

PROPOSTA DE SISTEMA MODULAR EM BAMBU PARA HABITAÇÃO EMERGENCIAL

PROPOSAL OF BAMBOO MODULAR SYSTEM FOR EMERGENCY HOUSING

ANDRESSA MIKHAELLA DOS SANTOS BRITO OLIVEIRA | UEL

BRUNA ALESSANDRA GAFFURI | UEL

JORGE DANIEL DE MELO MOURA, Dr. | UEL

RESUMO

O crescente número de refugiados e desabrigados no Brasil tem direcionado debates em relação ao direito de moradia e humanização no processo de integração no país. A arquitetura tem um papel fundamental na caracterização social, principalmente na sua capacidade de prover condições de moradia. Aos refugiados, representa mais que uma edificação, mas também o sentimento de pertencer, o reestabelecimento da dignidade individual, além da melhora da qualidade de vida. Assim, este trabalho buscou desenvolver uma metodologia projetual através da revisão bibliográfica, tendo como estratégias os princípios de coordenação modular, associados ao uso dos colmos de bambu, como principal sistema construtivo, para a viabilização da proposta arquitetônica de baixo custo e baixo impacto ambiental - características importantes para a implantação de habitações emergenciais.

102

PALAVRAS CHAVE: Sistemas construtivos sustentáveis; Modularidade; Refugiados; Metodologia de Projeto

ABSTRACT

The elevated number of refugees and homeless people in Brazil has driven to debates regarding the right to housing and humanization in the integration process in the country. Architecture has a fundamental role in social welfare, mainly in its ability to provide housing conditions. For refugees, it represents not only a building but also a feeling of belonging while restoring individual dignity and life quality. Thus, this work sought to develop a design methodology through the literature review, using as strategies the principles of modular coordination, associated with the use of bamboo culms, as the main constructive system, for the feasibility of the architectural proposal of low-cost and low environmental impact - since this material is highly renewable, which is an important feature for emergency housing.

KEY WORDS: Sustainable building systems; Modularity; Refugees; Design Methodology.



1. INTRODUÇÃO

O relatório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados (ACNUR), descreve que o deslocamento forçado afeta uma em cada 97 pessoas. Até o fim de 2019, 79,5 milhões de pessoas em todo o mundo foram forçadas a deixar suas casas (ACNUR, 2019).

Os deslocamentos advêm por diversos fatores. Desastres naturais como, secas, inundações e terremotos, tais como o ocorrido na capital de Porto Príncipe no Haiti em 2010. Annoni e Lima Manzi (2016), em seu discurso, disseram que foi o terremoto mais dramático, provando a morte de quase 300 mil pessoas e deixando pelo menos um milhão de desabrigados.

Outra possível causa de deslocamentos são os desastres causados pela ação do homem, como por exemplo, os rompimentos das barragens ocorrido no estado de Minas Gerais, no município de Mariana em 2015, que causou o maior impacto ambiental da história brasileira e o maior do mundo envolvendo barragens de rejeitos (IBGE, 2017) e no município de Brumadinho em 2019, que deixou 270 pessoas mortas e outras 11 desaparecidas, número que corresponde a quase 1% de toda a população local (CONNECTAS, 2020).

Observa-se ainda a ocorrência de crises humanitárias, tais como conflitos armados, colapsos econômicos e políticos, situação enfrentada atualmente por muitos grupos humanos e, em particular na América do Sul, os venezuelanos.

O Comitê Nacional para os Refugiados (CONARE) na 4ª edição de 2019 no relatório “Refúgio em Números”, divulgou que o Brasil reconheceu, apenas em 2018, um total de 1.086 refugiados de diversas nacionalidades. Com isso, o país atinge a marca de 11.231 mil pessoas reconhecidas como refugiadas pelo Estado Brasileiro.

O relatório ainda apontou um aumento exponencial do deslocamento de venezuelanos. No total, foram mais de 80 mil solicitações de refúgio no Brasil, sendo 61.681 desta nacionalidade. Outro número importante na contextualização deste problema foi apontado pela agência da ONU para refugiados, que mostra que os estados com mais solicitações em 2018 foram Roraima com 50.770 mil, Amazonas com 10.500 mil e São Paulo com 9.977 mil.

Esses imigrantes vêm ao Brasil em busca de refúgio e oportunidade, diante dos eventos em seu país. No entanto, as dificuldades encontradas vão além do processo de inserção sociocultural e dos desafios socioeconômicos enfrentados.

Apesar da existência de diversos abrigos temporários para apoio aos refugiados, estes encontram-se em sua capacidade máxima, fazendo com que muitos imigrantes vivam como moradores de ruas. Zuker (2019), observa que no início do ano de 2019 cerca de 300 imigrantes venezuelanos viviam ao redor da rodoviária de Manaus, dormindo sob lonas de caminhão, em barracas improvisadas ou em colchões no chão, em situação de extrema vulnerabilidade.

Silva (2016), diz que o processo de inserção social é marcado muitas vezes pela desonestidade de empregadores sem escrúpulos, que querem transformá-los em possíveis escravos. Esses eventos causam danos humanos, prejuízos econômicos e sociais, agravando a desigualdade social no país.

Uma das formas mais imediatas e básicas de se encaminhar a questão é o provimento de abrigo. A moradia é um marco de estabilidade. Desta forma, o objetivo desta pesquisa é apresentar uma proposta de habitação emergencial em bambu adotando sistema construtivo modular, a fim de racionalizar o processo de construção, possibilitando o acesso a moradia a essas famílias vítimas de desastres e refugiados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Anders (2007), é possível definir o conceito de abrigos emergenciais como uma edificação construída de maneira rápida com o objetivo de abrigar pessoas e/ou famílias após a passagem destas por um evento desfavorável - como é a situação dos refugiados a ser discutida.

Neste caso, as famílias chegam em um país novo com a necessidade de auxílio externo, forçados a improvisar moradias durante ao menos um período inicial de adaptação e reconhecimento de sua existência. Em alguns casos, este abrigo antes de emergência, acaba por se tornar permanente quando não há apoio do Estado.

Quarantelli (1991), um dos primeiros autores a discutir definições em relação ao assunto, classifica os abrigos de quatro formas:

- **Emergency sheltering:** ou abrigo emergencial para vítimas de desastres que buscam alojamentos fora da sua residência atual por períodos curtos.
- **Temporary sheltering:** ou abrigo temporário, em que as vítimas buscam alojamento por um período um pouco maior do que o mencionado anteriormente, porém não reestabelecem seus hábitos e rotinas familiares até que retornem a uma nova casa permanente.

- **Temporary housing:** ou residência temporária, em que a vítima sabe que, apesar de não ser permanente, ficará por muito tempo nesta habitação (meses, anos). Por isso, trata aquele espaço como se já fosse seu lar: estabelece rotina, personaliza a decoração etc.

- **Permanent housing:** residência permanente. Trata-se do lugar onde há o sentido de lar, de sentimento, de identificação do indivíduo e sua personalidade dentro daquele espaço.

Estes conceitos são importantes para que seja compreendida a tipologia a ser projetada, visto que à medida em que período de utilização deste espaço aumenta, é preciso que a construção ofereça um caráter crescente de robustez. Uma habitação pode ser classificada em mais de uma das categorias apresentadas. A sua classificação está relacionada ao tempo em que o usuário vai necessitar deste abrigo e na projeção de durabilidade desta edificação, o que já deve estar previsto anteriormente ao projeto. Desta forma, visto que a intenção é a de que o estudo aqui apresentado não se torne a residência permanente deste público, estão sendo utilizados para esta proposta a ideia de um Temporary sheltering e, caso haja uma necessidade real, poderá até se tornar um Temporary housing caso o tempo de uso precise ser um pouco estendido.

A construção de um lar seguro e privativo é o primeiro passo para que uma pessoa tenha sua dignidade restituída. Outra forma de conectar os refugiados com sua moradia é o princípio de Co-design que segundo Mandola (2020) suscita criatividade coletiva através das experiências compartilhadas, logo os usuários podem se tornar parte do grupo nas fases do planejamento do projeto desse abrigo, como também na sua montagem e futuras ampliações, permitindo que essas famílias se conectem ao espaço, gerando o sentimento de pertencimento.

Shigueru Ban (2013), arquiteto japonês reconhecido pelo seu trabalho com abrigos emergenciais, construções sustentáveis e, principalmente pelo caráter humanitário de seu trabalho, afirma:

Eu me senti muito decepcionado com a minha profissão enquanto arquiteto, porque percebi que não estávamos trabalhando em prol da sociedade. Estávamos trabalhando para pessoas privilegiadas: pessoas ricas, políticos, empresários desenvolvedores. Todos eles possuem dinheiro e poder. (BAN, 2013)

Logo, é papel e responsabilidade do arquiteto: propor projeto bem desenvolvido, associado à humanização no caráter de tomadas de decisões sobre o usuário a ser atendido; pensar no

usuário, enquanto ser humano para que seja possível desenvolver um projeto funcional e formalmente aceitável. Deve, portanto, projetar uma edificação que não só abrigue, como também dê a oportunidade de acolhimento e traga integridade ao usuário e em particular a este, que já vive uma situação dramática.

Sendo assim, para uma melhor abordagem, este trabalho foi dividido em dois principais subtópicos, visando a apresentação do público alvo da proposta projetual apresentada e então, a discussão dos conceitos iniciais para desenvolvimento do estudo de projeto arquitetônico.

2.1 Refugiados na Região Norte do Brasil

O Brasil foi o primeiro país do Cone Sul a ratificar a Convenção relativa ao Estatuto dos Refugiados de 1951, no ano de 1960 e a realizar um Comitê Executivo do ACNUR (2018), responsável pela aprovação dos programas e orçamentos anuais da agência. Santana (2018) afirma que:

O Brasil é reconhecido como país seguro para refugiados, abriga a maior população de refugiados da América do Sul, vinda de 80 diferentes países. (SANTANA, Carmen. v. 34, n. 11, 2018)

Segundo Mamed (2016), a região Norte começou a receber os refugiados haitianos vindo das fronteiras para os estados brasileiros do Amazonas e do Acre em 2010, quando a capital de Porto Príncipe no Haiti foi duramente afetada pelo terremoto.

A cidade acreana de Assis Brasil, região da tríplice fronteira entre Brasil, Peru e Bolívia, foi o palco do fluxo mais constante e consolidado, sendo a principal porta de entrada destes refugiados no período de 2010 a 2015. Segundo os dados da SEJUDH (2015) em 2012 os imigrantes haitianos somavam 2.225 mil pessoas. Esse número foi acentuado nos anos de 2013 e 2014, quando chegaram até a região cerca de 10.779 mil e 14.333 mil, respectivamente.

A tendência de crescimento continuou até meados de 2015, mas desde então os números de entrada diminuíram e o ano fechou com o registro da passagem de 9.315 mil pessoas pela fronteira acreana. Somando-se os imigrantes de outras nacionalidades que chegam pela mesma rota, o número total é de 43.558 mil.

Silva (2016) diz que a cidade de Manaus até maio de 2014 havia passado pela capital amazonense mais de 8 mil haitianos, dos quais mais de mil continuam na cidade. Em 2017 a região Norte passou por mais dificuldades para atender o alto

fluxo migratório de venezuelanos. A imigração tem implicações econômicas, sociais e culturais, tanto no local de partida quanto no local de chegada ou de passagem.

Segundo a CONARE (2019), até dezembro de 2018, a região Norte recebeu cerca de 85.438 mil solicitações de reconhecimento de condição de refugiados da Venezuela. Destas, 81% das solicitações foram apresentadas no estado de Roraima que faz fronteira com a Venezuela.

Em agosto 2018 o Estado de Roraima, encontrava-se com oito abrigos temporários em funcionamento e dois abrigos transitórios. Nesse período, Boa Vista estava com aproximadamente 5.000 pessoas abrigadas. Além destes locais, estava sendo finalizado o abrigo transitório para servir de espaço de passagem. Nesse período os venezuelanos encontravam-se em centros coletivos com ginásios, galpões e em acampamentos planejados (CARBONARI e LIBRELOTTO, 2020).

Dados do ACNUR (2018) mostraram que em agosto de 2018 esses abrigos estavam a capacidade superior à planejada, com um total de 754 residentes, sendo 400 do sexo masculino e 354 do sexo feminino. Logo, estes números mostram-se altos e difíceis de serem ignorados pela população e poder público.

2.1.1 Características arquitetônicas da Região

A região Amazônica em sua morfologia natural, possui grande presença de rios e igarapés. Com a grande quantidade de água corrente na cidade de Manaus a tornando-se conhecida na década de 1920, como a Veneza dos Trópicos.

Nogueira (2016), desenvolveu na Amazônia um estudo para conhecer o modo de vida do povo que habita as margens dos rios da região, mais conhecidos como 'ribeirinhos'. A arquitetura vernacular ribeirinha corresponde a construção que está relacionada aos costumes e tradições de um lugar, bem como sua economia e os materiais tradicionais encontrados na região.

De forma mais poética, a maneira ribeirinha de habitar a terra pode ser entendida como o encontro entre homem e natureza, revelado a partir de sua materialização na paisagem na forma das casas que estes constroem e na maneira em como constroem materialmente e simbolicamente o lugar no qual habitam, construindo uma cultura material a partir de uma relação simbiótica com o ambiente que os cercam.

Logo, as palafitas e flutuantes são construções usadas a décadas na região Amazônica. A técnica

construtiva é o resultado do conjunto de fenômenos de seca e cheia dos rios, atrelado ao período de chuvas da região. Se adaptando muito bem ao clima da região, exemplificadas nas figuras 1 e 2.



Figura 1. Casa palafita em 1958 perto da Avenida Silves em Manaus - AM. Fonte: IBGE, 2021.



Figura 2. Casa flutuante em 1960 à margem do Rio Amazonas - AM. Fonte: IBGE, 2021.

A pequena casa de madeira, com boa inércia térmica, simétrica, com o pé-direito alto, telhado de duas águas, varanda na frente e ventilação na parte inferior na casa, aparentemente isolada em meio a floresta, característica correspondente ao modo de vida distinta de subsistência de seus habitantes. Esses são os aspectos correspondentes aos sistemas constitutivos na cultura da região Amazônica, segundo Nogueira (2016).

2.1.1 Características arquitetônicas dos abrigos na região

O modo de vida dos imigrantes venezuelanos difere do modo de vida da população da região

Amazônica. No entanto, o público encontrado nos abrigos da região é em grande parte de indígenas venezuelanos. A população indígena vinda da Venezuela mostrou particularidades relacionadas principalmente com suas atividades do cotidiano, como o modo de comer, dormir e vestir, que lembra ao modo de habitar a terra dos ribeirinhos.

Segundo Carbonari e Librelotto (2020), os abrigos que recebiam os imigrantes venezuelanos na região Amazônica, careciam de algumas infraestruturas, como instalações sanitárias próximos ao abrigo, com melhor iluminação e visibilidade, áreas verdes com arborização para projetar sombra, necessidade básica em locais de clima quente como a região Amazônica, espaços para o preparo das refeições, pois muitos dos imigrantes não se adaptaram com as marmitas fornecidas pelo exército brasileiro e área de redário, que caracteriza o modo de dormir dos indígenas venezuelanos.

Outra particularidade encontrada nos abrigos da região norte do Brasil, estão relacionados aos meios de subsistência dos imigrantes, pois grande parte dos homens eram trabalhadores agrícolas e grande parte das mulheres artesãs, deste modo, houve a necessidade de desenvolver um espaço específico para as mulheres realizarem a venda de seus artesanatos e uma horta comunitária para que os homens pudessem desenvolver suas atividades agrícolas.

Os refugiados passam por vários obstáculos na sua integração no país. Diferenças culturais, étnicas e econômicas, dificuldades com o idioma, perda de relações familiares e sociais, restrições ao reconhecimento da formação acadêmica, violência relacionada às circunstâncias que forçaram o deslocamento. Adicionalmente, sofrem problemas sociais que afetam os brasileiros: dificuldades de inserção profissional, no acesso à educação superior, no acesso à moradia e à saúde (SANTANA, 2018).

2.2 Diretrizes construtivas

2.2.1 Modularidade

Benavides e Ceolin (2015) afirmam que vários são os fatores que interferem na redução do preço final de um projeto arquitetônico, entre eles estão o aproveitamento dos materiais, de modo a não gerar desperdícios, facilitando a montagem e consequentemente reduzindo o tempo no canteiro de obras. Os princípios de coordenação modular podem facilitar o processo de construção, através da pré-fabricação, permitindo rapidez na montagem e substituição de elementos nos processos de manutenção.

Segundo Pasello (2020), a existência de princípios modulares que orientam estrategicamente o processo de projeto de um determinado produto trazem grandes benefícios, como a flexibilidade em adaptar-se com o mínimo de esforço, de maneira mais econômica possível.

Gosling *et al.* (2016) afirmam que as abordagens modulares podem ajudar a resolver problemas persistentes, a volatilidade do fluxo de trabalho, pontualidade e alterações.

No Projeto Chacras (2020), localizado no Equador, o conceito de modularidade foi aplicado através da proposta de módulo de dimensões similares aos do pallet de madeira, de aproximadamente 1,20m X 1,20m. Através deste elemento, a fachada e as medidas do edifício tornaram possível a construção da moradia, conforme fica evidenciado na figura 3 (NAKASATO, 2020).



Figura 3. Fachada e Área externa Projeto Chacras. Fonte: Nakasato, 2020.

É possível pois, se manter um padrão nas dimensões da edificação e combinar estes elementos facilitando tanto a sua construção quanto a compreensão de sua lógica construtiva pelos próprios usuários do espaço. Isso permite que os mesmos tenham a capacidade de construir o espaço no qual vão morar, numa dinâmica de transferência do conhecimento profissional-usuário.

2.2.2 Bambu

O bambu é um recurso natural renovável, de fácil manuseio, versatilidade e que apresenta grande resistência mecânica e flexibilidade. Além de sustentável, permite a instalação seca, podendo ser montado in loco, sem geração de resíduos e com rápida e efetiva execução (CARBONARI, 2017).

A ABNT NBR 16.828 (2020) é a primeira legislação brasileira que regulamenta os projetos de estruturas em bambu. Segundo a norma, o amadurecimento dos colmos de bambu ocorre

geralmente com idade entre 3 anos e 7 anos, dependendo da espécie, sendo considerado uma planta de rápido crescimento.

Seus colmos são tubulares com diâmetros e espessuras de paredes variáveis e, na própria peça os diâmetros das suas extremidades são diferentes entre si. Necessitando de uma caracterização para avaliar as variações de diâmetro, as irregularidades e as espessuras dos colmos, que podem ser relativamente finas, o que ocasionaria fragilidade nas ligações.

Apesar da pouca exploração do material no Brasil, a partir da criação da chamada Lei do bambu - Lei nº 12.484/2011, que institui a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu (PNMCB), se iniciou um grande estímulo ao cultivo e à comercialização deste produto não apenas na indústria têxtil e de papel, e ainda na construção civil. O governo federal procura, com a lei, incentivar a transformação dos bambus brasileiros em cultivo capaz de gerar emprego, renda e até créditos de carbono (DRUMOND E WIEDMAN, 2017).

Benavides e Ceolin (2015), propôs uma habitação de interesse social com 36m², a partir de estruturas e vedações feitas em bambu, aplicando os princípios de coordenação modular. Apesar do bambu possui desvantagens a serem consideradas, a compreensão a respeito do material foi essencial para a organização espaços propostos.

Além de suas características anatômicas, o bambu é suscetível à degradação e a ataques de insetos xilófagos (caruncho), necessitando de tratamento adequado para protegê-lo, preferencialmente, de menor impacto ambiental, assim como o uso de elementos arquitetônicos que evitem os efeitos do clima sob o material.

Rashmi Manandhar *et al.* (2019) fala sobre os avanços no tratamento de pragas e fungos, aumentando a vida útil do material até 30-40 anos permitindo o emprego do bambu no desenvolvimento de belas e ousadas arquiteturas, assim como, conexões inovadoras, como mostra a figura 4.

Os autores ainda apontam alguns tipos de tratamentos preservativos a serem realizados e ressaltam a importância de regulamentações rigorosas sobre o uso de produtos químicos no tratamento do bambu. Com a disseminação dos perigos e precauções sobre o uso, o manuseio e o descarte, a fim de minimizar esses perigos.

No âmbito social, a população mundial está familiarizada com o bambu. Em países asiáticos o

bambu é fortemente empregado desde os tempos antigos por sua força natural e flexibilidade e hoje em dia seu emprego na construção combina saberes populares com técnicas contemporâneas, resultando em edificações que respondem às mais diversas necessidades (BENAVIDES, 2019).

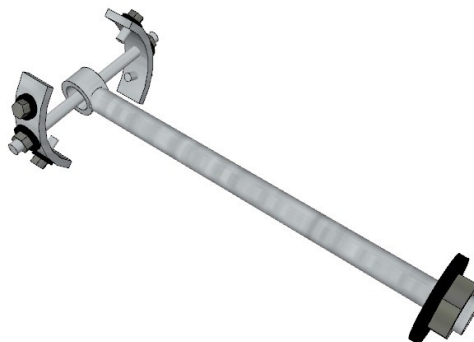


Figura 4. Esquema de conexão da Casa de bambu em Parque Estadual de Niterói - RJ. Fonte: Adaptada do <https://sustentarqui.com.br/uma-casa-de-bambu-em-parque-estadual>.

Com a publicação da ABNT NBR 16.828 (2020) de bambu, é possível afirmar que o bambu já é um material estrutural de importância reconhecida tanto à nível nacional, quanto internacionalmente.

2.2.3 Pneus reutilizáveis

Floriani, Funaretto e Sehnem (2016), afirmam que a partir dos anos de 1990 com o aumento da fabricação e utilização de automóveis inicia-se o grande acúmulo de pneus descartados e, conseqüentemente, um grande impacto ambiental visto que após o seu desgaste completo ele não possui mais nenhuma utilidade.

Raiol *et al.* (2019) realizaram o levantamento da geração de pneus inservíveis na cidade de Capanema, na Amazônia Oriental no estado do Pará em 2018. Segundo os questionários recebidos das empresas da região, cerca de 50 pneus eram descartados mensalmente, onde muitos deles eram encaminhados ao lixão municipal.

Os autores ressaltam a necessidade da ampliação de parcerias entre empresas do ramo de pneus com os demais órgãos ambientais, além de incentivos para a criação de associações que permitam a reciclagem ou o reaproveitamento desses materiais.

Segundo o Serviço Social do Transporte (SESNAT, 2021), 450 mil toneladas de pneus são descartadas todos os anos no Brasil. Considerando que os mesmos levam em média 600 anos para se decompor é possível imaginar o tamanho do impacto ambiental negativo que este produto causa no país.

2.2.4 Banheiro ecológico

Neu *et al.* (2016) afirmam que a região Amazônica sofre grande contaminação biológica das águas, pela precariedade das infraestruturas de saneamento básico, principalmente em áreas rurais e ribeirinhas, áreas sujeitas a alagamento.

Os autores sugerem o uso de banheiro ecológico ribeirinho (BER), onde os dejetos humanos são isolados em recipiente impermeável (bombona) e são misturados a cascas, papéis, folhas e serragens, convertendo-se lentamente em adubo, através do processo de compostagem.

Figueiredo *et al.* (2019) falam que a bacia de evapotranspiração é uma das possíveis soluções para tratamento de esgoto em comunidades rurais e em áreas isoladas. Esse sistema conhecido popularmente como fossa de bananeiras, se destaca por aliar plantas com grande potencial de evapotranspiração ao tratamento biológico realizado por bactérias anaeróbias produzindo pouca quantidade de lodo e gerando pouco ou nenhum efluente final.

Segundo os autores, o sistema faz com que a água percole do fundo para o topo lentamente, atravessando camadas de entulho, brita, areia e solo, até alcançar a zona de raízes. Os patógenos ficam presos no sistema, uma vez que a água não extravasa. Dessa forma, é possível realizar o aproveitamento da água e de grande parte dos nutrientes contidos no esgoto doméstico pelas plantas do sistema, sem necessidade de realizar pós-tratamento.

3. METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS

Como ponto de partida para a elaboração da proposta de sistema modular em bambu para habitação emergencial, foram estabelecidas algumas diretrizes, tais como, público alvo e região para a implantação do abrigo, assim como o estudo das características das mesmas.

Para o processo de concepção arquitetônica, a principal estratégia utilizada foi a modularidade e a sustentabilidade. A partir da aplicação deste conceito na elaboração da planta baixa, todas as demais decisões arquitetônicas foram sendo tomadas. Optou-se pela utilização do bambu, placas de *Oriented Strand Board* (OSB) e pneus reutilizáveis como principais materiais construtivos para a habitação proposta, conforme o referencial teórico.

Finalmente, foi desenvolvido a modulação das estruturas, painéis de vedação e instalações propostas, de forma sintetizada para que possam ser utilizadas em propostas futuras.

4. RESULTADOS

A proposta de sistema modular em bambu para habitação emergencial a ser apresentada, é uma simulação do exercício de projeto que contempla todo o referencial bibliográfico abordado anteriormente. Para propor uma solução mais adequada à realidade, foram avaliadas as condicionantes climáticas, as características arquitetônicas vernaculares da região Amazônica, as características culturais dos imigrantes indígenas venezuelanos, assim como, as soluções construtivas e estruturais, impostas pelos materiais construtivos utilizados.

4.1. Da Modularidade Aplicada

Na busca por funcionalidade e adequação a um sistema construtivo rápido, o projeto buscou desenvolver uma proposta de habitação emergencial a partir da matéria-prima principal do Bambu, empregando ao conceito da modularidade. Através desta estratégia de projeto foi possível desenvolver módulos que podem ser combinados entre si para construção de tipologias diferentes.

Para a concepção desta proposta, buscou-se um elemento comum que fosse capaz de determinar toda a modulação do projeto baseado na literatura consultada. A ideia partiu do interesse de se obter um elemento específico que fizesse parte da base e/ou piso da habitação permitindo modificação da planta conforme as necessidades de cada família. Optou-se então pela utilização do conceito de modularidade a partir das dimensões das placas de *Oriented Strand Board* (OSB) com dimensões de 122cm x 244cm, utilizadas no piso, como mostra a figura 5. Com as dimensões da mesma, foi possível determinar a planta baixa e a área necessária para cada módulo da edificação (Figura 6).

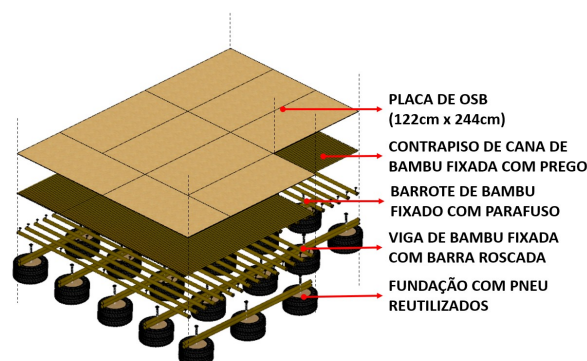


Figura 5. Configuração do piso em OSB. Fonte: elaborada pelos autores.

De forma esquemática, a figura 6 mostra as possibilidades de combinações pretendidas com a criação do módulo base, conferindo flexibilidade

projetual a habitação emergencial. Além disso, o módulo permite que sejam feitas ampliações, extensões e o acoplamento da estrutura em diferentes níveis de topografias, através da adaptação da altura da cobertura.

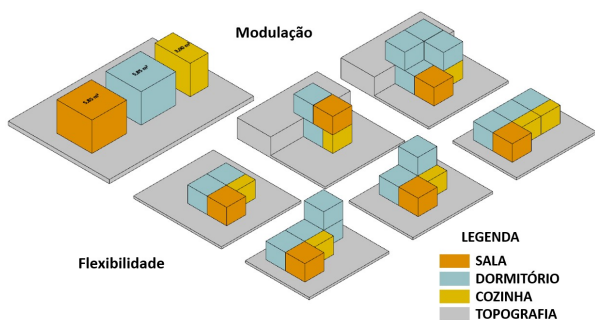


Figura 6. Modelo esquemático de composições modulares. Fonte: elaborada pelos autores.

As placas de OSB de 15mm nesta proposta estão instaladas sobre uma base de vigas simples de bambu, por sua vez, fixadas por parafusos em vigas duplas do mesmo material, conectadas com as fundações feitas com dois pneus reutilizados, preenchidos com terra compactada e no centro com concreto, buscando rigidez em todo o subsistema de piso, exemplificado no esquema da figura 7.

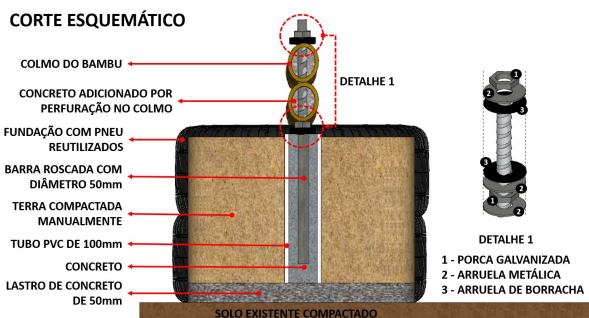


Figura 7. Corte esquemático da fundação. Fonte: elaborada pelos autores.

A solução proposta para a fundação, conforme apresentado na figura 5, além de possuir baixo custo, evitar a exposição do material vegetal com o solo (as vigas de bambu neste caso) garantindo uma maior durabilidade e resistência, remete a característica regional de palafitas, usadas na região norte do Brasil.

Na proposta também se observa a modularidade na sistematização no processo de montagem dos painéis de fechamento, com base no modelo esquemático de composições modulares da figura 5. A partir deste esquema, foi desenvolvido um sistema básico, nomeado nesse projeto de Kit, como mostra a figura 8.

O primeiro Kit configura uma habitação, do modelo mais básico, tem 20m² de área interna e possui uma configuração térrea, sem mezaninos e abriga uma família de no máximo 4 pessoas

(Figura 9). O segundo Kit acrescenta um quarto extra, estruturado como um mezanino e acesso por uma escada marinheiro, desta forma permitindo atender uma família de até 6 pessoas (Figura 10).

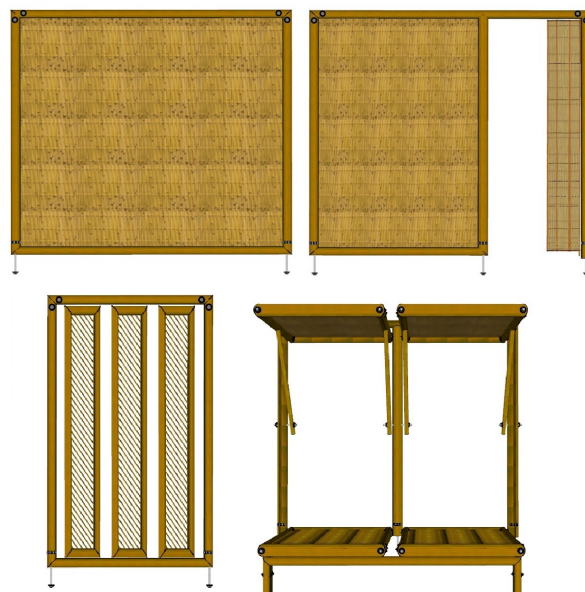


Figura 8. Kit de fechamento dos módulos. Fonte: elaborada pelos autores.

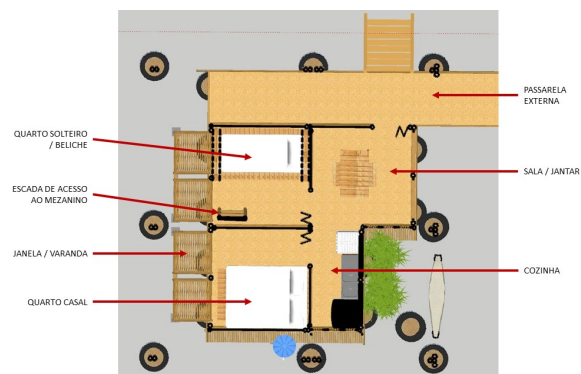


Figura 9. Planta baixa da configuração térrea. Fonte: elaborada pelos autores.

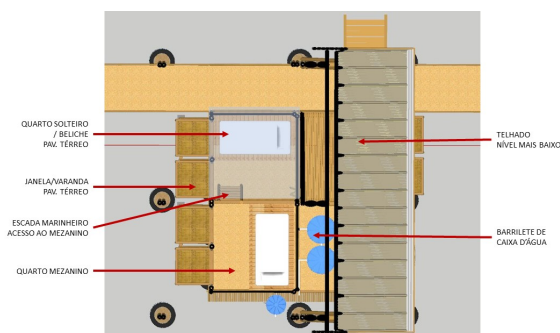


Figura 10. Planta baixa mostrando a adição de mezanino. Fonte: elaborada pelos autores.

Essa solução permitiu a combinação de módulos formados pelo dimensionamento das chapas, admitindo ao projeto flexibilidade no momento da construção, segundo a necessidade de cada

família, como mostra os cortes esquemáticos dos abrigos nas figuras 11 e 12.

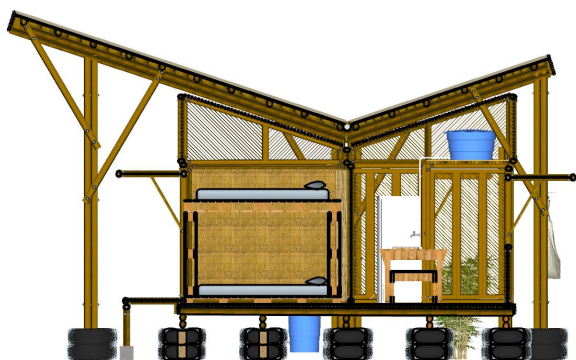


Figura 11. Corte esquemático do abrigo de 20m². Fonte: elaborada pelos autores.



Figura 12. Corte esquemático do abrigo de 25m². Fonte: elaborada pelos autores.

O objetivo destas duas propostas de abrigo é mostrar as possibilidades de combinação do conjunto em relação às necessidades de seus usuários, além de exemplificar como seria uma possível adaptação/ampliação do abrigo.

4.2. Da Humanização Aplicada

Baseado na reflexão de Shigueru Ban (2013) mencionada anteriormente, é preciso não apenas entender o usuário a ser atendido, bem como pensar nas habitações no sentido de restaurar o conceito de “Lar” àqueles que já o perderam, conforme observa-se na figura 13 a intenção da apropriação dos espaços de varandas criadas através das esquadrias.

A função do lar não é referente apenas ao espaço de abrigo, mas também se relaciona as emoções e vivências de “estar se sentindo em casa. Desta forma entende-se que o ambiente construído influencia no comportamento e nas emoções, principalmente em crianças e adolescentes. A

partir disso, o projeto buscar estimular o sentimento de pertencimento através da apropriação do espaço com a utilização de aberturas, que permitem interações sociais e futuras ampliações (Figura 13).



Figura 13. Perspectiva da janela tipo basculante aberta. Fonte: elaborada pelos autores.

As janelas tipo basculante, concedem a interação proposta pela humanização, servindo também como extensão do ambiente, projetando uma varanda coberta, característica relevante para os refugiados indígenas. É possível que este espaço se caracterize como uma área de permanência, possibilitando a apreciação do entorno e o próprio acesso a edificação, principalmente pelas crianças (Figura 14).

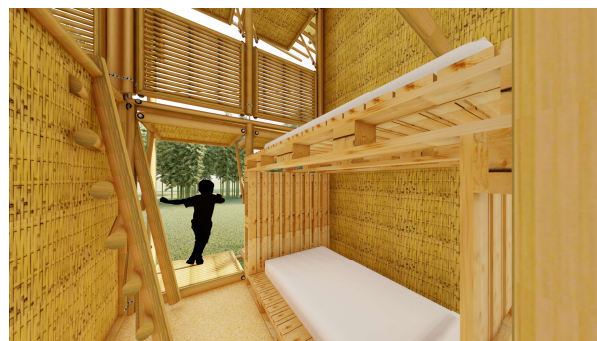


Figura 14. Perspectiva interna do quarto. Fonte: elaborada pelos autores.

Outra ferramenta utilizada com o objetivo de humanização é a iluminação e ventilação natural. Sendo assim, as aberturas aqui apresentadas foram desenvolvidas para o melhor aproveitamento da ventilação, iluminação e características naturais da região Amazônica.

Criam-se então janelas venezianas feitas em bambu e esteira de cana de bambu, que permitem a iluminação e a ventilação natural controlada dos espaços internos.

4.3. Da Composição Arquitetônica

Além das características discutidas anteriormente sobre a modularidade e a humanização aplicada ao projeto, algumas

definições, características físicas e qualitativas não foram abordadas nas soluções apresentadas.

A seguir essas definições serão apresentadas separadamente cada qual com seu conjunto de elementos e justificativas para um melhor entendimento do processo construtivo da habitação emergencial proposta.

4.3.1 Implantação

Para a proposta modular de habitação emergencial, sugere-se uma implantação com grupos de 4 unidades, conectadas através de passarelas externas. Acredita-se que a implantação proposta na figura 15 estimula o sentimento de comunidade entre as diferentes famílias e proporciona a vigilância natural de uma área determinada.

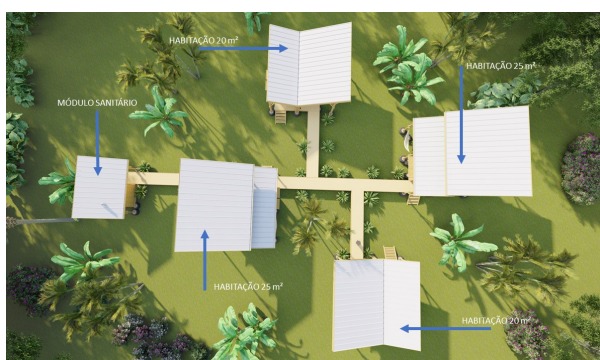


Figura 15. Sugestão de implantação. Fonte: elaborada pelos autores.

Além disso, a proposta de implantação permite a criação de espaços para atividades recreativas, descanso, interação social e horta comunitária sob a vigilância das famílias. Apesar de não ter sido inicialmente previsto, as passarelas de conexão poderão ser cobertas para que não haja problemas com as intempéries agindo sobre as placas de OSB e as estruturas de bambu (Figura 16).



Figura 16. Visão interna da passarela de conexão. Fonte: elaborada pelos autores.

No entanto há outras possibilidades decorrentes ao uso da modularidade enquanto estratégia de projeto, trazendo flexibilidade na planta baixa e na cobertura. Os módulos podem ser inseridos em lotes padrões de quadras com ruas, dispostos um do lado do outro ou ainda com parede germinada, em lotes com aclives, decliveis, conforme a necessidade e a disponibilidade de terreno a ser cedido.

4.3.2 Cobertura

Como foi dito anteriormente a proposta modular de habitação emergencial contempla as características regionais da região Amazônica. Essa região possui dois períodos que marcam as condições climáticas, com chuvas abundantes nos meses de dezembro a fevereiro, onde a temperatura média varia de 24°C a 30°C e o período de grande calor, nos meses de setembro a outubro onde a temperatura média varia de 25°C a 33°C.

Sendo assim, o projeto buscou soluções para minimizar os efeitos climáticos na estrutura de bambu, com a utilização de beirais longos e testeiros do telhado para a proteção da estrutura de bambu, evidenciado de forma mais clara nas figuras 17 e 21.



Figura 17. Perspectiva das coberturas. Fonte: elaborada pelos autores.

Abaixo da estrutura da cobertura, foram projetadas aberturas para ventilação natural inspiradas na ideia de brise-soleil permitindo a ventilação cruzada dentro da edificação, com bambu e cana de bambu.

4.3.3 Mobiliário

Os pallets de madeira são materiais facilmente disponíveis no mercado e possuem um custo relativamente baixo. Além disso, os pallets são fáceis de montar e podem ser adaptados para diversos tipos de uso, permitindo o aumento do seu ciclo de vida.

Como sugestão para a composição do mobiliário da habitação emergencial, foi utilizado pallet de madeira de 120cm x 120cm (Figura 18).



Figura 18. Proposta de mobiliário. Fonte: elaborada pelos autores.

Conforme o número de módulos utilizados nas habitações a quantidade necessária de móveis pode ser reconfigurada para atender a todas as possíveis combinações de modulações, conforme ilustrado na figura 5. A perspectiva interna da figura 19 sugere uma possível disposição do mobiliário nos módulos das habitações.



Figura 19. Perspectiva interna da sala e cozinha. Fonte: elaborada pelos autores.

4.3.4 Instalações

O projeto adotou um módulo sanitário com sistema de banheiro seco, comum ao conjunto de 4 unidades, conectadas através das passarelas externas. O módulo foi instalado intencionalmente afastado das demais edificações para evitar que qualquer problema de mau cheiro seja contido antes de alcançar as habitações.

No processo de compostagem com sistema de banheiro seco é importante que o tambor não seja totalmente vedado, logo faz-se necessário a instalação de um “suspiro” na tampa para a saída de gases e a aeração para que o processo da decomposição ocorra. (Figura 20).



Figura 20. Perspectiva do módulo sanitário. Fonte: elaborada pelos autores.

Para as águas residuais do banho e lavatório, foi empregado o sistema de tratamento com bacia de evapotranspiração, conhecida popularmente como fossa de bananeiras. Neste sistema, o retorno da água para a natureza se dá através do vapor da transpiração das folhas de bananeira, evitando a contaminação do solo e do lençol freático.

Além das instalações de água e esgoto, o projeto prevê o reaproveitamento da água das chuvas com a instalação de mini cisternas em cada unidade, onde a água coletada pela calha será armazenada em bombonas, podendo ser reaproveitada para diversas funções exceto o consumo, evidenciadas nos cortes esquemáticos das figuras 11 e 12. A figura 21 apresenta a visão geral externa da proposta arquitetônica.



Figura 21. Visão geral externa da proposta arquitetônica. Fonte: elaborada pelos autores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração o cenário enfrentado por vários grupos refugiados no Brasil e o número crescente de desabrigados, considera-se suma importância a reflexão sobre a questão de seu acolhimento e integração, sendo que a moradia, é uma das primícias a ser abordada.

A proposta de habitação emergencial em sistema construtivo modular apresentada neste artigo, ainda que baseada nas indicações da literatura, é um protótipo virtual de caráter preliminar e, por conseguinte, incidindo numa série de incertezas.

O mesmo apresenta características e elementos construtivos/estruturais que são passíveis de revisão, reprojeto e redesenho de acordo com as constatações que a construção de um protótipo físico poderia fornecer.

Sobretudo em relação ao desempenho estrutural do bambu e as decisões estruturais tomadas, bem como o as soluções construtivas adotadas para o enfrentamento das condições climáticas regionais, paira ainda uma grande interrogação.

Além destes aspectos, não se sabe como o usuário (alvo) se comportará na utilização do edifício, sendo necessário a utilização de uma análise de pós-ocupação que poderia fechar um ciclo mais abrangente de desempenho e aceitação de tal proposta.

Apesar da complexidade da questão, e da multiplicidade de aspectos a serem tratados, acredita-se que a proposta possa auxiliar no desenvolvimento de projetos e estudos de caráter semelhante.

Aponta para novas perspectivas formais e construtivas no uso do bambu como material

construtivo (pelo menos no plano Nacional), atreladas ao processo de humanização e socialização do refugiado e estrangeiro.

REFERÊNCIAS

- ANDERS, G. C. **Abrigos Temporários de Caráter Emergencial**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-19092007-102644/publico/Dissertacao.pdf>>
- ANNONI, Danielle; LIMA MANZI, Maria Júlia. **Política migratória Brasileira e seus reflexos para os estados da UNASUL: Um estudo a partir do tratamento dado pelo Brasil ao caso dos haitianos** | Boletín Mexicano de Derecho Comparado (elsevier.es). DOI: 10.22201/ijj.24484873e.2016.146.10506.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16.828-1: Estruturas de Bambu - Parte 1: Projeto**. 2020.
- BAN, S. **Emergency shelters made from paper**. 2013. Disponível em: https://www.ted.com/talks/shigeru_ban_emergency_shelter_made_from_paper#t-686748. Acesso em: 02 de março de 2021.
- BENAVIDES, Andrea Salomé Jaramillo; CEOLIN, Eliká Deboni. (2015). **Coordenação Modular aplicada à habitação de interesse social com estrutura de bambu Guadua roliço**. Disponível em: 2015_IMED_Passo_Fundo_Coordenacao_Modular_aplicado_a_Habitacao_de_Interesse_Social-with-cover-page-v2.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)
- BENAVIDES, Andrea Salomé Jaramillo. (2019). **Manifestações Patológicas e Decisões Projetuais que incidem na durabilidade do Bambu em Edificações no Sul do Brasil** / Andrea

Salomé Jaramillo Benavides; orientador, Lisiane Librelotto, coorientador, Ângela do Valle, 2019. 282 p. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/204499>>

CARBONARI, L. T., & LIBRELOTTO, L. I. (2020). Abrigo Temporário para Refugiados Venezuelanos Indígenas. *ENSUS, Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental*, Florianópolis, v. 9, n. esp, p. 372-391, jul. 2020.

CARBONARI, G. et al. Bambu - O Aço Vegetal. *MIX Sustentável*, v. 3, n. 1, p. 17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2017.v3.n1.17-25>.

Dados sobre refúgio no Brasil - ACNUR Brasil. Disponível em: <<https://www.acnur.org/portugues/dados-sobre-refugio/dados-sobre-refugio-no-brasil/>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.

DADOS: Os Números Da Tragédia De Brumadinho. A Conectas selecionou alguns dados que sobre a maior tragédia socioambiental do país. Disponível em: <<https://www.conectas.org/noticias/fact-sheets-o-numeros-da-tragedia-de-brumadinho>>. Acesso em: 03 de março de 2021.

DRUMOND, Patrícia Maria, WIEDMAN, Guilherme. *Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia / organização Patrícia Maria Drumond, Guilherme Wiedman*. - 1. ed. - Rio de Janeiro: ICH, 2017. 655 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1078373>>

FIGUEIREDO, Isabel Campos Salles; BARBOSA, Ariane Corrêa; MIYAZAKI, Caroline Kimie; SCHNEIDER, Jerusa; COASACA, Raúl Lima; MAGALHÃES, Taína Martins; TONETTI, Adriano Luiz. Bacia de Evapotranspiração (BET): uma forma segura e ecológica de tratar o esgoto de vaso sanitário. *Revista DAE | núm. 220 | vol. 67 | São Paulo | Edição Especial - Novembro 2019*. DOI:<https://doi.org/10.4322/dae.2019.059>

FLORIANI, M. A.; FURLANETTO, V. C.; SEHNEM, S. Descarte sustentável de pneus inservíveis. *Navus - Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p. 37-51, 14 abr. 2016. DOI: <https://doi.org/10.22279/navus.2019.v9n1.p165-181.806>.

GREVEN, H. A.; BALDAUF, A. S. F. Introdução a Coordenação Modular da Construção no Brasil: Uma abordagem atualizada. *Coleção Habitare*, 9. Porto Alegre: ANTAC, 2007. 72 p. ISBN 978-85-89478-23-6.

GOSLING, J.; PERO, M.; SCHOENWITZ, M.; TOWILL, D.; CIGOLINI, R. Defining and Categorizing Modules in Building Projects: An International Perspective. *American Society of Civil Engineers*. *J. Constr. Eng. Manage.*, 04016062, DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001181. 2016.

IBGE | Biblioteca | Detalhes | **Casa palafita perto da Avenida Silves em Manaus (AM)**. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=47005&view=detalhes>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.

IBGE | Biblioteca | Detalhes | **Casa flutuante à margem do Rio Amazonas (AM)**. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=47554>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.

MAMED, L. H. (2016). Haitianos na Amazônia: a morfologia da imigração haitiana pelo Acre e o horizonte de inserção precarizada no Brasil. v. 10 n. 1 (2016). *RURIS - Revista Do Centro De Estudos Rurais - UNICAMP*, 10(1). Disponível em: <<https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/ruris/article/view/2636>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2021.

MANDOLA, Juliana Bambini; IMAI, Cesar. Instrumentos Utilizados no Processo de Co-Design. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ANTAC, 2020.

NAKASATO, M. S. *Abrigos temporários: Recomendações de projetos de sistemas construtivos em madeira no Paraná*. [s.l.] Universidade Estadual de Maringá, 2020.

NEU, V.; SOUZA Dos Santos, M. A.; FERRAZ Meyer, L. F. Banheiro ecológico ribeirinho: saneamento descentralizado para comunidades de várzea na Amazônia. *Revista Em Extensão*, v. 15, n. 1, p. 28-44, 25 jul. 2016. DOI: https://doi.org/10.14393/REE-v15n12016_art02.

NOGUEIRA, L. R. B.. Arquitetura Vernacular e Paisagem Amazônica: um Caminho na Busca pelo Habitar Poético. *Revista da Abordagem Gestáltica (Impresso)*, v. xxii, p. 171-180, 2016.

PASELLO, Bruno José Olivari. (2020). *A Modularidade na indústria da construção brasileira: O Desenvolvimento de um Sistema Modular para o Pantanal / Bruno José Olivari Pasello; orientador, Jorge Daniel de Melo Moura, coorientador, Rovenir Bertola Duarte*, 2020.

Projeto Chacras (El Oro, Ecuador) - *Natura Futura Arquitectura + Colectivo Cronopios*. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/792993/projeto-chacras-natura-futura-arquitectura-plus-colectivo-cronopios>>. Acesso em: 11 novembro de 2020.

QUARANTELLI, E. L. Patterns of sheltering and housing in US disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, v. 4, n. 3, p. 43-53, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1108/09653569510088069>.

RAIOL, L. L., SANTOS, D. C. R., dos SANTOS SILVA, K. W., da SILVA, L. P., FERREIRA, M. T., GOMES, J. A., ... & da SILVA JÚNIOR, J. F. (2019). Gerenciamento de pneus inservíveis na

cidade de Capanema, Pará. **Brazilian Journal of Development**, 5(12), 30989-31004. DOI:10.34117/bjdv5n12-204

RASHMI Manandhar, JIN-HEE Kim & JUN-TAE Kim (2019) Environmental, social and economic sustainability of bamboo and bamboo-based construction materials in buildings, **Journal of Asian Architecture and Building Engineering**, 18:2, 49-59, DOI: 10.1080/13467581.2019.1595629.

SANTANA, Carmen. Humildade cultural: conceito estratégico para abordar a saúde dos refugiados no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 11, e00098818, maio 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00098818>.

SAVI, A. E. **Contribuições da Arquitetura sobre o acolhimento de crianças e adolescentes em abrigos institucionais**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 303. 2018.

SECRETARIA NACIONAL DE JUSTIÇA. **Refúgio em Números**. Ministério da Justiça e Segurança Pública, 4a edição, p. 46, 2019. Disponível em: <<https://portaldeimigracao.mj.gov.br/images/dados/Ref%C3%BAGio%20em%20n%C3%BAmeros/REF%C3%9AGIO%20EM%20N%C3%9AMEROS.pdf>>.

SEMINÁRIO DE METODOLOGIA DO IBGE, 2017. Disponível em: <https://eventos.ibge.gov.br/downloads/smi2017/apresentacoes/minicursos/MC4%20Parte1_Pedro%20Silva_Ricardo%20Cardoso_Sonia%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 03 de março de 2021.

SEST. **Serviço Social do Transporte**, 2021. Cerca de 450 mil toneladas de pneus são descartadas por ano no Brasil. Disponível em: <<https://www.sestsenat.org.br/imprensa/noticia/cerca-de-450-mil-toneladas-de-pneus-sao-descartados-por-ano-no-brasil>>. Acesso em: 04 de março de 2021.

SILVA, Sidney A. **Entre o Caribe e a Amazônia: haitianos em Manaus e os desafios da inserção sociocultural**. *Estud. av.*, São Paulo, v. 30, n. 88, p. 139-152, dezembro, 2016.

TECHIO, L. M.; ZAMBONATO, B.; GRIGOLETTI, G. de C.; CLARO, A. **Iluminação natural em habitação multifamiliar: o caso do conjunto residencial videiras**, Santa Maria, RS. *PARC Pesq. em Arq. e Constr.*, Campinas, SP, v. 12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20396/parc.v12i00.8659780>.

ZUKER, Fabio. **Abrigos lotados, acampamentos improvisados e viadutos - A dura vida dos venezuelanos em Manaus** | **National Geographic** (nationalgeographicbrasil.com), 2019.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Metodologia de Projeto da Universidade Estadual de Londrina, em especial à disciplina de Sistemas Construtivos.

AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8175-9091>

ANDRESSA MIKHAELLA DOS SANTOS BRITO OLIVEIRA (AMSBO) | Universidade Estadual de Londrina | Arquitetura e Urbanismo | Londrina, PR - Brasil | Correspondência para: Rua Leonora Armstrong, 55 - Champagnat, Londrina - PR, 86062-520 | e-mail: andressa.oliveira@uel.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4264-0682>

BRUNA ALESSANDRA GAFFURI (BAG) | Universidade Estadual de Londrina | Arquitetura e Urbanismo | Londrina, PR - Brasil | Correspondência para: Rua Gen. Alcides Etchegoyen, 1047 - Jardim La Salle, Toledo - PR, 85903-010 | e-mail: bruna.alessandra@uel.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9778-8524>

JORGE DANIEL DE MELO MOURA (JDMM), Dr. | Universidade Estadual de Londrina | Arquitetura e Urbanismo | Londrina, PR - Brasil | Correspondência para: Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380 - UEL-CAMPUS UNIVERSITÁRIO-CTU, Londrina - PR, 86057-970 | e-mail: jordan@uel.br

HOW TO CITE THIS ARTICLE

OLIVEIRA, Andressa Mikhaella Dos Santos Brito; GAFFURI, Bruna Alessandra; MOURA, Jorge Daniel de Melo. Proposta de Sistema Modular em Bambu para Habitação Emergencial. *MIX Sustentável*, v. 8, n. 1, p. 102-116, jan. 2022. ISSN 24473073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2022.v8.n1.102-116>

Submitted: 30/03/2021

Approved: 12/08/2021

Published: 01/12/2021

Editora Responsável: Lisiane Ilha Librelotto

Registro da contribuição de autoria:

Taxonomia CRediT (<http://credit.niso.org/>)

AMSBO, BAG, JDMM: conceituação, metodologia, recursos, administração do projeto, visualização, escrita -rascunho original, escrita -revisão e edição.

JDMM: supervisão

Declaração de conflito: nada foi declarado.