

## **Proposta de Habitação Temporária para Minas Gerais: Análise do Processo Projetual para Situações de Emergência**

### ***Proposed Temporary Housing for Minas Gerais: Analysis of the Project Process for Emergency Situations***

**Karine Regina Pompermayer, Arquiteta e Urbanista, UEL**

karine.pompermayer@gmail.com

**Mariana Zibetti, Arquiteta e Urbanista, UEL**

marizibetti09@gmail.com

**Jorge Daniel de Melo Moura, Doutor em Ciências da Madeira, UEL**

jordan@uel.br

#### **Resumo**

O aumento na ocorrência de desastres fez crescer as preocupações em providenciar a recuperação das áreas atingidas. No Brasil, os casos de rompimento de barragens no estado de Minas Gerais, impactaram a população diante da grande destruição e elevado número de atingidos. Para além das mortes, os rompimentos também deixaram inúmeras famílias desalojadas. O problema é que a falta de planejamento e recursos provoca a espera, por tempo indeterminado, no realocamento dessas comunidades. Diante deste cenário, fica evidente a necessidade de providenciar rapidamente o alojamento temporário dos afetados, porém, as análises dos projetos recentemente produzidos revelaram inúmeros problemas sociais e ambientais desencadeados pela falta de qualidade e sustentabilidade dos projetos. Dessa forma, buscou-se formalizar em diretrizes os aspectos técnicos e qualitativos destes alojamentos através de uma revisão bibliográfica, para então realizar uma proposta de habitação temporária que contemplasse uma abordagem sustentável. Essa simulação permitiu validar os aspectos reunidos e entender os desafios enfrentados no processo projetual.

**Palavras-chave:** Habitação Temporária; Processo Projetual; Sistemas Construtivos Sustentáveis

#### **Abstract**

*The increase in the occurrence of disasters has raised concerns about providing for the recovery of the affected areas. In Brazil, cases of dam failure in the state of Minas Gerais, impacted the population in the face of great destruction and a high number of people affected. In addition to the deaths, the disruptions also left many homeless families. The problem is that the lack of planning and resources causes an indefinite delay in relocating these communities. Given this scenario, the need to quickly provide temporary accommodation for those affected is evident, however, an analysis of recently produced projects revealed numerous social and environmental problems triggered by the*

*lack of quality and sustainability of the projects. In this way, we sought to formalize the technical and qualitative aspects of these accommodations in guidelines through a bibliographic review, to then carry out a proposal for temporary housing that included a sustainable approach. This simulation allowed to validate the aspects gathered and to understand the challenges faced in the design process.*

**Keywords:** *Temporary Housing; Project Process; Sustainable Construction Systems*

## 1. Introdução

Um evento ou acontecimento que causa sofrimento e grande prejuízo físico, moral, material e/ou emocional, é a definição para desastre nos dicionários. Para a OMS-Organização Mundial da Saúde, trata-se de uma alteração súbita de pessoas, de seu meio-ambiente ou de seus bens causada por fatores externos de origem natural, relacionados ao homem e a natureza, ou pela ação humana, ocasionados pelo desenvolvimento tecnológico, onde ambas exigem uma ação imediata por parte das autoridades, visando a diminuição das consequências do mesmo. Esses eventos causam danos humanos, ambientais, materiais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (KOBİYAMA et al., 2006).

A relação entre a ocorrência de um desastre e a presença humana é direta e só ocorre quando há uma combinação entre eventos extremos que provocam situações de perigo e uma sociedade em determinadas condições de vulnerabilidade (FÉLIX, 2017). Dessa forma, Kobiyama et al. (2006) aponta que o aumento populacional, a concentração geográfica e a ocupação desordenada de populações são fatores responsáveis pelo aumento no número de desastres registrados nos últimos anos. Araújo (2017) também coloca como causa desse aumento, as alterações climáticas, a urbanização acelerada sem planejamento, a pobreza e a degradação ambiental.

Os valores que indicam a dimensão e o impacto de um desastre são respectivamente: o número de mortes ou desaparecidos, o número de feridos e o número de desabrigados. E é a partir desses dados que são estabelecidas as ações de emergência, que buscam a recuperação e normalização do funcionamento social (FÉLIX, 2017). Sendo assim, fica claro que após um desastre, a primeira ação a ser realizada pelos órgãos competentes é a procura dos desaparecidos e o socorro e tratamento dos feridos. Paralelamente devem ser disponibilizados, de forma imediata, abrigos para a população desalojada (FÉLIX, 2017). É nesta etapa que entra a função do arquiteto e o recorte de estudo aqui abordado.

O número de projetos destinados ao alojamento de vítimas também aumentou em decorrência do aumento do número de desastres. Porém, as recentes pesquisas e análises dessas soluções mostram que são inúmeras as deficiências arquitetônicas, bem como apontam diversos problemas sociais e ambientais que podem ser desencadeados devido ao mal planejamento ou falta de qualidade desses projetos.

Diante deste contexto, o presente artigo aborda a etapa de alojamento temporário das vítimas e faz um recorte específico sobre a habitação temporária, reunindo através de uma revisão bibliográfica, as necessidades técnicas e qualitativas dos projetos, formalizando em diretrizes projetuais os seus indicadores de qualidade. Essas diretrizes são então aplicadas em uma simulação de projeto, com o intuito validar os indicadores e verificar as características mais desafiadoras do processo projetual dentro de um contexto emergencial.

Para tanto foi escolhido como contexto os recentes rompimentos de barragens no estado de Minas Gerais. Esta escolha deve-se ao fato de existirem centenas de barragens similares no estado, algumas ainda com risco de rompimento, e muitas com alto potencial de dano, devido à presença próxima de áreas urbanizadas.

Identificar os desafios e as necessidades essenciais da habitação temporária contribui para o desenvolvimento de projetos de maior qualidade, onde a habitação providenciada além de abrigar, consiga amenizar os efeitos do desastre, cumprir sua função social, reduzir o impacto ambiental e garantir o efetivo direito à moradia mesmo que em caráter temporário.

## 2. Revisão Bibliográfica

A retomada do cotidiano num cenário pós-desastre é uma necessidade de extrema importância e principal objetivo dos agentes envolvidos. Um dos elementos chaves para reestabelecer o sentimento de normalidade é a reparação ou reconstrução das moradias perdidas pela população (FÉLIX, 2017). Contudo, estimar a duração das ações de emergência é quase inviável, uma vez que o tempo se torna uma variável dificilmente definida, pois depende de complexos fatores e condicionantes que envolvem o programa de reconstrução de um espaço destruído. (FÉLIX, 2017). Dentre essas condicionantes pode-se citar a dimensão do evento, o grau de destruição, a capacidade econômica do local, a preparação prévia dos agentes, e muitas outras (ARAÚJO, 2017).

Para suprir as funções vitais de proteção, segurança, privacidade e parâmetros mínimos de conforto durante esse espaço de tempo da reconstrução das habitações, são adotados alojamentos temporários que abrigam a população e possibilitam os cuidados com higiene pessoal, saúde, bem-estar e proteção das condições climáticas (FÉLIX, 2017).

Para maior compreensão e definição do recorte de estudo buscou-se uma bibliografia que apresentasse e definisse as principais soluções adotadas para um alojamento temporário, e nesta investigação identificou-se uma divisão dos alojamentos em tipos, discriminados a partir de suas funções e do seu período de utilização.

### 2.1 O alojamento temporário e suas definições

Os tipos de alojamento identificados que se dividem cronologicamente no decorrer de um desastre são: abrigo de emergência, abrigo temporário e habitação temporária. O primeiro corresponde à uma solução imediata aos primeiros dias após o desastre, assim comumente são aproveitadas estruturas existentes amplas e que já comportam uma infraestrutura básica, como escolas, ginásios, etc., ou são providenciadas instalações mínimas e provisórias em campos. Para o segundo tipo, utilizado na fase posterior ao abrigo de emergência, são previstas unidades mínimas, de fácil transporte e rápida montagem, que assegurem a proteção, segurança e privacidade dos ocupantes, mas que ainda não garantem a habitabilidade. O tempo de permanência em abrigos temporários é dependente do tempo de construção das habitações temporárias, e varia de acordo com a disponibilidade de recursos (ARAÚJO, 2017; FÉLIX, 2017; CARBONARI e LIBRELOTTO, 2018).

Tanto o primeiro quanto o segundo tipo abrangem um curto período de duração, onde a situação continua caótica, e as atividades urbanas ainda não foram retomadas. As condições

asseguradas são mínimas, e o materiais aplicados normalmente contém vida útil curta, então logo se torna impraticável o habitar (FÉLIX, 2017; NUNES et al., 2018).

Mesmo a cidade em fase de reconstrução, após o controle da situação, para que se possa ser retomada as atividades diárias, têm-se necessária a provisão de estruturas mais completas para os desalojados, são as habitações temporárias, terceiro tipo abordado pela bibliografia. Ainda que mínimas, essas habitações garantem além da privacidade e segurança, maior durabilidade e conforto, e permitem ao morador realizar suas atividades básicas diárias, como cozinhar, descansar, estudar, socializar, entre outras. Todo esse conjunto contribui para retomar o sentimento de normalidade e confiança diante da situação, bem como busca resgatar os costumes e a identidade da comunidade, facilitando assim a ação conjunta de reestruturação da sociedade como um todo. O tempo de permanência nessas habitações equivale a tempo restante para reconstrução da habitação permanente, podendo variar de meses a anos (FÉLIX, 2017; NUNES et al., 2018; CARBONARI e LIBRELOTTO, 2018).

A separação em momentos e distinção dos termos utilizados em um processo de realocamento de desalojados se mostrou essencial para que fosse definido o tipo de solução a ser analisada e objeto de estudo a ser proposto. A Figura 1 representa e resume esquematicamente esses momentos.

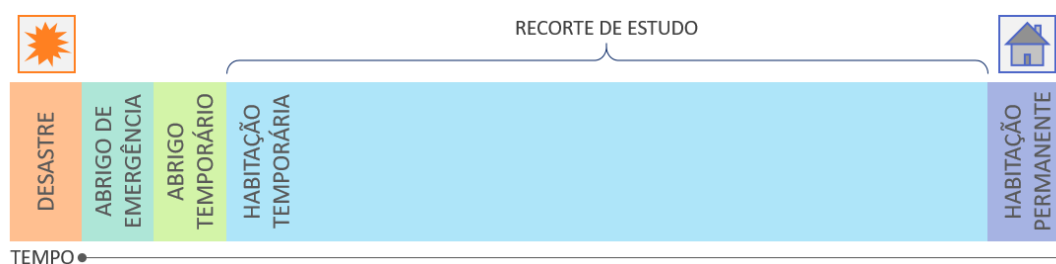


Figura 1: Esquema cronológico do processo de Alojamento. Fonte: Félix 2017, adaptado pelos autores.

## 2.2 Problematização

Após definir o tipo de solução a ser analisada e aplicada na proposta, procurou-se conhecer os projetos de habitações temporárias desenvolvidos ao longo dos últimos anos e que se destinaram a diversos tipos de catástrofes em diferentes localidades no mundo. A bibliografia levantada revelou análises que apontam inúmeros problemas relacionados às estratégias e soluções de alojamento temporário. A sua maioria concentra-se na habitação temporária, visto que esta fase é mais complexa e mais duradoura dentro do processo. De acordo com Felix (2017), o grande número de propostas ineficazes, os maus resultados e a criação de problemas desencadeados pelas próprias construções são preocupantes pois afetam diretamente populações já fragilizadas e diminuem a eficácia dos programas de reconstrução pós-desastre.

As críticas abordadas por Araújo (2017) e Félix (2017) são sintetizados em problemas de ordem ambiental como a insustentabilidade e problemas de ordem arquitetônica e social, como a inadequação cultural, local e econômica dos projetos. As inadequações culturais e locais são facilmente percebidas em projetos que apresentam soluções estandardizadas, que buscam uma aplicação universal, mas acabam negligenciando os padrões culturais e suas variações, as condições locais e as necessidades específicas de cada família e comunidade. Essa negligência quebra a identidade e o forte simbolismo que a habitação representa para

cada indivíduo, e desfaz o sentimento de pertença e integração que deve existir na sua relação com o alojamento, dificultando a sua capacidade de adaptação à situação (FÉLIX, 2017).

Além disso, a produção industrializada de habitações, pautada na estratégia de maximização da produção e minimização dos custos, depende da existência de tecnologia e maquinário, o que pode condicionar a sua fabricação a locais distantes da área atingida. Dessa forma, a logística de transporte das unidades, bem como necessidade de mão-de-obra especializada, e instrumentos específicos de montagem, acarretam em atrasos e elevados custos no processo, isso acaba anulando as vantagens da produção em série. O agrupamento e implantação desses projetos também podem representar inadequações, se não dispuserem de espaços exteriores e públicos que complementam a atividades diárias e as necessidades de interação (FÉLIX, 2017).

As inadequações econômicas tornam-se evidentes em projetos que possuem excessiva preocupação com a estética, e colocam em primeiro plano a necessidade de inovação da forma. Contudo, além de desapropriadas, as unidades se tornam dispendiosas e inviáveis diante de um contexto de escassez de recursos (ARAÚJO, 2017; FÉLIX, 2017). Estes custos elevados, além de interferir na ordem econômica também podem representar um problema de insustentabilidade. A questão levantada por Félix (2017), é que se o investimento em uma habitação temporária for superior à construção de uma habitação permanente, não se justificaria o gasto dado o seu curto tempo de utilização, tornando-se assim insustentável a sua produção pois gera um desaproveitamento de recursos.

Além disso, a dificuldade de determinação de um destino final para as unidades após cumprir a sua função temporária, resulta em soluções novamente insustentáveis. Dentre elas, a desmontagem e armazenamento, que implicaria em custos adicionais e duradouros para manter estabelecimentos com esta finalidade; ou a destruição e descarte, o que resultaria em uma enorme produção de resíduos além de representar um extremo desaproveitamento de recursos. Para além disso, os sistemas previstos na construção de habitações temporárias bem como os materiais utilizados também podem representar um alto grau de impacto ambiental nos terrenos utilizados para o alojamento (FÉLIX, 2017).

Repetem-se casos de poluição e transformação destes locais, devido à realização de fundações e infraestruturas, à transformação dos terrenos para construir vias e corrigir topografia, bem como à produção de lixo e outros resíduos sólidos (FÉLIX, 2017, p.42).

### 2.3 Indicadores de qualidade

A pesquisa realizada por Félix (2017), para sua tese de doutorado resultou em uma estratégia sistemática para análise do contexto e recolhimento de informações que fornecem a base para o desenvolvimento de soluções de alojamento temporários adequados e sustentáveis. Esses princípios levantados pelo autor foram adotados como diretrizes e utilizados como indicadores para análise da qualidade final da proposta. A seguir são apresentados esses indicadores juntamente com uma breve explicação de sua importância:

- Tratar o alojamento temporário como um processo não um produto: Embora complexo e multidisciplinar, a solução criada não deve ignorar os antecedentes nem os precedentes da situação. O processo deve iniciar-se em um planejamento prévio, que antecipe as necessidades de uma situação de emergência. Mesmo após o evento e durante a reconstrução, a proposta deve manter o caráter dinâmico e mutável, sendo plausível sempre de adaptações.

- Desenhar para e com as pessoas: o respeito aos costumes e a procura em corresponder as necessidades e expectativas das vítimas é fundamental. As soluções precisam apresentar abordagens mais sensíveis e próximas ao abrigado, ouvindo-os, de modo a potencializar a sua relação com a unidade construída.

- Aproveitar os recursos locais: Os materiais locais são comumente mais baratos e se familiarizam com o local, garantindo maior integração da unidade ao contexto. Os recursos locais incluem também a mão-de-obra. Isso ajuda não somente na economia como também na recuperação emocional dos afetados, pois os mantém ativos e socializados. Incluir a participação da população diminui o tempo de construção e gera um vínculo importante entre o abrigado e a unidade, além de facilitar futuras manutenções e ampliações, pois a montagem adota um conhecimento acessível e os materiais se mantêm disponíveis. Porém deve-se avaliar a viabilidade dessa autoconstrução, bem como o limite de disposição desses materiais para que os mesmos não se esgotem durante o processo.

- Projeto localmente orientado: as características das construções locais devem ser o partido inicial e referência principal para a definição das formas. Essa estratégia busca manter as referências de lar dos atingidos, facilitando a sua adaptação ao cenário. Também é preciso manter em consideração as condicionantes climáticas, inclusive as suas alterações ao longo dos meses, bem como as questões culturais da comunidade.

- Desenhar para além das unidades de alojamento: as soluções precisam estender-se ao planejamento dos arranjos, à previsão de áreas livres, comuns, e espaços de transição e aos demais equipamentos que complementam o funcionamento da comunidade. A criação de espaços transitórios cria melhores condições de privacidade, e a garantia de espaços livres proporciona espaços de lazer, descanso, e interação social, aspectos importantes para a melhoria psicológica e emocional das vítimas.

- Visão de médio a longo prazo: uma perspectiva mais abrangente proporciona maior qualidade e sustentabilidade dos projetos. Evitar os desperdícios e as intervenções irreversíveis é essencial para se preservar o meio ambiente e a paisagem local. Além disso, soluções versáteis e reaproveitáveis justificam melhor os investimentos a elas atribuído. Para evitar a permanência definitiva nas unidades, acontecimento que pode gerar problemas sociais, propõe-se prever apenas instalações mínimas, de forma a lembrar ao abrigado o caráter temporário da habitação.

Complementando esses indicadores, Felix (2017) apresenta ainda diversos aspectos técnicos que contribuem para o aumento da qualidade quando aplicados ao projeto são eles: proteção e segurança; conforto; durabilidade compatível ao tempo de uso; flexibilidade; dimensões adequadas; sistemas simples de montagem e manutenção, transporte simples e facilitado; previsão de espaços exteriores; ciclo de vida definido; e consciência ambiental.

### 3. Simulação

Constatada a necessidade de contextualização dos projetos, buscou-se inicialmente definir a qual caso seria aplicada a proposta de habitação temporária, objeto de simulação deste estudo. Para obter-se uma abordagem mais próxima à realidade cultural e social brasileira, definiu-se como contexto os recentes casos de desmoronamento de barragens, e a seguir são apresentados os dados que levaram à escolha deste cenário.

### 3.1 Contexto

No Brasil, existem hoje 4.830 barragens cadastradas na Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB. A política foi estabelecida pela Lei Federal nº 12.334/2010, e classifica as barragens por:

- Categoria de Risco: Relacionada à possibilidade de rompimento da estrutura;
- Dano Potencial Associado: Relacionado ao entorno potencialmente afetado;
- Volume do reservatório; (BRASIL, 2010).

Suas classificações relacionadas à Categoria de Risco e Dano Potencial foram esquematizadas pelo gráfico apresentado a seguir (Figura 2).

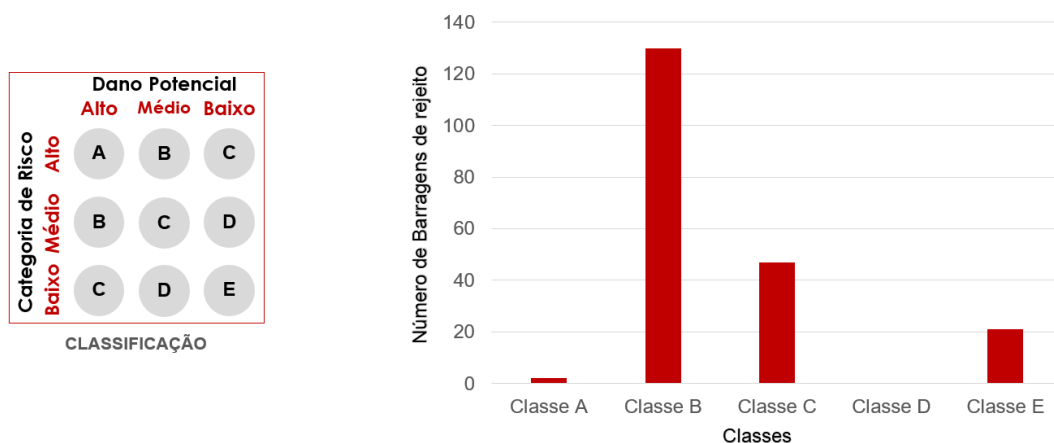


Figura 2: Classificação das barragens de rejeitos do estado de MG. Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme o relatório publicado pela AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2019), Das 4.830 barragens existentes no Brasil, 492 são utilizadas para a contenção de rejeitos de mineração. Destas, 200 estão localizadas em Minas Gerais, de acordo com os dados da plataforma digital Lei.A (2020). A concentração de barragens de rejeito localizadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, como mostra a Figura 3, levou a adotar esta área como recorte para aplicação da proposta.

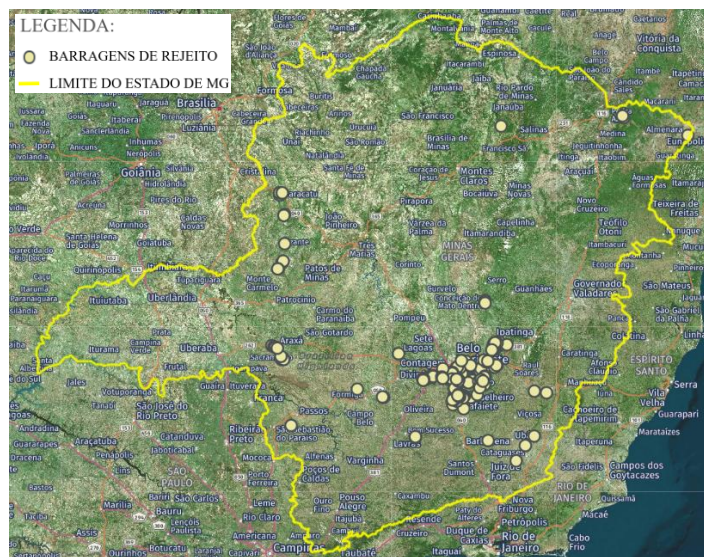


Figura 3: Mapa do Estado de Minas Gerais com a localização das barragens de rejeito. Fonte: Plataforma digital Observatório Lei.A. Acesso em 20 de jan. de 2020. Adaptado pelos autores.

Percebe-se assim, que é comum a presença de barragens de rejeito nas cidades do estado de Minas Gerais. Contudo, os recentes casos de rompimento, geraram grandes preocupações devido às suas proporções de destruição urbana e ambiental e elevado número de pessoas atingidas. Os maiores desastres ocorreram na cidade de Mariana, em novembro de 2015, e na cidade de Brumadinho, em janeiro de 2019, ambas localizadas no estado de Minas Gerais.

Apesar de apenas esses dois casos terem alcançado alta repercussão, eles não se apresentam de forma isolada. Um estudo realizado e publicado em livro por Milanez et al. (2016), logo após o desastre de Mariana, levantou o vazamento ou rompimento de mais seis barragens no estado de Minas Gerais entre 2006 e 2015, onde em pelo menos metade deles houve vítimas fatais e resultou em muitas famílias desalojadas.

A combinação entre ocorrência de desastres com a pobreza, identificada anteriormente na bibliografia, é aqui exemplificada numa análise feita por Milanez et al. (2016) sobre as relações entre a sociedade e a indústria extrativa mineral – IEM:

[...] a pobreza e a desigualdade das regiões mineradas e sua dependência da IEM se retroalimentam e asseguram a sobrevivência de ambas. De um lado, a pobreza facilita a instalação das atividades extrativas e a aceitação de seus impactos; enquanto, de outro, as operações da IEM dificultam a instalação de outras atividades econômicas, contribuindo para a redução da diversidade da estrutura econômica, sendo a dependência da atividade criada e reforçada por investimentos públicos e privados. Em particular, a estrutura econômica de Mariana sustenta e reforça a minério-dependência e perpetua uma situação agravada de fragilidade ambiental e social (MILANEZ et al., 2016).

Os dados apresentados na pesquisa de Milanez et al. (2016) despertou a preocupação com relação ao acolhimento e realocação das famílias que tiveram suas habitações totalmente destruídas pela lama, e com as que seguem convivendo com o risco existente das demais barragens. Segundo Freitas et al. (2019), somente nos casos de Mariana e Brumadinho, o número de desabrigados somam cerca de 640 pessoas. Esse número desconsidera famílias que conseguiram se abrigar em hotéis, casas de amigos ou familiares, mas que entram na contagem de famílias desalojadas.

O problema maior surge no tempo de realocação dessas famílias, onde a falta de recurso e a impunidade em cima dos responsáveis pelo desastre, levam à espera de meses e até anos para a reconstrução das residências atingidas. Como afirma Nunes et al. (2018), nesse intervalo de tempo, é essencial a disponibilização de alojamentos temporários de fácil acesso, e que forneçam a infraestrutura necessária ao atendimento dos atingidos. Sendo assim, este foi o contexto aplicado à proposta.

### 3.2 Proposta

A proposta a seguir apresentada é uma simulação do exercício de projeto que contempla todo o referencial bibliográfico abordado anteriormente. O objetivo da proposta foi garantir que todos os aspectos analisados na teoria fossem abordados no exercício prático, afim de constatar a viabilidade das questões levantadas, e identificar onde estão os maiores desafios no processo de concepção de uma habitação temporária.

O processo, que iniciou na busca e determinação de um contexto, parte então para o recolhimento e análise das informações relacionadas ao local. Com relação à identidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte, observou-se no aspecto social uma forte cultura tradicionalista, religiosa e festiva, com uma população bastante diversificada, mas que preza



o acolhimento e o convívio social. Já em relação ao aspecto visual, pôde-se identificar uma arquitetura bastante detalhista, a presença de casarões, monumentos e simbolismo religioso, arte barroca e rococó, aspectos bastante enraizados no caráter histórico da região.

Nas áreas residenciais históricas, é constante a presença de cores marcantes, ritmo e simetria. As coberturas em telhas coloniais predominam, e as fachadas são dotadas de varandas com gradis e ornamentos, janelas bem demarcadas por molduras e cores vivas. Mesmo nas áreas de ocupação mais recente, apesar da menor intensidade, esses padrões visuais da cultura colonial também aparecem (Figura 4).



**Figura 4: Imagens do centro histórico e Monumento em contraste com a região periférica de Ouro Preto-MG. Fonte: site [viagemeturismo.abril.com.br](http://viagemeturismo.abril.com.br). Acesso em 20 de jan. de 2020.**

Com relação ao aproveitamento dos recursos locais, foram constatadas algumas informações que implicaram na escolha dos materiais utilizados na proposta. Dentre elas:

- Conforme o último Boletim anual do Sistema Nacional de Informações Florestais, o estado de Minas Gerais apresentou a maior área de floresta plantada do país, com 1.955.578 hectares, sendo 98% de eucaliptos. Com isso, definiu-se que toda a estrutura das unidades seria em eucalipto a fim de aproveitar essa alta disponibilidade.
- As prefeituras mineiras possuem convênios com empresas de reciclagem, e promovem com frequência campanhas para coleta de pneu inservíveis, visando o reaproveitamento do material. Essa disponibilidade de pneus pode ser aproveitada na fundação das estruturas, pois viabilizam uma fácil adaptação a terrenos de variadas declividades, sem exigirem grandes movimentos de terra;
- Com a alta presença de floresta comercial no estado constatou-se também na região a fabricação de chapas de OSB a partir de flocos de madeira dos eucaliptos. Essas chapas são sustentáveis e podem ser reaproveitadas após o uso nas habitações temporárias, por isso foram empregadas em todos os fechamentos da proposta;
- A grande presença de telhas coloniais nas residências antigas e novas, representam uma identidade visual da região, porém suas dimensões e pesos dificultam o transporte e a montagem rápida das coberturas. Entretanto, para manter a semelhança já habituada da população, foi escolhida uma telha de PVC, que possui o mesmo aspecto visual, porém é maior e mais leve, facilitando o processo de montagem.

Reunido os materiais, deu-se início então a formalização da proposta. A seguir estão apresentadas as soluções alcançadas para o projeto (Figura 5, 6 e 7) e uma síntese dos resultados obtidos com as definições adotadas (Quadro 1).

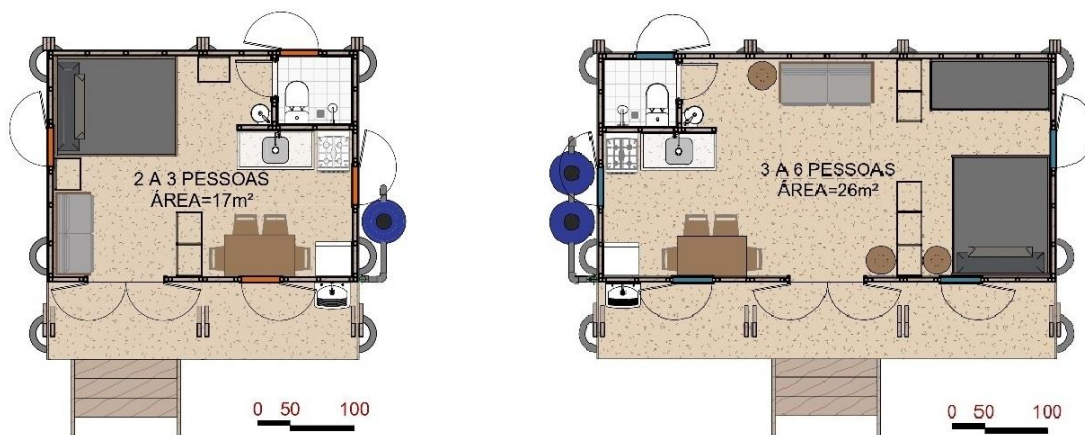


Figura 5: Plantas das Unidades Habitacionais. Fonte: Elaborado pelos autores.

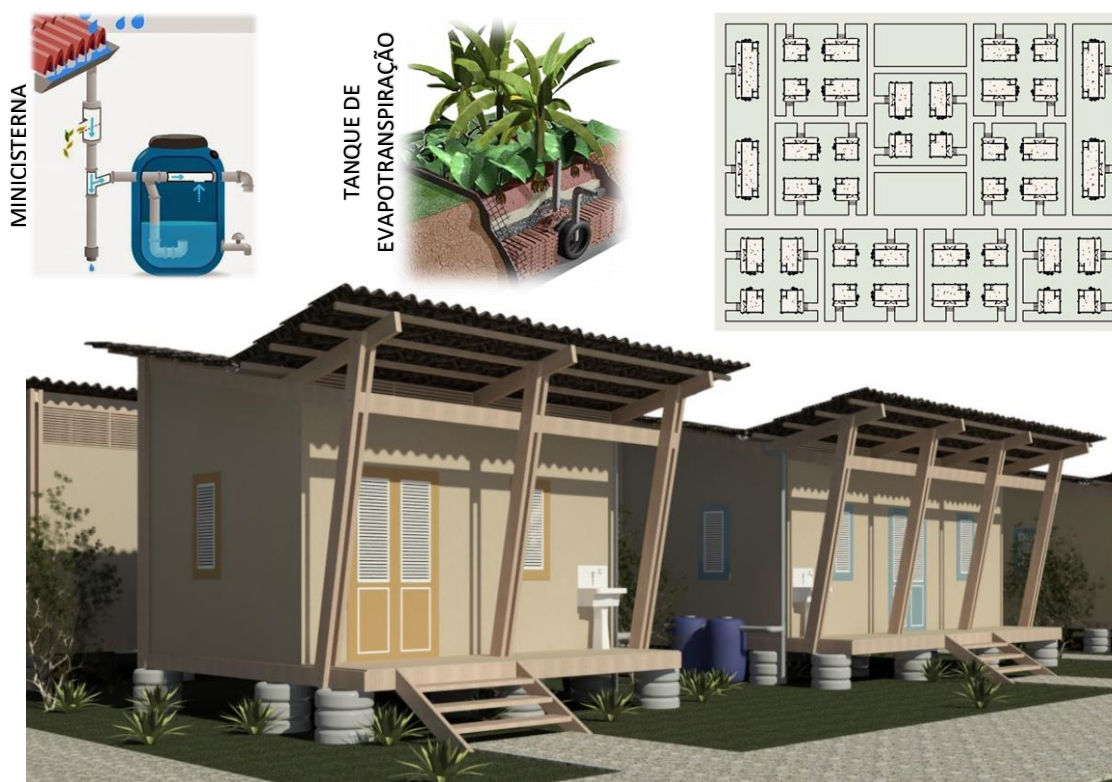


Figura 6: Perspectiva das unidades habitacionais e esquema de implantação da proposta. Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 7: Corte e esquema de montagem da estrutura. Fonte: Elaborado pelos autores.

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS
Fundação	Reutilização de pneus inservíveis; Elevação do piso em relação ao solo; Altura adaptável.	Reaproveitamento; Baixo impacto no terreno; Adaptabilidade; Flexibilidade; Consciência ambiental; Facilidade de manutenção;
Estrutura	Baixa variedade de peças. Sistema simples em madeira parafusada; Possibilidade de uso prévio como abrigo temporário e posterior como equipamento público;	Modulação; Montagem simples e rápida; Materiais locais e sustentáveis; Ciclo de vida; Resistência; Transporte simples; Reaproveitamento futuro.
Cobertura	Aspecto visual semelhante à telha colonial; Material reciclável; Peças leves;	Reaproveitamento futuro; Transporte simples; Montagem simples e rápida; Identidade cultural.
Fechamentos	Painéis em sistema <i>wood frame</i> ; Utilização de Placas OSB com minimização de recortes; Presença de forro;	Modulação; Materiais sustentáveis; Conforto; Segurança; Privacidade; Reaproveitamento futuro; Montagem simples e rápida; Transporte simples;
Aberturas	Aberturas com sistema, formato e cores reconhecíveis localmente; Ventilação cruzada; Presença de venezianas para ventilação entre forro;	Identidade; Facilidade de manuseio e manutenção; Conforto térmico;
Layout Habitacional	Tamanho de acordo com o n° de moradores. Separação clara dos espaços. Presença de varanda;	Flexibilidade; Identidade; Dimensões adequadas; Previsão de áreas íntimas, sociais e transitórias; Privacidade;
Instalações	Banheiros em dimensões mínimas. Concentração das instalações hidráulicas; Previsão de sistema simplificado para captação de água da chuva;	Individualidade; Conforto; Dimensões mínimas; Privacidade; Reaproveitamento; Consciência Ambiental.
Implantação	Locação alternada; Previsão de espaços Livres e equipamentos públicos; Provisão de Tanques de Evapotranspiração para tratamento do esgoto; Intervenção reversível;	Preservação do meio ambiente e da paisagem local; Adaptabilidade; Flexibilidade; Hierarquização; Vigilância; Permeabilidade; Interação social; Conforto ambiental; Consciência Ambiental;

**Quadro 1: Relação entre a proposta e os indicadores de qualidade. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Os indicadores de qualidade abordados na revisão bibliográfica foram a base para formulação do projeto, e a constatação da presença destes pontos ao final do trabalho funcionou como um instrumento de validação da proposta. O ponto mais importante identificado foi a flexibilidade, pois com ela, as unidades se adaptam ao tamanho das famílias, aos terrenos e também ao uso, podendo ser reaproveitadas como equipamentos públicos. Os recursos empregados são passíveis de adaptação de acordo com a disponibilidade local, empregam a reutilização de produtos descartados, e o uso materiais recicláveis, características que reforçam o seu caráter sustentável.

#### 4. Considerações Finais

Tendo em vista a importante colaboração das críticas para o reconhecimento das deficiências projetuais reproduzidas nos mais variados contextos emergenciais, considera-se de igual importância a sistematização e aplicação das constatações abordadas. Nesse sentido, considerando a complexidade do processo e sua multidisciplinaridade, a proposta procurou trabalhar de forma analítica as principais questões envolvidas. O projeto mostra que é possível garantir a aplicação de todas os princípios de qualidade. Essa ênfase na abordagem mais humana e ambiental contribui para uma melhor relação entre os abrigados, o edifício, e o meio ambiente. Tudo isso possibilita uma recuperação mais rápida da sociedade e uma vivência mais sustentável.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Relatório de Segurança de Barragens 2018**. Brasília, 2019. Disponível em: <[http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/relatorio-anual-de-seguranca-de-barragem/2018/rsb2018\\_0312.pdf](http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/relatorio-anual-de-seguranca-de-barragem/2018/rsb2018_0312.pdf)>.
- ARAÚJO, Margarida Manso. **O Papel da Arquitetura na Pós-Castástrofe**. Estudo para um Alojamento Temporário. 2017. 120f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Porto, Porto, 2017.
- BRASIL, Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm)>.
- CARBONARI, L. T.; LIBRELOTTO, L. I. **Estudo comparativo dos cases de habitação temporária – Paper Log House – e as aplicações no Brasil**. *Mix Sustentável* (Revista online), v. 5, p. 19-30, 2019.
- FÉLIX, Daniel António Fernandes. **Arquitetura para situações de emergência**. Do projeto sustentável com recurso a sistemas em madeira e derivados à intervenção territorial. Os casos de Lisboa e Angra do Heroísmo. 2017. 255f. Tese (Doutorado) – Curso de Arquitetura, Universidade Lusíada Norte, Vila Nova de Famalicão, 2017.
- FREITAS, C. M.; BARCELLOS, C.; ASMUS C. I. R. F.; SILVA, M. A., XAVIER, D. R. **Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva**. *Cadernos de Saúde Pública* (Revista online), 35(5): e00052519, 2019.
- KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D.A.; MARCELINO, I.P.V.O.; MARCELINO, E.V.; GONÇALVES, E.F.; BRAZETTI, L.L.P.; GOERL, R.F.; MOLLERI, G.; RUDORFF, F. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109p.
- LEIA. **Observatório Digital de Leis Ambientais**. 2020. Disponível em: <<http://www.leia.org.br/tema/mapa/24/mineracao/>>. Acesso em 20 de jan. de 2020.
- MILANEZ, B.; WANDERLEY, L.; MANSUR, M.; PINTO, R.; GONÇALVES, R.; SANTOS, R.; COELHO, T. **Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco / Vale / BHP Billiton**. Marabá: Editorial iGuana, 2016.
- NUNES, E. F.; AGUILAR, V.Z.; LIMA, A. P. A. S.; ABREU, S. M. B. M.; REZENDE, E. J. C. **Abrigo para situação de emergência**. *Estudos em Design* (Revista online), v. 26, p.166, 2018.
- ONLINE, Redação DeFato. **Começa a campanha para coleta de pneus inservíveis em Minas Gerais**. **DeFato Online**, 2019. Disponível em: <<https://defatoonline.com.br/comeca-a-campanha-para-coleta-de-pneus-inserviveis-em-minas-gerais/>>. Acesso em 6 de jan. 2020.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Boletim SNIF 2018**. Edição 1. Brasília, 2019. Disponível em:<<http://www.florestal.gov.br/publicacoes/1645-boletim-snif-2018-ed-1>>.