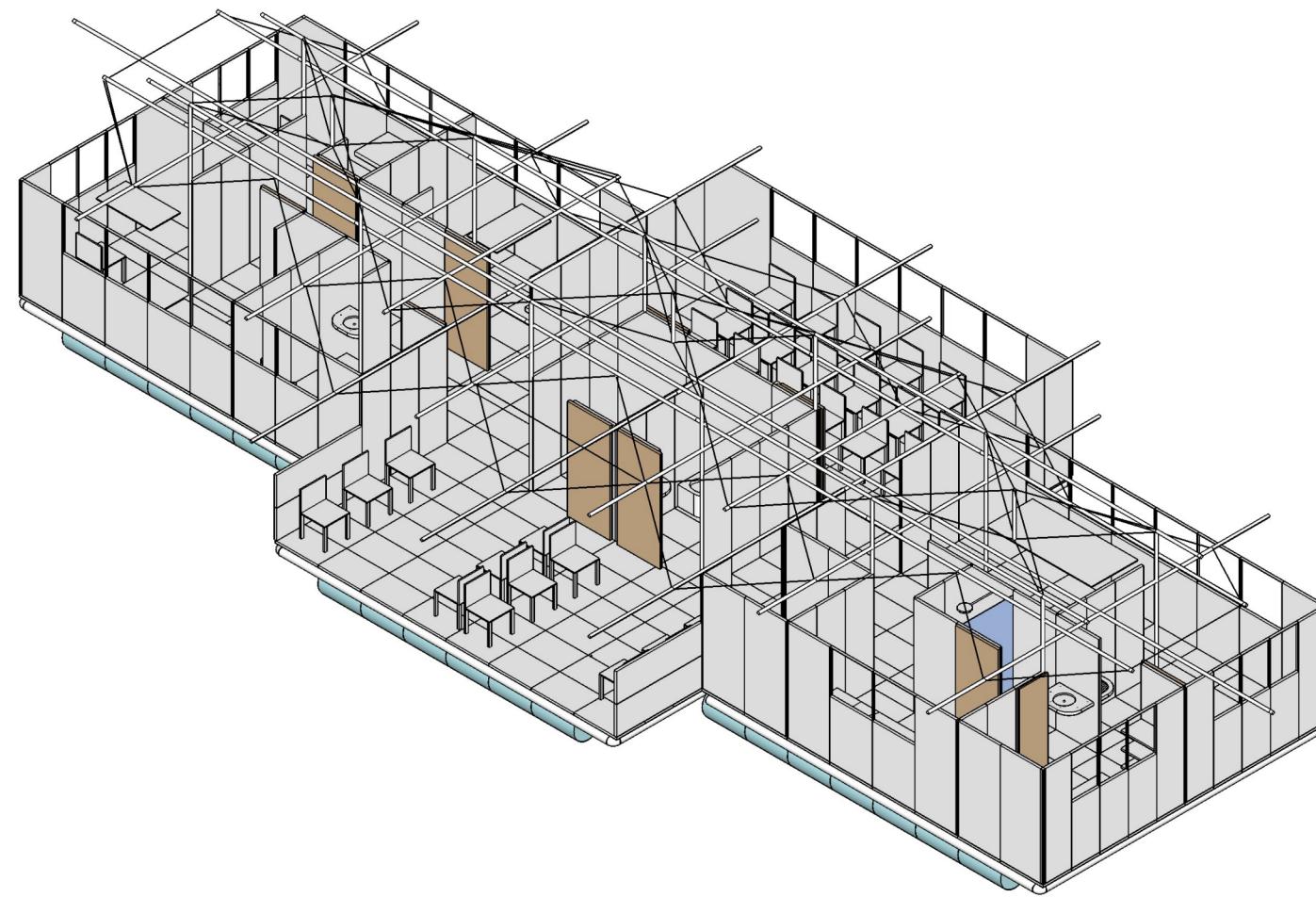


Fig. 33 - Distribuição de usos proposta para o equipamento de saúde

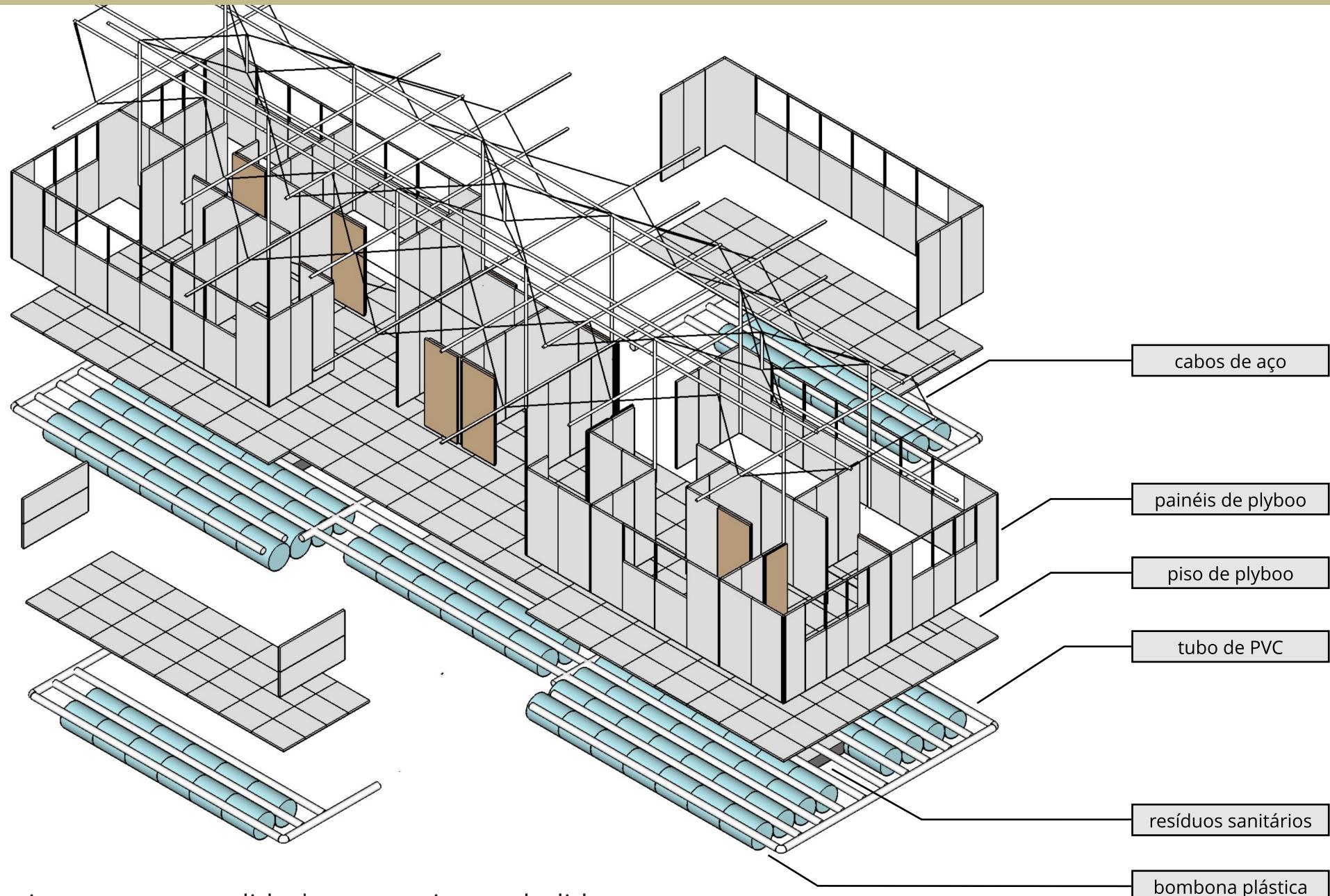
# PROJETO

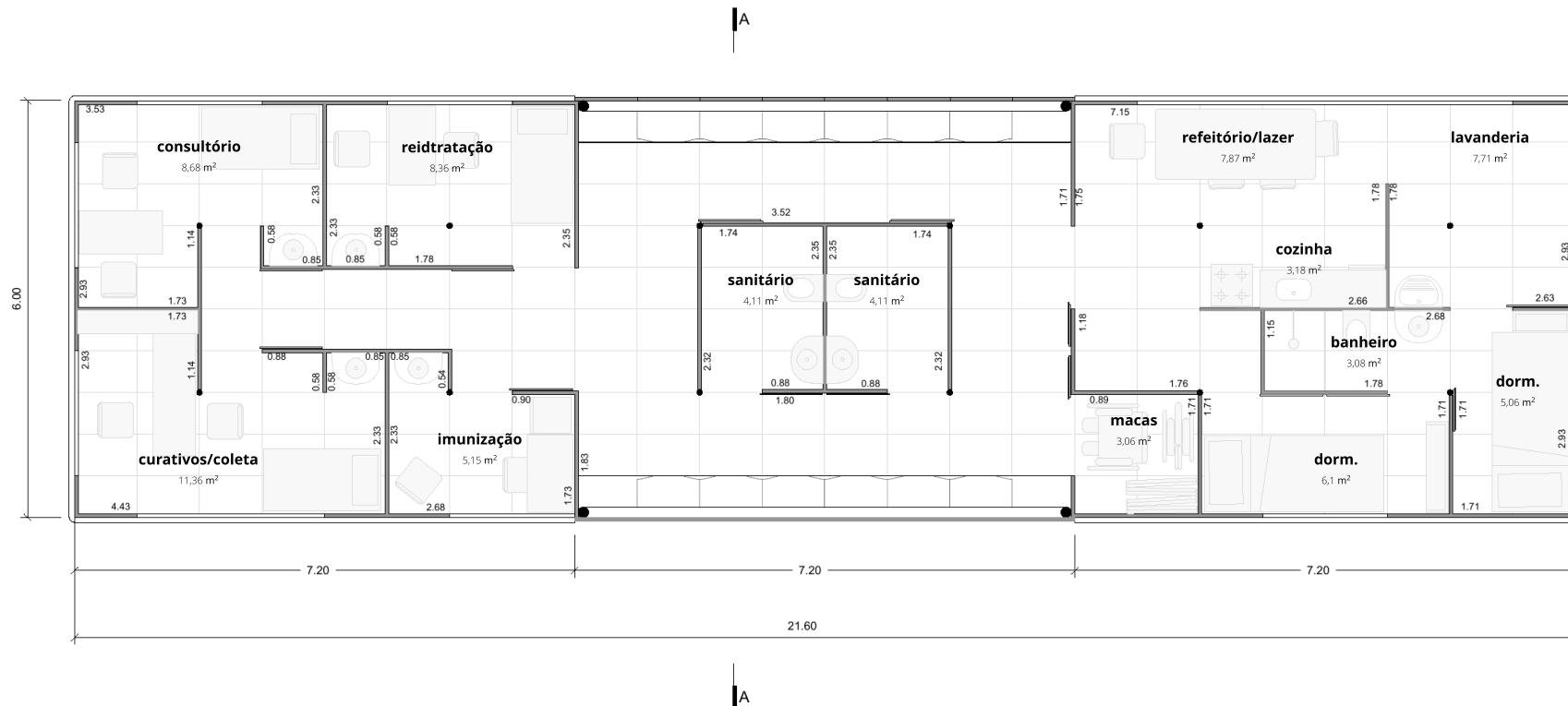


equipamento compacto | perspectiva isométrica



equipamento extendido | perspectiva isométrica

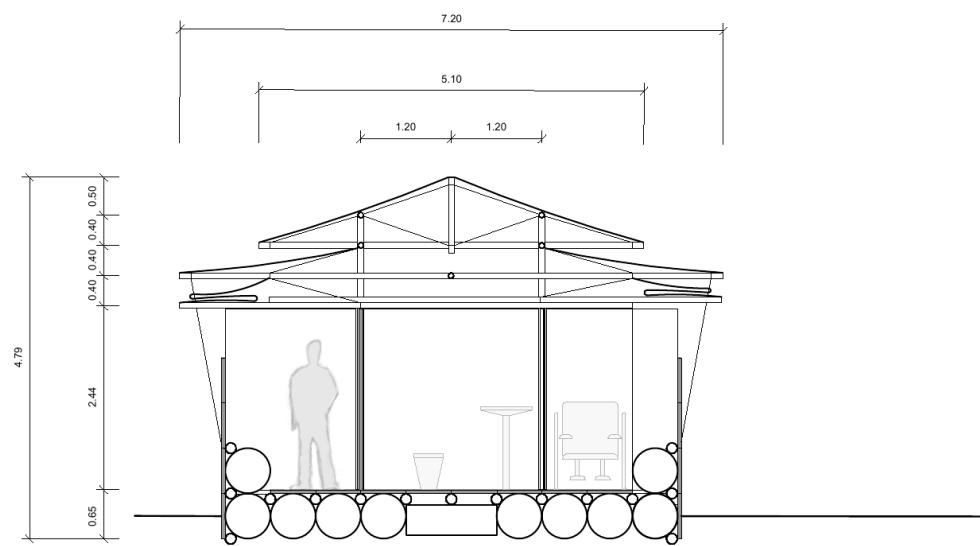




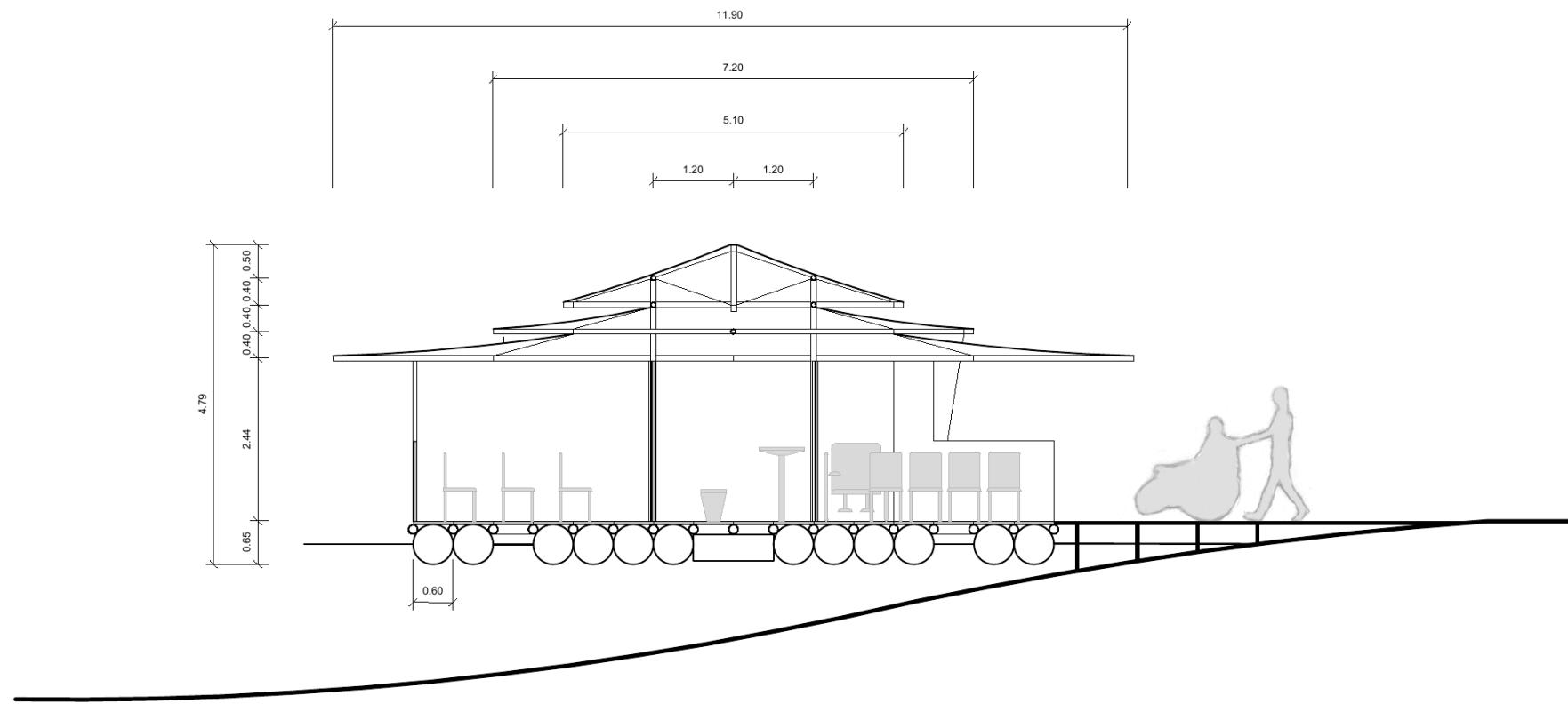
equipamento compacto | planta do pavimento



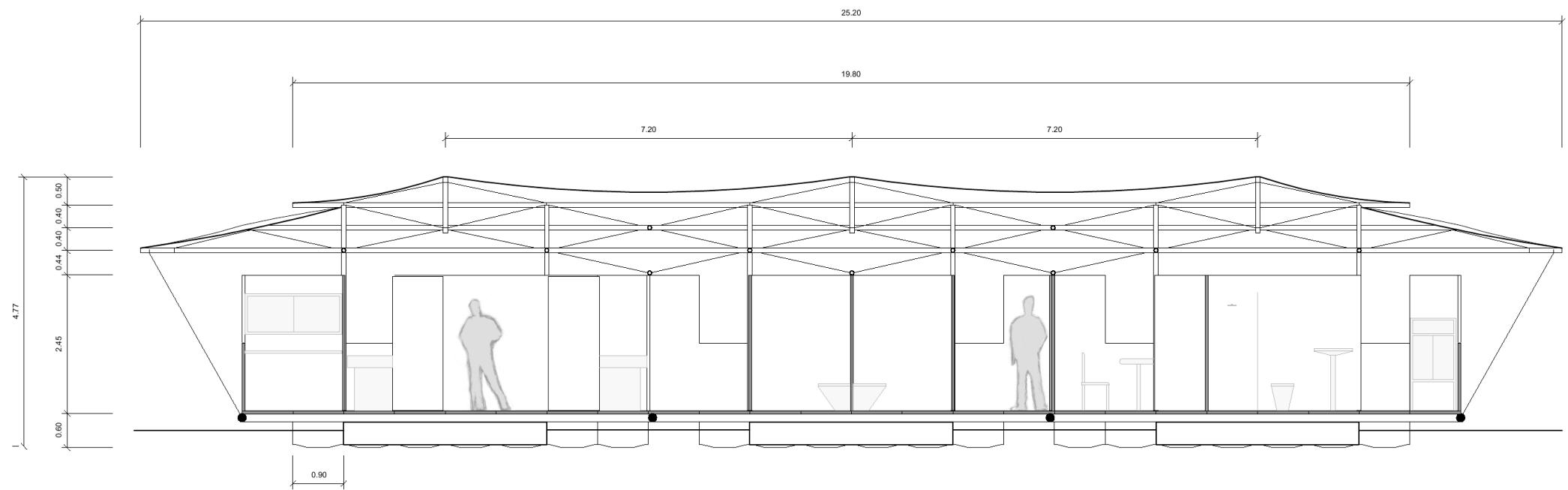
equipamento extendido | planta do pavimento único



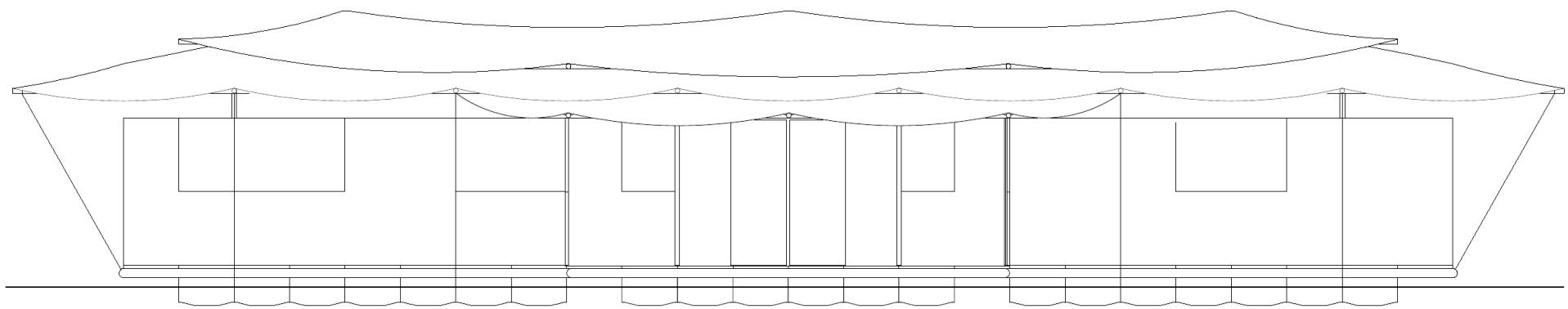
equipamento extendido | corte AA



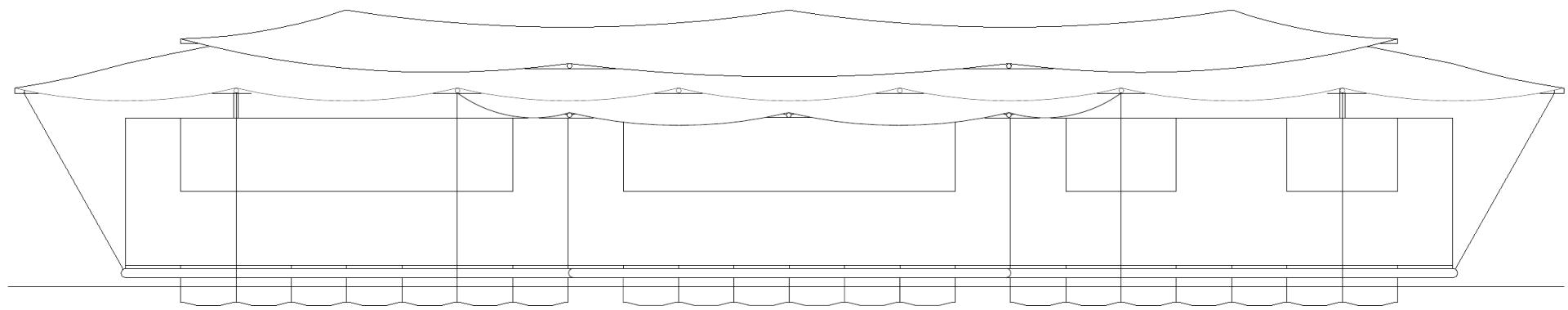
equipamento estendido | corte BB



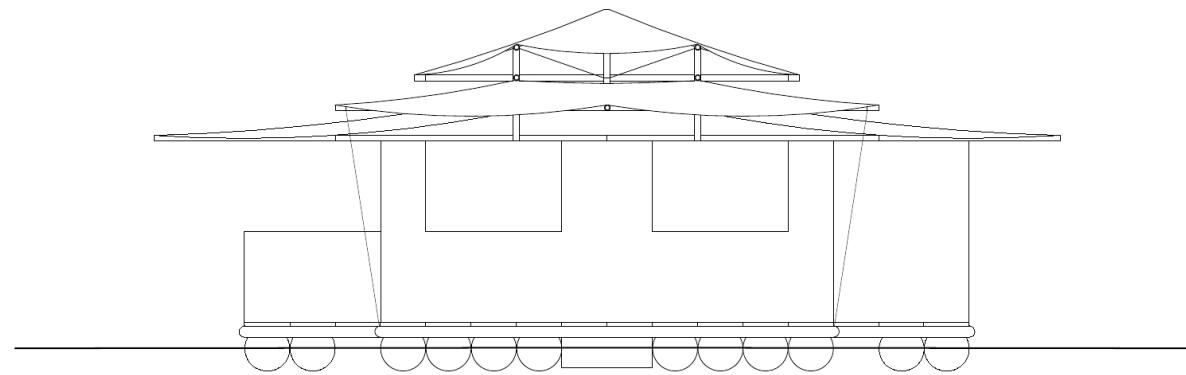
equipamento extendido | corte CC



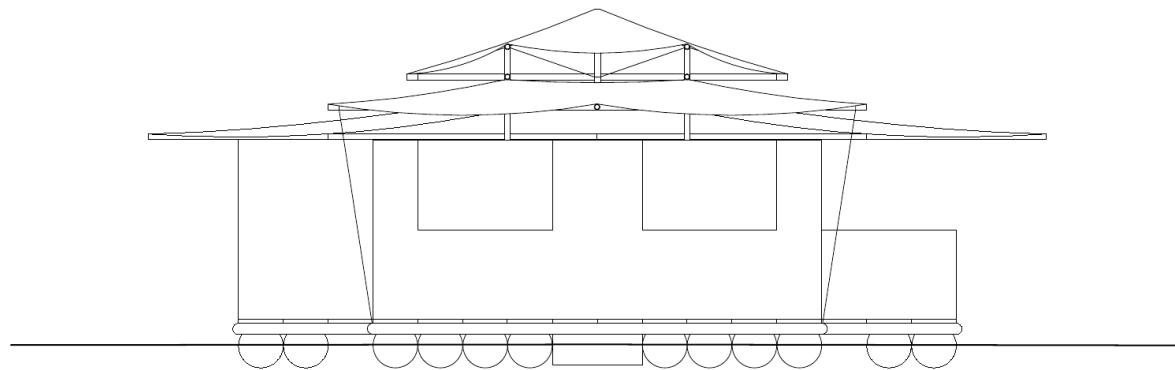
equipamento estendido | elevação frontal



equipamento extendido | elevação traseira



equipamento extendido | elevação direita



equipamento estendido | elevação esquerda

# CONCLUSÕES

Migrações não são um fenômeno recente enfrentado pela Humanidade. Desde os primórdios, um grande número de pessoas se depara com a necessidade de deixar o ambiente onde vivam e procurar outro lugar mais seguro ou com melhores perspectivas para recomeçar suas vidas.

Muitos são os fatores que levam populações a abandonar seu local de residência e deslocar para estabelecer-se em outro. Assim como em outros momentos da História da Humanidade, as mudanças climáticas e os conflitos pela escassez de recursos decorrente delas representam hoje um destes principais fatores.

Neste trabalho objetivou-se analisar e compreender um recorte das carências demandadas por pessoas forçadas de suas habitações e cotidianos por eventos muito além de sua capacidade de sobreviver e conviver.

Muitos deles consequências diretas de inadequações entre ciclos naturais e a manipulação destes ciclos pela atividade humana. Procurou-se por meio desta compreensão demonstrar um leque de possíveis contribuições da Arquitetura para minorar o sofrimento das populações envolvidas.

A previsão para o século XXI que será o século das guerras pela água, assim como o século XX foi pelas guerras pelo petróleo. Como solução proposta neste trabalho, procurou-se adotar um sistema construtivo e materiais que a só um tempo interagissem com o meio aquático, tirando proveito de seu potencial logístico, e contribuíssem para a preservação deste mesmo meio num contexto global.

Desta forma, a expectativa é que se possa responder aos efeitos das catástrofes humanas e naturais mitigando-se a incorrência de catástrofes futuras.

Não se espera que possa evitar abalos sísmicos ou impedir convulsões políticas com esta proposta. Porém, durante o desenvolvimento deste trabalho foi possível compreender melhor como decisões de projeto estão condicionadas ao desenvolvimento tecnológico disponível mas também o condiciona na medida em que demandam investigações e pesquisas tecnológicas.

Outro aprendizado importante é o de que, na busca de soluções universais que se possa produzir em série, deve-se também atentar para as particularidades das demandas a ser atendidas, as especificidades dos usuários a que se destina o a proposta

Algumas questões de projeto ainda permanecem por resolver. A principal delas seria desenvolver e refinar o mecanismo de expansão da área útil do equipamento proposto e a respectiva cobertura. As bombonas deslizando sobre a água conforme a rotação da estrutura que suporta o piso tem grande potencial, porém falta delimitar melhor as guias e limites para esse movimento que resultem em um ambiente devidamente apoiado sobre o resto da plataforma, minimizando-se também as partes móveis.

O sistema da cobertura também parece promissor mas perde um pouco a coerência original quando reproduzido em várias camadas. A busca pela autonomia sustentável do edifício também convida a que se possa reimaginar um desenho da cobertura compatível com sistemas de geração de energia solar e captação de águas pluviais.

Por último, grande parte do desenvolvimento deste trabalho deu-se durante o período de isolamento da pandemia de COVID-19. O acompanhamento deste fenômeno mundial reforça a necessidade de soluções de resposta em saúde capazes de prover vacinação, vigilância e acompanhamento sanitário em uma diversidade de localidades evitando-se a aglomeração em grandes centros urbanos, além de ter evidenciados novas demandas e possibilidades tecnológicas da mobilização e descentralização da Arquitetura.

A escolha de um equipamento móvel de saúde para estudo e proposição mostrou-se oportuna e de grande valor para a formação acadêmica. Mesmo assim, durante todo o processo foi instigante imaginar como seria um espaço que articulasse a produção refeições comunitárias de emergência, centro comunitário de produção e aprendizado de comidas, danças e artes típicas para geração de renda e intercâmbio cultural. Um programa que se transformasse acompanhando o desenvolvimento das crises humanitárias e como poderia-se adaptar o sistema construtivo proposto a ele.

Enfim, estas e outras são questões de projeto que permanecem como convite a instigar a discussão arquitetônica assim como ainda instigam a reflexão do autor.

# BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F. W; YAMASHITA, A. C. **Arquitetura Indígena**. In: Revista de Ciencias Exatas da Terra. UNIGRAN, v.2, n.2. 2013

ANDERS, Gustavo Caminati. **Abrigos temporários de caráter emergencial**. FAUUSP. São Paulo, 2007. Dissertação de Mestrado.

ARAGON, Aline T.; GHIRALDELLO, Luciane. **Produtos a base de Polietileno (PET) na Construção Civil: um diagnóstico no município de Poços de Caldas**. In: Gestão&Conhecimento. Revista do curso de Administração / PUC Minas. Edição 2014, artigo 03, 29 de Dezembro.

ARCHITECTURE FOR HUMANITY (editor). **Design Like You Give a Damn: Architectural Responses to Humanitarian Crises**. New York. Metropolis Books. 2006

BAHAMÓN, Alejandro. **Arquitetura Efêmera Textil**. Lisboa: Dinalivro, 2004.

BARBOSA, Lara Leite. **Design sem Fronteiras: a relação entre nomadismo e sustentabilidade**. FAUUSP. São Paulo, 2008. Tese de Doutorado.

BENVENUTTI, Alexandre F.; FERROLI, Paulo C. M.; LIBRELOTTO, Lisiâne I.; PINTO, Raquel L. C.. **Tecnologias, Sistemas Construtivos e Tipologias para Habitações de Interesse Social e Assentamento**. In: XIV ENTAC. Encontro Nacional de Tecnologias do Ambiente Construído. 2012.

BIGNARDI, Luiza Camargo. **Arquitetura Modular e Sustentabilidade**. FAU-USP. São Paulo, 2016. Trabalho Final de Graduação.

CARVALHO, Nicolas Xavier de. **Ecoponto e equipamentos públicos flutuantes na Hidrovia do Tietê no município de Sabino-SP**. In: XXXVIII Encontro ARQUISUR. A Construção da Cidade Contemporânea no Cone Sul: desafios e perspectivas da Arquitetura e Urbanismo.

CASCUDO, Luís da Câmara. **Jangada: uma pesquisa etnográfica**. Editora Global.

FINKIELSztejn, Beatriz; RIPPER, José Luiz Mendes. **Estruturas Bio-têxteis e suas aplicações em objetos de Design e arquitetura**. In: Anais do 3º Congresso Internacional de Pesquisa em Design, Rio de Janeiro, 12 a 15 de Outubro de 2005. Rio de Janeiro: ANPEDESIGN, 2005.

KAHN, Lloyd. **Tiny Houses Simple Shelter. Scaling back in the 21<sup>st</sup> century**. Bolinas: Shelter Publications, 2012.

KRONENBURG, Robert. **Flexible: Architecture that responds to change**. Laurence King Publishing. Londres, 2007.

KRONENBURG, Robert. **Houses in motion. The Genesis, History and Development of the Portable Building**. Academy Editions. Londres, 2002.

MASSI Jr., Luiz. **Abrigo temporário para desabrigados em situações emergenciais com suporte de energia elétrica a partir de células combustível a hidrogênio.** IPT - USP. São Paulo, 2014.

MELLO, Patrícia Campos. **Lua de Mel em Kobane.** Editora Schwarcz. São Paulo, 2017.

MENTONI, B. J. **Documentação de imagens de equipamentos para situação de desastre.** Relatório final do Programa de Estímulo ao Ensino de Graduação - PEEG. São Paulo: NOAH/ FAU-USP, Dezembro de 2012.

MITCHELL, Ryan. **Tiny Houses Built with Recycled Materials: inspiration for constructing tiny houses using salvaged and reclaimed supplies.** Avon: Adams Meda, 2016.

NATHAN, Jean-jaques; NATHAN, Claude (dir.). **História das Embarcações.** Editora Freitas Bastos. Paris, 1963.

Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Caderno Setorial de Recursos Hídricos: transporte hidroviário.** Brasília: MMA, 2006

MOIZES, Fabio Alexandre. **Paineis de bambu, usos e aplicacoes: uma experiencia didatica nos cursos de Design em Bauru.** UNESP. 2007. Dissertação de Mestrado.

Prefeitura de São Paulo. **Diretrizes Operacionais na Atenção Especializada Ambulatorial.** Janeiro/2015.

OLIVEIRA Jr.; Jair A.; LARA, Arthur H.; MEIRELLES, Célia R. M. **A Shelter in extreme environments: prototyping of the riverine house in the Amazon.** In: SIGRADI 2018. XXII Congresso da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital. 2018

ROKE, Rebecca. **Mobitecture: Architecture on the Move.** Phaidon. 2017

RODONÒ, Gianluca; SAPIENZA, Vincenzo. (2016). **Kinetic Architecture and Foldable Surface.** ATHENS JOURNAL OF ARCHITECTURE. n. 2. pg. 223-236.

SERRA, Cristina. **Tragédia em Mariana. A história do maior desastre ambiental do Brasil.** Editora Record, 2018.

TOLOSA, Caio Antonio Grandi de. **Sistemas Construtivos Transportáveis – SCT.** FAUUSP. São Paulo, 2007. Dissertação de Mestrado.

WIEDMAN, Guilherme Alexandre. **Fibra de Coco e Resinas de Origem Vegetal para Produção de Componentes de Mobiliário e da Construção Civil.** FAUUSP. São Paulo, 2002. Tese de Doutorado.

# SÍTIOS E REPORTAGENS

Instituto Socioambiental. Povo Paumari: <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Paumari> Acesso em 09/11/2020.

Texas A&M Veterinary Emergency Team response truck: <https://www.veterinarypracticenews.com/texas-veterinary-emergency-team-sports-new-disaster-response-truck/> Acesso em 20/02/2018.

SENAC Balsa-Escola, Carreta-escola: [http://www.am.senac.br/unidades/teamdetail\\_umt.php/](http://www.am.senac.br/unidades/teamdetail_umt.php/) Acesso em 17/03/2018.

Dignity on Wheels: <https://www.projectwehope.org/2018/03/19/dignity-on-wheels-3rd-truck/> Acesso em 20/02/2018.

Peugeot "Le Bistrot du Lion": <https://newatlas.com/peugeot-design-food-truck/36866/> Acesso em 12/05/2019.

Expedição Humaitá: <http://jornal.usp.br/especial/humaita/> Acesso em 16/02/2019.

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2020-09/brasil-reconhece-situacao-de-refugiado-7786-venezuelanos> Acesso em 14/10/2020.

<https://www.dezeen.com/2016/03/09/interview-sophie-flinder-refugee-camp-calais-france-jungle-architects-planners/> Acessado em 18/09/2020.

<https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/nos-campos-de-refugiados-alguem-faz-de-conta-que-esta-administrando-8787qk0pf5fbqt90aggycmqa0/> Acessado em 18/10/2020.

<https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/campos-de-refugiados-sao-as-cidades-do-futuro-7izl6u449tnbuh456qldedj/?ref=link-interno-materia> Acessado em 18/10/2020.

<https://saudeealegria.org.br/saude-comunitaria/abare-saude-familia-fluvial/> Acesso em 19/02/2019.

<http://www.mshoje.com/noticias/29753-primeira-ubs-fluvial-atendera-230-comunidades> 20/02/2019.

<https://amazoniaacontece.blogspot.com/2013/05/barco-hospital-e-aposta-para.html> Acesso em 25/11/2021.

<https://www.radiogazetaorlandia.com.br/vitimas-da-tragedia-em-mariana-ainda-nao-foram-indenizados-de-forma-definitiva/> Acessado em 18/10/2020.

<https://www.correobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2019/01/26/interna-brasil,733102/tres-anos-depois-autoridades-nao-aprenderam-com-a-tragedia-de-mariana.shtml> Acesso em 27/11/2019.

<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2018/05/venezuelanos-acampados-em-praca-de-roraima-sao-levados-a-abrigo-temporario.shtml> Acesso em 15/10/2019.

<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI208935-15223,00-O+QUE+FAZER+COM+OS+IMIGRANTES+DO+HAITI.html> Acesso em 05/09/2019.

<https://english.alarabiya.net/blog/2016/03/28/Behind-the-fences-of-Jordan-s-Zaatari-refugee-camp> Acesso em 17/08/2019.

<https://www.bohtlingk.nl/en/markies-2/> Acesso em 15/02/2019.

<https://www.aecweb.com.br/especiais/grupoisorecort/materia/pieres-flutuantes-com-nucleo-de-eps-sao-versateis-e-tem-alta-durabilidade/18286/> Acesso em 15/04/2021.

<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/sistema-construtivo-concreto-pvc-vantagens-e-desvantagens/11162/> Acesso em 15/04/2021.

<http://ds-casaconsciente.blogspot.com/2011/05/impactos-ambientais-do-pvc.html> Acesso em 15/09/2021.

<https://www.ecycle.com.br/pvc/> Acesso em 15/09/2021.

<https://www.ecycle.com.br/roterda-recycled-park-parque-de-reciclados-plastico-flutuante/> Acesso em 16/09/2021.

<https://fashionunited.com.br/news/fashion/quao-sustentaveis-sao-os-tecidos-feitos-de-garrafa-pet-reciclada-1548254246/2019012187079> Acesso em 16/09/2021.

<http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/10/app-reune-dados-de-navegabilidade-e-de-niveis-de-rios-da-regiao-norte.html> Acesso em 03/02/2020.

<http://br.rfi.fr/brasil/20171125-empresa-francesa-vai-estudar-navegabilidade-do-rio-parana> Acesso em 03/02/2020.

<https://www.tribunapr.com.br/noticias/principais-rios-do-amazonas-ja-tem-boa-navegabilidade/> Acesso em 04/02/2020.

<https://logisticasemfronteiras.wordpress.com/2015/08/17/o-transporte-hidroviario-no-brasil/> Acesso em 04/02/2020.

<https://www.portalsaofrancisco.com.br/geografia/navegacao-fluvial> Acesso em 05/02/2020.

<https://marsemfim.com.br/reciclagem-do-plastico/> Acesso em 27/08/2021.

<https://marsemfim.com.br/plastico-em-peixes-da-amazonia-revela-estudo/> Acesso em 27/08/2021.

<https://marsemfim.com.br/mancha-de-lixo-do-pacifico-e-portas-de-saida/> Acesso em 27/08/2021.

<https://marsemfim.com.br/oceanos-mais-plastico-que-peixes-em-2050/> Acesso em 27/08/2021.

[http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26224%3Acrms-constatam-sucateamento-de-ubss&catid=3%3Aportal&Itemid=46](http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=26224%3Acrms-constatam-sucateamento-de-ubss&catid=3%3Aportal&Itemid=46) Acesso em 18/04/2020.

<https://saudejur.com.br/cfm-apresenta-dados-que-revelam-o-sucateamento-da-rede-publica-no-pais/> Acesso em 18/04/2020.

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2020-09/brasil-reconhece-situacao-de-refugiado-7786-venezuelanos/> Acesso em 15/01/2019.

<https://www.dezeen.com/2016/03/09/interview-sophie-flinder-refugee-camp-calais-france-jungle-architects-planners/> Acesso em 16/01/2019.

<https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/nos-campos-de-refugiados-alguem-faz-de-conta-que-esta-administrando-8787qk0pf5fbqt90aggycm00/> Acesso em 18/01/2019.

<https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/campos-de-refugiados-sao-as-cidades-do-futuro-7izl6u449tnubnh456qldedj/?ref=link-interno-materia/> Acesso em 19/01/2019.

<https://www.radiogazetaorlandia.com.br/vitimas-da-tragedia-em-mariana-ainda-nao-foram-indenizados-de-forma-definitiva/> Acesso em 21/02/2019.

[https://www.researchgate.net/publication/329107596\\_Kinetic\\_Architecture\\_and\\_Foldable\\_Surface](https://www.researchgate.net/publication/329107596_Kinetic_Architecture_and_Foldable_Surface). Acesso em 12/02/2021.

<https://www.stylourbano.com.br/o-poliester-reciclado-e-a-solucao-para-a-crise-mundial-de-residuo-plastico/> Acesso em 22/11/2021.