

## Arquitetura Emergencial Pós-Desastre: Proposta de Abrigo Temporário em Madeira para Rio Bonito do Iguaçu (PR)

### Post-Disaster Emergency Architecture: Proposal for a Temporary Timber Shelter for Rio Bonito do Iguaçu (PR)

Ana Vitória Noda Lima, Arquiteta e Urbanista, Universidade Estadual de Londrina (UEL).

ananodalima@gmail.com

Laura Gonçalves Fontes, Arquiteta e Urbanista, Universidade Estadual de Londrina (UEL).

lauraagfontes@gmail.com

Jorge Daniel de Melo Moura, Professor Doutor, Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Jordan@uel.br

[06]

#### Resumo

Este trabalho apresenta um estudo teórico de abrigo temporário emergencial para situações pós-desastre, tendo como recorte o município de Rio Bonito do Iguaçu (PR), atingido por um tornado EF3 em 2025. A metodologia baseia-se em revisão bibliográfica e análise do contexto territorial, resultando em uma proposta arquitetônica modular e dobrável em madeira de eucalipto e painéis OSB. O estudo evidencia o potencial da madeira como material estratégico para soluções emergenciais, associando rapidez construtiva, baixo impacto ambiental e adequação ao uso temporário.

**Palavras-chave:** Abrigo emergencial; Arquitetura sustentável; Construção em madeira; Sistema construtivo modular; Desastres naturais

#### Abstract

*This paper presents a theoretical study of an emergency temporary shelter for post-disaster situations, focusing on the municipality of Rio Bonito do Iguaçu (PR), Brazil, affected by an EF3 tornado in 2025. The methodology is based on a literature review and an analysis of the territorial context, resulting in a modular and foldable architectural proposal using eucalyptus timber and OSB panels. The study highlights the potential of timber as a strategic material for emergency solutions, combining rapid construction, low environmental impact, and suitability for temporary use.*

**Keywords:** Emergency shelter; Sustainable architecture; Timber construction; Modular construction; Natural disasters

## 1. Introdução

A intensificação de eventos climáticos extremos tem ampliado a ocorrência de desastres naturais, evidenciando vulnerabilidades sociais, urbanas e construtivas, especialmente em países em desenvolvimento. No Brasil, esses eventos impactam de forma significativa populações em situação de vulnerabilidade, tornando urgente a formulação de respostas arquitetônicas adequadas no contexto pós-desastre.

No dia 7 de novembro de 2025, o município de Rio Bonito do Iguaçu (PR) foi atingido por um tornado classificado como EF3, com ventos de até 250 km/h, segundo o Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná (Simepar). O evento causou danos em cerca de 90% das edificações da cidade, resultando em seis mortes, aproximadamente 750 feridos e um elevado número de pessoas desabrigadas e desalojadas. Em decorrência da gravidade da situação, foi decretado estado de calamidade pública (Decreto nº 11.838/2025).

Diante desse cenário, os abrigos temporários emergenciais configuram-se como resposta imediata e provisória, destinada a garantir condições mínimas de proteção e dignidade à população afetada. Entretanto, a adoção de soluções inadequadas pode agravar vulnerabilidades e consolidar ocupações precárias, reforçando a necessidade de propostas rápidas, adaptáveis e contextualizadas.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um abrigo temporário emergencial em madeira, de caráter modular e dobrável, destinado ao atendimento de famílias afetadas pelo desastre em Rio Bonito do Iguaçu. A proposta explora o potencial da madeira e de seus derivados, amplamente disponíveis no estado do Paraná, como estratégia construtiva de baixo impacto, rápida execução e adequada às condições climáticas locais, contribuindo para o debate sobre soluções sustentáveis em arquitetura emergencial.

## 2. Fundamentação teórica

Este estudo fundamenta-se na articulação entre desastres naturais, estratégias de resposta emergencial e soluções construtivas adequadas ao contexto territorial analisado. Diante da recorrência e intensificação de eventos extremos, especialmente em países em desenvolvimento, os desastres devem ser compreendidos não apenas como fenômenos ambientais, mas como processos complexos que revelam vulnerabilidades sociais, urbanas e construtivas. Nesse sentido, o referencial teórico fornece subsídios para a formulação de respostas arquitetônicas voltadas às demandas emergenciais decorrentes desses eventos.

No contexto brasileiro, os desastres naturais configuram-se, em grande medida, como a materialização de riscos previamente existentes, associados à vulnerabilidade social, ao crescimento urbano desordenado e às desigualdades socioeconômicas. Fenômenos como vendavais, granizos e inundações atuam como agentes desencadeadores desses processos (PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO, 2013), tornando-se perigosos quando interferem no funcionamento da sociedade (FERNÁNDEZ, 1996). Países em desenvolvimento concentram os impactos mais severos desses eventos, reunindo a maior parcela das vítimas (UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, 2002). Na região Sul do Brasil, área de implantação do estudo, destacam-se as inundações, os vendavais e o granizo como principais causas de desastres, segundo a Defesa Civil.

A literatura aponta que o abrigo temporário emergencial constitui uma resposta imediata e provisória às situações de desastre, destinada a garantir condições mínimas de proteção e dignidade à população afetada, sem se configurar como solução habitacional permanente (KRONENBURG, 1998; QUARANTELLI, 1995). Esses abrigos devem equilibrar critérios técnicos, sociais e logísticos, considerando rapidez de implantação, baixo custo, adaptabilidade e adequação ao contexto local. As estratégias de abrigo podem variar conforme o estágio do desastre e a disponibilidade de recursos, sendo fundamental a valorização de materiais e técnicas regionais, associados à modularidade, pré-fabricação e facilidade de montagem (JOHNSON, 2002).

Nesse contexto, a madeira destaca-se como material construtivo versátil, com propriedades físicas e mecânicas adequadas a sistemas temporários e modulares. O desenvolvimento de produtos engenheirados ampliou seu desempenho estrutural e confiabilidade, favorecendo soluções leves, padronizadas e de rápida execução, como os sistemas baseados em painéis de madeira, a exemplo do OSB (ZENID, 2009; RAMAGE et al., 2017; MOLINA; CALIL JUNIOR, 2010). A elevada relação resistência/densidade do material possibilita distintos níveis de pré-fabricação e o desenvolvimento de sistemas modulares e dobráveis, adequados a contextos emergenciais (CALIL; DIAS, 1997; SHIGUE, 2018).

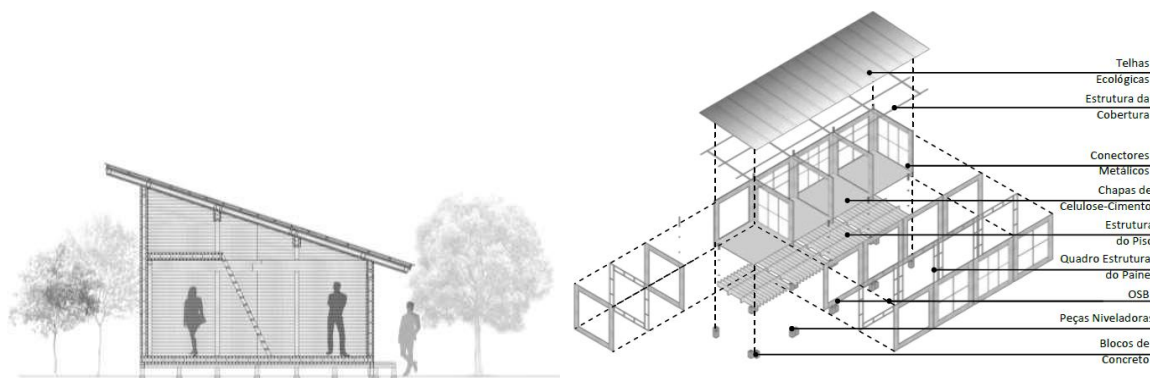
No estado do Paraná, a ampla disponibilidade de madeira proveniente de florestas plantadas constitui um fator estratégico para a adoção desses sistemas. O estado ocupa a segunda posição nacional em área de florestas plantadas, com cerca de 1,2 milhão de hectares, majoritariamente compostos por eucalipto e pinus, destinados sobretudo aos setores de serraria, laminação e fabricação de painéis (IBGE, 2024). A presença consolidada de empresas voltadas à produção de madeira serrada e painéis reconstituídos, como o OSB, especialmente na Região Metropolitana de Curitiba, fortalece a viabilidade técnica e produtiva das soluções construtivas propostas (SILVA; INO, 2009; SHIGUE, 2018).

### 3. Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento metodológico, foram utilizados dados tipológicos da dissertação *Abrigos temporários: recomendações de projeto para sistemas construtivos em madeira no Paraná*, de Marcos Seidi Nakasato (2020). O autor analisa abrigos em diferentes contextos, considerando aspectos como materiais, escala, capacidade, custo e classificação (emergenciais, temporários e transitórios), oferecendo subsídios para o projeto de abrigos no Paraná.

Entre os protótipos analisados, destacam-se dois que fundamentaram o desenvolvimento do projeto em Rio Bonito do Iguaçu. O primeiro, o Acorn House (Universidade Tokai, Japão, 2011), evidencia a eficiência da escolha de materiais — madeira e telha metálica — e da racionalização da planta, com uso da inclinação do telhado para inserção de mezanino, resultando em solução compacta e econômica (Figura 1).

O segundo, o protótipo Mutante (Universidade Estadual de Londrina, 2004), destaca-se pelo uso de placas OSB, telhas metálicas e fundação em blocos de concreto, além da concepção modular, que permite variações dimensionais conforme a necessidade. Esses aspectos foram incorporados ao presente projeto (Figura 2).



**Figuras 1 e 2: Corte esquemático | Acorn House e Perspectiva explodida | Mutante. Fonte: Nakasato (2020).**

Os procedimentos metodológicos fundamentaram-se na análise do contexto de implantação, no referencial teórico sobre abrigos temporários emergenciais e na definição de estratégias projetuais adequadas às situações pós-desastre. O desenvolvimento do abrigo considerou todas as etapas do seu ciclo de vida — transporte, armazenamento, montagem, uso e desmontagem — bem como a definição de um programa mínimo de habitação emergencial para quatro pessoas. Adotaram-se como premissas o uso de madeira e derivados, a construção modular e dobrável em painéis OSB, a possibilidade de autonomia energética, a gestão de águas pluviais e a ampliação pontual do espaço por meio de esquadrias móveis.

O conceito do projeto, denominado “o vento que passa”, baseia-se na leitura do vendaval ocorrido na área de implantação, em Rio Bonito do Iguaçu. O abrigo é concebido como uma estrutura adaptável, capaz de permitir a passagem controlada do vento. A separação entre cobertura e volume principal, associada ao uso de elementos vazados e esquadrias, favorece a dissipação das pressões do vento, configurando uma arquitetura leve, flexível e efêmera, que busca proteger sem se opor à força natural característica do território.

O partido arquitetônico organiza-se a partir de três diretrizes: permeabilidade, leveza construtiva e compacidade associada à efemeridade. A permeabilidade orienta a ventilação cruzada e o desempenho do abrigo frente à ação dos ventos; a leveza construtiva manifesta-se na adoção de um sistema modular e dobrável, de rápida montagem e baixo peso; e a compacidade define um volume mínimo, de ocupação temporária, de baixo impacto no terreno e de possibilidade de desmontagem integral após o período emergencial.

Quanto aos sistemas construtivos, a madeira de eucalipto foi adotada como material estrutural principal em razão de sua ampla disponibilidade regional, boa relação resistência/peso, facilidade de manuseio e custo acessível.

A vedação foi composta por painéis duplos em OSB, estruturados por montantes de eucalipto e preenchidos com lã de vidro, visando ao desempenho térmico e acústico. A articulação dos painéis é viabilizada por dobradiças tipo piano, permitindo o transporte dos módulos pré-montados e sua rápida instalação em campo. Os materiais empregados apresentam ampla disponibilidade no estado do Paraná, baixo custo e facilidade construtiva, aspectos fundamentais em cenários emergenciais.

A cobertura proposta utiliza telhas sanduíche termoacústicas, selecionadas por sua leveza, facilidade de instalação, desempenho térmico e ampla oferta no mercado. Associada às estratégias de ventilação e sombreamento, a cobertura contribui para a proteção contra

intempéries e para a rápida execução do abrigo, reforçando o caráter temporário, funcional e adaptável da proposta.

#### 4. Resultados

Para a implantação dos abrigos temporários em Rio Bonito do Iguaçu, adotaram-se os critérios de seleção de terrenos propostos por Castro (1999, v. 2). A partir dessas diretrizes, foi escolhido o terreno localizado na Rua Maximiliano Nogueira, atualmente utilizado como campo de futebol, com área aproximada de 7.875 m<sup>2</sup> (75 × 105 m), adjacente ao Centro Social do município. A escolha fundamenta-se nas condições favoráveis do local, caracterizado por topografia plana, cobertura gramada e localização estratégica, próxima a equipamentos comerciais, civis e de saúde, além de possibilitar apoio institucional para atividades comunitárias. A proximidade do terreno aos reservatórios da Sanepar, concessionária responsável pelo abastecimento hídrico da região, constitui fator adicional relevante para a viabilidade da implantação em situações emergenciais. A convergência desses aspectos topográficos, funcionais e infraestruturais confirmou o local como suporte adequado à instalação dos abrigos temporários.

A implantação dos módulos no terreno foi definida de modo a favorecer a circulação do vento predominante de direção leste, em consonância com o conceito projetual, e otimizar a ocupação da área disponível. Dessa forma, tornou-se possível a instalação de aproximadamente 98 abrigos, cada um com capacidade para até quatro pessoas, totalizando um atendimento estimado de cerca de 392 indivíduos.



**Figuras 3 e 4: Perspectiva externa e perspectiva interna. Fonte: Autoras (2025).**

Cada abrigo apresenta área térrea de 11,52 m<sup>2</sup> e área de mezanino de 7,77 m<sup>2</sup>, resultando em uma área interna total de 19,29 m<sup>2</sup>. O módulo é elevado cerca de 52 cm em relação ao solo, podendo essa altura ser ajustada conforme as condições do terreno. O acesso ocorre por meio de escada localizada na varanda frontal, concebida como espaço de apoio e extensão do ambiente interno.

O pavimento térreo abriga os espaços de uso cotidiano, incluindo cozinha com área destinada à instalação de máquina de lavar, ambiente de refeições com mesas dobráveis, área social equipada com sofá-cama retrátil e banheiro localizado ao fundo do módulo. O acesso ao mezanino é realizado por escada retrátil posicionada próxima à entrada, onde se localizam as acomodações para duas pessoas. Também no mezanino estão localizadas duas caixas d'água de 250 litros cada, sendo uma destinada à captação de água da chuva e outra ao

abastecimento externo. O abrigo foi dimensionado para acomodar adequadamente uma família de até quatro pessoas, considerando as condições climáticas e sociais do estado do Paraná.

Do ponto de vista construtivo, a estrutura é composta por pilares formados pela justaposição de duas peças de madeira com seção de  $10 \times 5$  cm, resultando em pilares de seção final de  $10 \times 10$  cm, solução que otimiza o uso do material e facilita o transporte e a montagem. As vigas principais adotam seções de  $25 \times 10$  cm, enquanto as vigas de piso do pavimento térreo e do mezanino utilizam seções de  $25 \times 5$  cm. As vigas transversais do piso possuem seção de  $20 \times 5$  cm, complementadas por barrotes de  $5 \times 5$  cm, garantindo rigidez estrutural e adequada distribuição de cargas.

A cobertura utiliza telhas termoacústicas, associadas ao forro interno em placas OSB, que visam ao melhor desempenho térmico e acústico dos ambientes. A estrutura da cobertura é composta por peças de madeira com seção de  $10 \times 5$  cm e foi concebida de forma elevada em relação aos painéis de vedação, mantendo um afastamento médio de aproximadamente 40 cm para favorecer a ventilação cruzada. Esse vão é majoritariamente fechado por ripado de madeira com seção de  $2,5 \times 2,5$  cm e, pontualmente, por esquadrias de vidro, permitindo a passagem controlada do ar. Cada módulo foi dimensionado para receber quatro painéis fotovoltaicos, possibilitando a geração autônoma de energia elétrica e reforçando o caráter sustentável e emergencial da proposta.

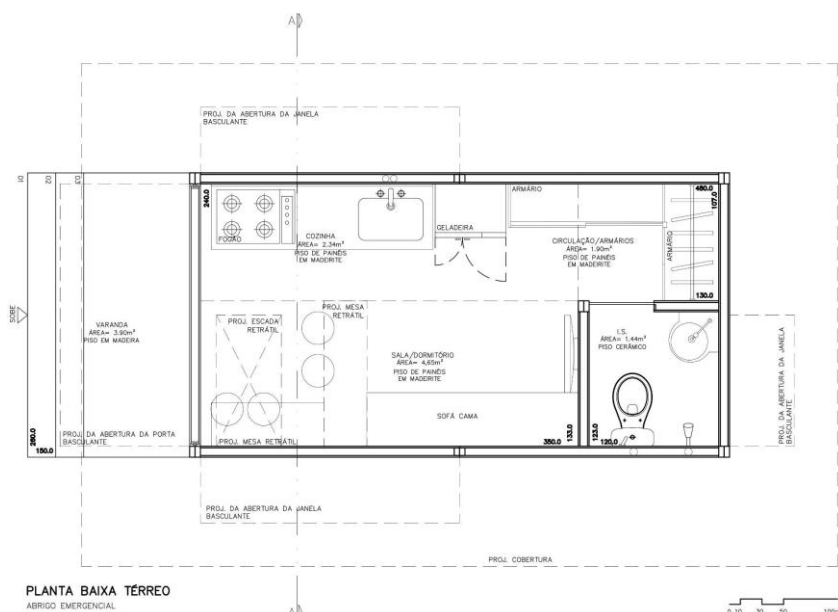


Figura 5: Planta Baixa - Térreo. Fonte: Autoras (2025).

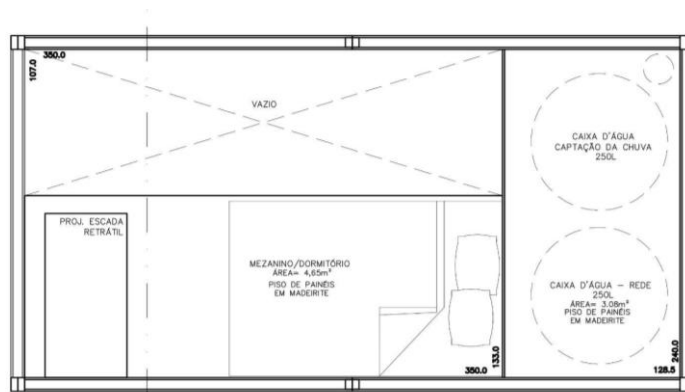


Figura 6: Planta Baixa - Mezanino. Fonte: Autoras (2025).

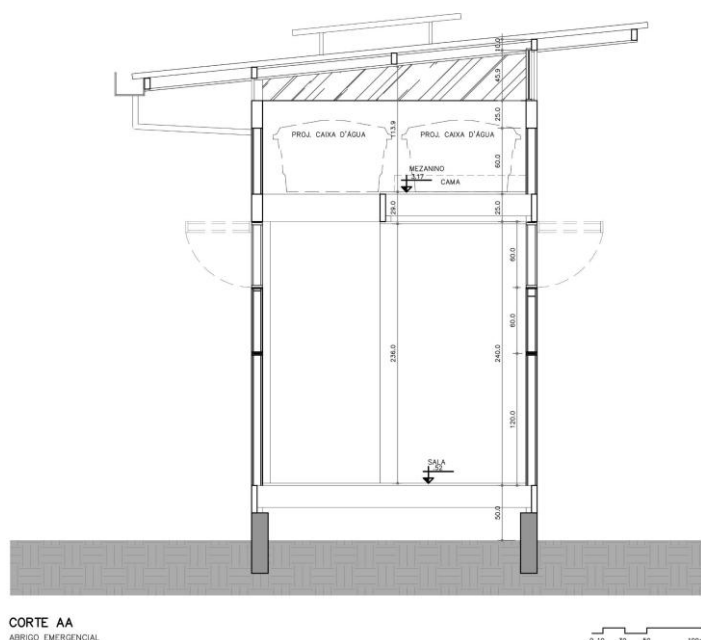
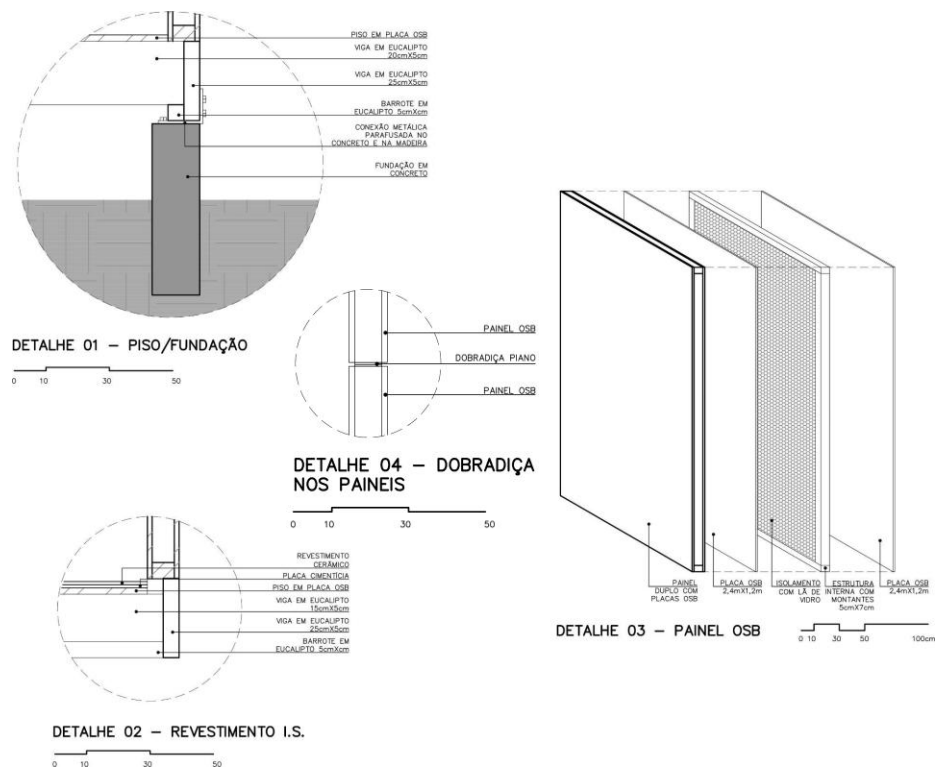


Figura 7: Corte AA. Fonte: Autoras (2025).

O levantamento quantitativo do abrigo resultou em um consumo aproximado de 3,8 m³ de madeira maciça de eucalipto, considerando elementos estruturais, montantes, ripados e acabamentos. Para fins de execução, adota-se um acréscimo técnico para perdas e ajustes construtivos, totalizando cerca de 4,3 m³ de madeira maciça. As vedações e pisos em painéis industrializados correspondem a 44 placas de OSB, de diferentes dimensões, quantificadas separadamente por se tratar de produtos reconstituídos.

A estimativa de custos foi realizada com base em composições do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), considerando a localidade de Curitiba (PR) e a data de referência de maio de 2024. A partir do levantamento quantitativo do projeto, estimou-se um custo aproximado de R\$ 13.600,00 (≈ US\$ 2.470) referente aos principais materiais construtivos. Considerando a participação média da mão de obra nas composições do SINAPI, estimada em cerca de 45% do custo direto, o valor correspondente à execução dos serviços é da ordem de R\$ 6.100,00 (≈ US\$ 1.110), resultando em um custo direto total aproximado de R\$ 19.800,00 (≈ US\$ 3.600). A conversão para dólar americano

considerou uma taxa média de câmbio de R\$ 5,50/US\$ e os valores apresentados possuem caráter estimativo, não configurando orçamento executivo.



**Figura 8: Detalhes 01, 02 e 03. Fonte: Autoras (2025).**

**Detalhe 01** - O sistema do piso e da fundação se dá por meio do piso elevado em placas OSB apoiadas em vigas de eucalipto de diferentes seções, que são conectadas a blocos de concreto (como fundação) por perfis metálicos parafusados. A elevação em relação ao solo reduz o contato direto com a umidade, facilita a implantação e minimiza o impacto no terreno, reforçando o caráter temporário da ocupação.

**Detalhe 02** - A instalação sanitária mantém o sistema estrutural em madeira e OSB, incorporando a placa cimentícia e o revestimento cerâmico nas áreas molhadas, garantindo durabilidade e facilidade de manutenção sem comprometer a leveza da proposta.

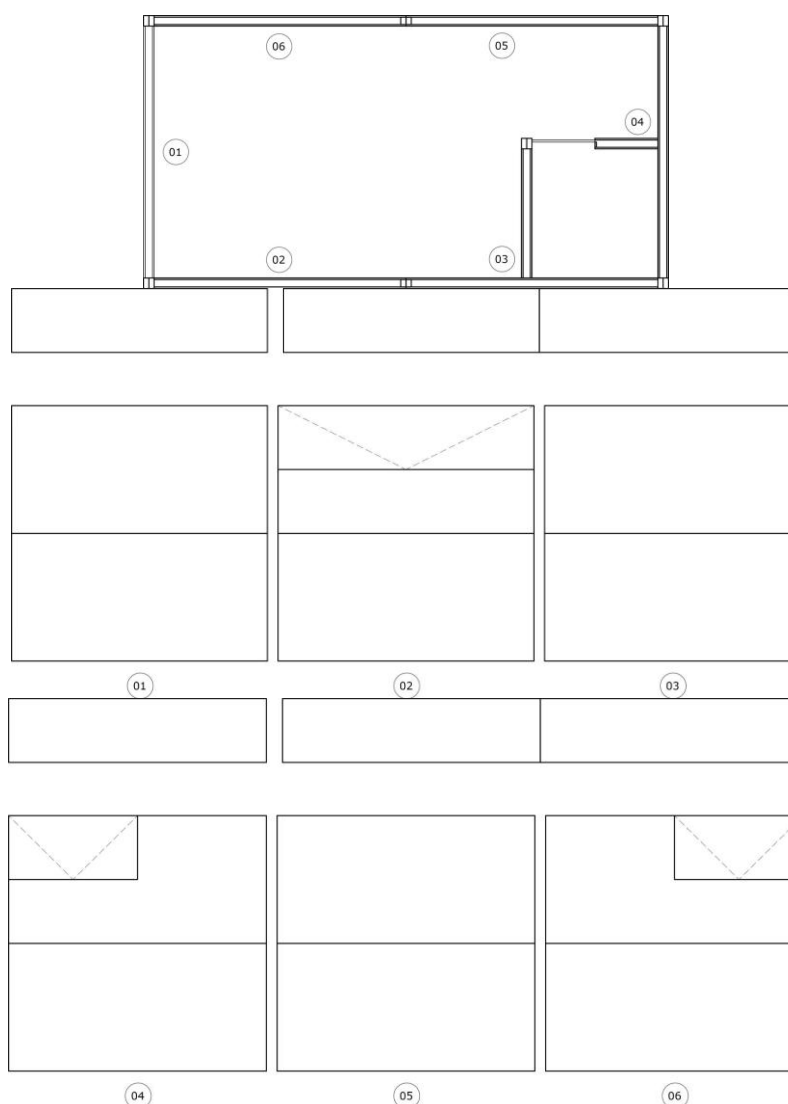
**Detalhe 03** - O sistema de vedação vertical é composto por painéis duplos de OSB (modulação de 2,40 x 1,20 m), com montantes internos de eucalipto. Entre os montantes, prevê-se a inserção de material isolante, como lã de vidro.

**Detalhe 04** - O mecanismo de dobradiça piano aplicado entre os painéis de OSB viabiliza o caráter dobrável do sistema construtivo. Esse detalhe permite que os painéis funcionem tanto como vedação quanto como elementos móveis, reforçando a flexibilidade espacial do projeto e sua adaptação espacial durante o uso.

## 5. Análises dos Resultados e Discussões

Nos abrigos temporários, a agilidade dos processos construtivos é fundamental para oferecer suporte imediato à população afetada por desastres, tornando-se ainda mais imprescindível no atendimento a pessoas em situação de vulnerabilidade. Nesse contexto, a rapidez de execução constitui um ponto nevrálgico a ser solucionado pelo projeto. Assim,

optou-se pela utilização de placas comerciais de OSB no abrigo, em razão da facilidade de acesso, transporte e manuseio, associada à escolha de elementos construtivos de ampla disponibilidade no mercado, como pilares e vigas de eucalipto e telhas termoacústicas, que configuram os principais componentes do sistema proposto. O primeiro fator determinante para a agilidade construtiva, portanto, refere-se à ampla disponibilidade e ao fácil acesso aos materiais. Outro aspecto relevante é a adoção de painéis modulares previamente montados e articulados por meio de dobradiças, concebidos para serem apenas instalados *in loco*, reduzindo o tempo de obra e simplificando o processo de montagem (Figura 9).



**Figura 9: Módulos dos painéis. Fonte: Autoras (2025).**

A adoção da madeira no abrigo proposto evidencia seu potencial como material sustentável quando analisada a partir dos resultados do projeto. O sistema modular em painéis OSB e estrutura em eucalipto demonstra que a madeira atende às exigências de leveza, rapidez construtiva, menos desperdício de materiais e adaptabilidade em contextos emergenciais, além de apresentar vantagens relacionadas ao ciclo de vida e à eficiência material quando comparada a sistemas convencionais (ZENID, 2009; RAMAGE et al., 2017). A possibilidade de pré-fabricação, desmontagem e reaproveitamento dos componentes reforça

sua adequação a soluções temporárias (FÉLIX et al., 2012). O uso de madeira de florestas plantadas e de produtos reconstituídos, amplamente disponíveis no contexto paranaense, dialoga com princípios de sustentabilidade relacionados à menor energia incorporada, ao armazenamento de carbono e à eficiência material (HERZOG et al., 2004; FALK, 2010; MOLINA; CALIL JUNIOR, 2010). Ademais, como foi possível observar, a madeira possibilitou um baixo custo para a construção do módulo, viabilizando uma implantação rápida e exequível. Dessa forma, os resultados indicam que a madeira atua como elemento central de uma abordagem sustentável aplicada à arquitetura emergencial.

Os resultados do projeto reforçam a compreensão do abrigo temporário de caráter emergencial como uma resposta social essencial em contextos de desastres, e não apenas como uma solução técnica ou construtiva. Conforme apontam Quarantelli (1995) e Johnson (2007), o abrigo emergencial deve atender às necessidades imediatas de proteção e sobrevivência, ao mesmo tempo em que reconhece sua natureza provisória e transitória. Nesse sentido, o abrigo proposto busca responder às vulnerabilidades sociais intensificadas pelo desastre, oferecendo espaço mínimo de segurança, privacidade e reorganização da vida cotidiana, aspectos fundamentais para a preservação da dignidade dos usuários, conforme discutido por Kronenburg (1998). Ao considerar o contexto local, o caráter temporário da ocupação e a possibilidade de desmontagem e reuso, o projeto evita a consolidação de soluções precárias e permanentes, problema recorrente identificado na literatura sobre abrigos emergenciais (BARAKAT, 2003; JOHNSON, 2002). Dessa forma, o abrigo é compreendido como parte de uma estratégia mais ampla de resposta ao desastre, capaz de oferecer tempo e condições para o planejamento da reconstrução, sem comprometer os recursos e a autonomia da comunidade afetada.

## **6. Considerações Finais**

O presente estudo trata-se de um projeto de caráter teórico e exploratório, elaborado em nível de estudo preliminar, o que implica limitações inerentes à ausência de prototipagem, ensaios estruturais, avaliações de desempenho térmico, acústico e econômico, bem como de validação em situação real de uso. Ainda assim, a proposta permite discutir diretrizes e estratégias relevantes para a arquitetura emergencial em contextos pós-desastre.

No âmbito da resposta emergencial, o estudo contribui para sistematizar uma solução construtiva que articula rapidez de implantação, modularidade, facilidade de transporte, montagem e desmontagem, além de adequação às condições climáticas locais. A concepção do abrigo como estrutura leve, permeável e efêmera reforça a compreensão da condição temporária, não como solução habitacional permanente, mas como dispositivo de transição, capaz de oferecer proteção, segurança e dignidade às famílias afetadas enquanto se viabilizam processos de reconstrução definitiva.

Do ponto de vista da sustentabilidade, o projeto evidencia o potencial da madeira e de seus derivados como materiais estratégicos para soluções emergenciais, especialmente em regiões com ampla disponibilidade de florestas plantadas, como o estado do Paraná. A adoção de sistemas modulares, pré-fabricáveis e desmontáveis aponta para a redução de desperdícios, a possibilidade de reuso dos componentes e a diminuição do impacto ambiental ao longo do ciclo de vida da edificação. Além disso, a incorporação de estratégias de

autonomia energética e gestão de águas reforça uma abordagem integrada, alinhada a princípios de eficiência material e ambiental.

Por fim, o estudo não se propõe como modelo definitivo, mas como base conceitual e projetual passível de aprimoramento. Pesquisas futuras podem aprofundar aspectos técnicos, construtivos e socioeconômicos, incluindo simulações de desempenho, testes em escala real e avaliações participativas com usuários. Nesse sentido, a principal contribuição deste trabalho reside na reflexão crítica sobre o papel da arquitetura na resposta a desastres e na demonstração de que soluções emergenciais podem — e devem — articular eficiência técnica, responsabilidade ambiental e sensibilidade social.

### Referências

BARAKAT, Sultan. Housing reconstruction after conflict and disaster. **Humanitarian Policy Group, Network Papers**, v. 43, p. 1-40, 2003.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. Manual de planejamento em defesa civil. Vol. 2. Brasília, 1999. 86p.fernherzog

COORDENADORIA ESTADUAL DA DEFESA CIVIL. **Defesa Civil do Paraná**. Curitiba: Governo do Paraná, [s.d.]. Disponível em: <https://www.defesacivil.pr.gov.br/>. Acesso em: 17.12.2025

FALK, Robert H. Wood as a Sustainable Building Material. In: FOREST PRODUCTS LABORATORY. **Wood handbook - Wood as an engineering material**. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, Wisconsin, Estados Unidos: Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, p.1.1 - 1.6, 2010.

FÉLIX, Daniel; FEIO, A. O.; BRANCO, Jorge M. Sistemas em madeira e derivados na reabilitação urbana em situações pós-catástrofe. In: **Congresso de Inovação na Construção Sustentável CINCOs'12**. Associação Plataforma para a Construção Sustentável, 2012. p. 343-354.

FERNÁNDEZ, M.A. et al. **Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres**. La Red: Lima, 1996. 100p.

HERZOG, Thomas et al. **Timber construction manual**. Walter de Gruyter, 2004.

IBGE. **PEVS: Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2024**. IBGE, 2025. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs\\_2024\\_v39\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2024_v39_informativo.pdf)> Acesso em: 17.12.25

JOHNSON, Cassidy. Strategic planning for post-disaster temporary housing. **Disasters**, v. 31, n. 4, p. 435-458, 2007.

KRONENBURG, Robert. **Transportable environments: theory, context, design and technology**. Londres: Routledge, 1998.

MOLINA, Julio Cesar; CALIL JUNIOR, Carlito. Sistema construtivo em “wood frame” para casas de madeira. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 31, n. 2, p. 143-156, 2010.

NAKASATO, Marcos Seidi. **Abrigos temporários: recomendações de projeto de sistemas construtivos em madeira**. 2020. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UEM, Maringá, PR, 2020.

PROGRAMA IBEROAMERICNO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO. **Habitat en riesgo: Experiências Latinoamericanas**. Córdoba: Letras de Córdoba, 2003. 215p.

QUARANTELLI, Enrico L. Patterns of sheltering and housing in US disasters. **Disaster prevention and management: an international journal**, v. 4, n. 3, p. 43-53, 1995.

RAMAGE, Michael H. et al. The wood from the trees: The use of timber in construction. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 68, p. 333-359, 2017.

SHIGUE, Eric K. **Difusão da Construção em Madeira no Brasil**: Agentes, ações e produtos. 2018. 250 p. Dissertação Mestrado. Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

SILVA, Ricardo Dias; INO, Akemi. Produção de habitação de madeira de floresta plantada: potencial paranaense. **ELECS**, 2009. JOHNSON, Cassidy. What's the big deal about temporary housing? Planning considerations for temporary accommodation after disasters: Example of the 1999 Turkish earthquakes. In: **2002 TIEMS disaster management conference**. Waterloo. 2002.

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. **Natural Disasters and Sustainable Development: Understanding the links between Development, Environment and Natural Disasters**. Background Paper No. 5. New York: United Nations International Strategy for Disaster Reduction, 2002.

ZENID, Geraldo José et al. Madeira: uso sustentável na construção civil. **São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas**, v. 2, n. 1, p. 1-103, 2009.

BRASIL. **Caixa Econômica Federal; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI: custos e índices da construção civil. Curitiba, PR, maio 2024. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/sinapi>. Acesso em: 17.12. 2025.