

RESILIÊNCIA NO HAITI PÓS DESASTRE: Estudo aplicado na comunidade Cité Soleil, Porto Príncipe

Michelle Balbeck De Nunzio (IC) e Carlos Andrés Hernández Arriagada (Orientador)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

Introdução: A presente investigação versa sobre o processo de compreensão da comunidade Cité Soleil no Haiti e se debruça no desenvolvimento de diretrizes para o desdobramento territorial, fomentando zonas produtivas, ampliando a capacidade de resposta de uma área fragilizada frente aos desastres, gerando estratégias para a formulação de cenários mais equitativos. Não obstante, a pesquisa se embasa no estudo e produção de duas vertentes tipológicas habitacionais resilientes, são elas: emergenciais e definitivas. Visando trazer respostas às demandas sociais de um território marginalizado. Os protótipos habitacionais, assim como as proposições urbanas, estão embasados dentro dos três pilares da sustentabilidade. **Métodos:** Revisão bibliográfica, exame aprofundado sobre casos semelhantes. Análise e aprofundamento sobre a área de estudo. Aprofundamento de técnicas construtivas e diretrizes projetuais sustentáveis. Desenvolvimento de diagramas, esquemas, gráficos e mapas. Proposição de plano urbano. Efetuou-se pesquisa de campo por meio de entrevistas com moradores locais e pesquisa online através de questionário. **Resultados:** Ao longo da pesquisa foi possível compreender a área, podendo assim, propor um plano urbano atrelado a estratégias, diretrizes e desenvolver três tipologias habitacionais, emergencial, definitiva e uma acessível, ambas com tecnologias sustentáveis e antissísmicas. **Conclusões:** Cité Soleil revela-se como um território com potencial de ascensão e desenvolvimento. Porém, sendo primordial elaborar respostas aos frequentes choques climáticos os quais o território está exposto, assim como promover melhorias pontuais nas necessidades básicas dos residentes. A arquitetura atrelada a sustentabilidade tem a capacidade de transformar o espaço.

Palavras-chave: Desastres. Sustentabilidade. Resiliência.

ABSTRACT

Introduction: This investigation deals with the process of understanding the Cité Soleil community in Haiti and focuses on the development of guidelines for territorial unfolding, fostering productive areas, expanding the responsiveness of a weakened area in the face of disasters, generating strategies for the formulation of more equitable scenarios. Nevertheless, the research is based on the study and production of two resilient housing typological aspects, they are: emergency and definitive. Aiming to bring answers to the social demands of a marginalized territory. Housing prototypes, as well as urban propositions, are based on the

three pillars of sustainability. **Methods:** Literature review, in-depth study on case studies. Analysis and deepening on the area of study. Deepening of constructive techniques and sustainable projective guidelines. Development of diagrams, diagrams, charts, and maps. Proposition of urban plan. Field research was conducted through interviews with residents and online research was conducted through a questionnaire. **Results:** Throughout the research it was possible to understand the area, thus proposing an urban plan tied to strategies, guidelines and developing three housing types, emergency, definitive and one accessible, both with sustainable and anti-seismic technologies. **Conclusions:** Cité Soleil is revealed as a territory with potential for ascension and development, however, it is essential to elaborate responses to the frequent climate shocks to which the territory is exposed, as well as to promote specific improvements in the basic needs of residents. The architecture tied to sustainability can transform space.

Keywords: Disasters. Sustainability. Resilience.

1. INTRODUÇÃO

Naturalmente, os desastres naturais podem ser denominados catástrofes, visto que podem ocorrer em qualquer localidade do Planeta Terra, em sua grande maioria são avassaladoras as consequências que trazem consigo, e concomitantemente estremecendo por completo todo o sistema social daquele território. (GONÇALVES, 2015).

Sendo assim, conseqüentemente tornam-se premente acionar medidas e avaliar a necessidade de intervenção a nível de construção e definir uma resposta de alojamento ou socorro, atendendo sobretudo às pessoas que se encontram numa situação frágil. (GONÇALVES, 2015, p. 10)

"Iniciativas de reconstrução pós-desastres geralmente se concentram na construção de abrigos. Elas raramente se focam em recuperar uma noção de espaço e local público que são imprescindíveis para reconstrução de longo termo da população afetada." (BOANO e ZETTER, 2010, p. 206).

De acordo com o Banco Mundial (2014), o Haiti é um dos maiores e mais populosos países do Caribe e atualmente o PIB per capita e o índice de desenvolvimento estão entre os mais fracos da América Latina. Segundo a publicação do Documento do Banco de Desenvolvimento Interamericano e da Corporação de Investimento Interamericano (IDB) em 2017, a vulnerabilidade que assola o Haiti, assim como Cité Soleil, não é somente pela pobreza extrema caracterizada, mas pela suscetibilidade a intempéries que o território está constantemente sujeito, impactando a área em vários aspectos que afetam o desenvolvimento como um todo, seja ele econômico, social, ambiental, e também na atratividade para investimentos externos.

O território de estudo na presente investigação refere-se à comunidade Cité Soleil, considerada a maior comunidade de Porto Príncipe e até 2008 a mais violenta segundo a ONU. Cité tem cerca de 300 mil moradores e atualmente é comandada por facções criminosas com completa ausência de ação governamental ou de infraestrutura pública.

Neste contexto, surge a indagação de proposições estratégicas de adequação a previsões futuras, que contemplem as problemáticas abordadas no território, fomentando o seu desenvolvimento com diretrizes que conciliem a urbanização socioespacial, a economia e os ecossistemas, se preparando para futuras intempéries que possam assolar a zona costeira e abalar o funcionamento sistêmico, assim como prejudicar ainda mais o desenvolvimento social da população.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As cidades são metassistemas complexos e dinâmicos nos quais as tecnologias como componentes lógicos e sociais devem interagir entre si. Pode-se entender tal formulação de acordo com David R. Godschalk autor do artigo intitulado como “Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities”. O mesmo autor relata que uma cidade resiliente é uma rede sustentável de sistemas físicos e comunidades humanas.

De acordo com EM-DAT (2009), as grandes catástrofes que afetaram a sociedade atual, estão associadas em sua grande maioria a países subdesenvolvidos, principalmente no quesito de mortes e desalojados. A situação agrava-se pela falta de infraestruturas adequadas, pela má qualidade das edificações e ausência de políticas governamentais de planejamento. Neste sentido, o autor Bruno Gonçalves em sua dissertação de mestrado intitulada “Arquitetura de emergência: O papel da arquitetura na resolução dos problemas pós-catástrofe” (Gonçalves, 2015), descreve sobre a importância de eliminar ou até mesmo diminuir os impactos dos desastres por meio do desenvolvimento de um plano de ação e contenção de emergências. O autor reitera a importância da proposição de um plano urbano que atenda às necessidades dos indivíduos ao passo que melhore a sua qualidade de vida, capacitando e reforçando a intervenção e implementação de medidas de mitigação.

Somado a isso, de acordo com a dissertação de mestrado intitulada “Habitação emergencial temporária: Estudo de determinantes para o projeto de abrigos” (Feres, 2014), Fernanda relata que de acordo com o relatório da ONU abordando a América Latina e o Caribe, é notório que medidas para reduzir a vulnerabilidade são praticamente inexistentes, sendo neste local a ocorrência de choques climáticos mais nocivos à sociedade.

Dando sequência, faz-se ainda menção a obra “Rebuilding After Disasters: From Emergency to Sustainability”, dos autores Gonzalo Lizarralde, Cassidy Johnson e Colin Davison (2010), logo em seu prefácio Hernando de Soto discorre: “Terremotos não matam pessoas, mas casas sim”. Habitações construídas inadequadamente, não seguindo os padrões estruturais corretos de acordo com a lei e os códigos de construção civis, podem ser fatais. Sendo assim, tornam-se primordiais estratégias projetuais atreladas à atuação profissional de arquitetos e engenheiros, sendo o principal desafio para os agentes de decisão conseguir fazer a integração entre equilibrar as necessidades emergenciais com os requisitos de sustentabilidade de longo prazo.

“É obrigação dos arquitetos proporcionar moradia digna às comunidades mais pobres... Eticamente, é terrível que permaneçam desinteressados dos projetos de habitação para as pessoas mais pobres e vulneráveis.” (Coulombel, 2011, p. 287).

Neste mesmo teor argumentativo, Davis (1980), afirma que todos os estudos e proposições sobre o fornecimento de habitação emergencial ou definitiva devem partir primeiramente da compreensão dessa comunidade, as construções devem ter uma relação estreita com os modelos culturais locais (Gonçalves, 2015). A obra “Rebuilding After Disaster” discorre também sobre a importância da utilização de materiais locais e tecnologias tradicionais em detrimento de tecnologias importadas e soluções estrangeiras, como o pré-fabricado.

Ainda, o mesmo autor de “Arquitetura de emergência: O papel da arquitetura na resolução dos problemas pós-catástrofe” (Gonçalves, 2015) menciona que um fator relevante na arquitetura pós desastre seria passar rapidamente da fase de reconstrução, evitando assim a necessidade de se construir abrigos de emergência, reduzindo-se custos e tempo. Assim como focando-se em estruturas permanentes com uma construção segura mitigando os possíveis futuros riscos.

A partir do que foi exposto, pode-se concluir acerca da importância da ação da arquitetura na proteção e prevenção de novos desastres, assim como no cuidado para propor ações e desenvolver projetos coerentes e sustentáveis para a comunidade. Por isso, fica mais evidente que a implementação de um plano urbano que mitigue as ações dos desastres, assim como protótipos sustentáveis e resilientes, são relevantes no contexto atual.

3. METODOLOGIA

Optou-se por uma metodologia investigativa, propositiva e experimental na presente pesquisa. Sendo assim, algumas medidas foram adotadas para compreender as temáticas e conceitos indagados assim como o território em questão, visando a contemplar estudos e aprofundamentos teóricos bem como o desenvolvimento de proposições diagramáticas, urbanas e experimentais.

3.1 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DETALHADA

Podemos começar a descrever a metodologia a partir das abordagens qualitativas. Inicialmente, foi realizado um aprofundamento bibliográfico tendo duas áreas de principal interesse. Sendo o primeiro quesito a compreensão a respeito do que são os desastres, o que englobam, quais impactos proporcionam e o segundo, a busca pelo entendimento a respeito de como a arquitetura pode colaborar na reestruturação do espaço pós desastre. Estas abordagens teóricas contaram com obras e autores já citados. A partir disso, buscaram analisar através de dados, características e planos urbanos do território, a comunidade Cité Soleil em Porto Príncipe, no Haiti.

Posteriormente, buscou-se investigar estudos de casos semelhantes, que poderiam ser auxiliares no processo de compreensão e proposições projetuais. Abaixo os projetos

de maior relevância para a pesquisa: PRES Constitución, do escritório Elemental, Chile; Village Marie, Haiti; Moriviví House, Marvel Designs, Porto Rico.

Foram analisados casos na América do Sul e América Central, o que proporcionam uma compreensão abrangente dos estudos. Investigou-se similaridades como a materialidade, execução através da autoconstrução, fatores bioclimáticos, resiliência, situações pós desastres, assim como proposições sustentáveis.

O estudo de caso do Elemental foi escolhido pela relevância do projeto que se dá através do planejamento urbano por meio do desenvolvimento de um plano diretor para a cidade de Constitución após o terremoto de 8,8º em 2010, trazendo soluções desde a macro a microescala. Aravena traz respostas de mobilidade, sustentabilidade, resiliência, economia e turismo. O objetivo foi projetar uma cidade com visão de futuro, servindo de referência urbana com medidas de mitigação para os riscos de terremoto e tsunami no Chile. Um dos pontos mais interessantes do projeto é a proposição de uma ampla borda vegetativa¹, com mais de 90 metros de comprimento como proposta de um Parque Fluvial de Mitigação para um futuro tsunami.

Figura 1 – Perfil do Parque Fluvial de Mitigação de Constitución.



Fonte: Diseño Arquitectura, 2021

Assim como o projeto do Elemental no Chile, o Village Marie surge como resposta a um desastre e às necessidades da população atingida em situação de vulnerabilidade. Ele surgiu após os grandes desastres de 2010 e 2016 no Haiti e traz a proposta de construção de uma vila sustentável, resiliente e autoconstruída através do regime de mutirão.

Figura 2 – Fachada frontal e plantas da tipologia habitacional do Village Marie.



Fonte: Benfeitoria Village Marie, 2021

¹ A borda vegetativa mencionada, (borde costero verde) que virou uma nova normativa este ano de acordo com o MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo) faz menção ao Parque Costanera no Chile. A borda refere-se a uma área delimitada frente mar que contempla uma grande quantidade de vegetação implantada em níveis topográficos variáveis, visando a contenção de inundações e mitigando um possível caso de tsunami.

As casas seguem um padrão e tipologia única e têm como premissas a materialidade local e o baixo impacto na natureza. Eles produzem e utilizam o tijolo ecológico como estrutura, o qual tem resposta positiva aos abalos sísmicos. A tipologia é entregue com dois quartos, mas tem há possibilidade de ampliação.

O último projeto avaliado foi a Morivivi House, este foi uma proposta para as regiões do Caribe, desenvolvido pela Marvel Design. Marvel pensa em um espaço compacto, adaptável e resiliente, tanto a inundações, como a terremotos e furacões. O projeto é modular com planta retangular de 4x8, o que facilita sua replicação. Morivivi tem a premissa de utilização de materiais e técnicas regionais visando o baixo custo e à facilidade de acesso. O módulo possibilita vários usos, assim como uma ampliação funcional da residência. Foram pensadas em várias estratégias passivas e sustentáveis para melhor aproveitamento do projeto como: fachadas permeáveis para ventilação e insolação, captação da água de chuva através de um jardim.

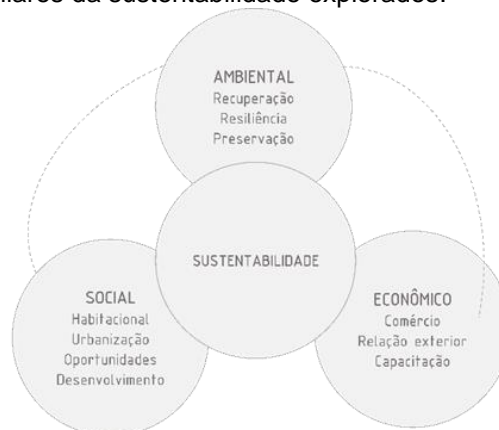
Figura 3 – Planta e corte esquemático da tipologia.



Fonte: Marvel Design – Morivivi House, 2021

Com base nos estudos de casos anteriores, foi possível iniciar a proposição de diretrizes para o território, as quais nortearam o desenvolvimento de mapas, diagramas e esquemas que resultaram no masterplan da área. A presente pesquisa explorou os três pilares da sustentabilidade e a partir deles propôs macroestratégias e depois microestratégias na Comunidade Cité Soleil

Figura 4 – Diagrama dos três pilares da sustentabilidade explorados.



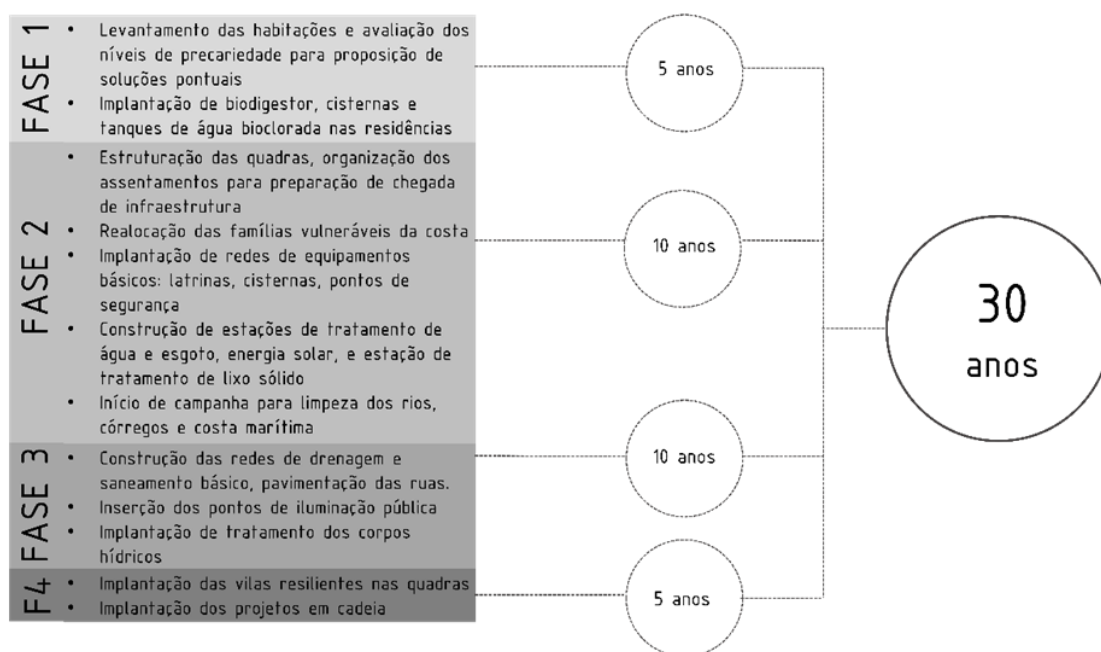
Fonte: Autoral

As macroestratégias contemplam questões sociais, sustentáveis, mitigação de desastres, resiliência e contenção de epidemias.

Em contrapartida, as microestratégias visam atender pontualmente à Comunidade Cité Soleil, assim como o seu desenvolvimento urbano e socioambiental. Dito isso, elas contemplam: Estruturação urbano social; Fomenta a economia e relações com comércios exteriores – Polo Caribe; Desenvolvimento populacional e educacional; Geração de emprego; Recuperação ambiental e da borda costeira; Implantação de projetos para potencialização do território; Proposição de tipologias habitacionais resilientes em resposta ao déficit habitacional; Proposição de políticas públicas para respostas aos desastres; Proporcionar autonomia, segurança e empoderamento aos moradores.

Para abordagem das propostas acima foi desenvolvido um faseamento ao longo de 30 anos², que segue as normativas governamentais locais, isto é, a cada cinco anos que corresponde ao tempo de mandato e processo de eleições no Haiti³. O faseamento inicia-se com as implementações mais simples chegando às questões mais complexas.

Figura 5 - Diagrama do faseamento e suas propostas de atuação ao longo dos anos.



Fonte: Autoral

Após o faseamento, espacializamos as diretrizes a serem abordadas, como: reconectar a borda, reestruturar o viário, aumentar os pontos de água clorada e latrinas,

² O faseamento visa ilustrar o tempo organizacional da cidade após o choque, sendo assim, o projeto estima 30 anos para implantação e retorno gradativo das atividades da população e suas funções normais após o desastre. A partir da implantação inicial, tempos 5 anos entre a fase 1 e 2. Dez anos para execução da fase 2 por completo e dez anos para implantação da fase 3. Finalizando a fase quatro com cinco anos para execução.

³ Governo republicano representativo com poderes executivo, legislativo e judicial. O Presidente tem um mandato de cinco anos. Fonte: <<https://oig.cepal.org/pt/paises/74/system>>

segurança, áreas verdes, proposição dos projetos em cadeia que visam interligar-se e potencializar o território, por fim chegando ao masterplan com todas as propostas aplicadas.

Figura 6 – Mapas das propostas para o território por ordem de ação e masterplan final.

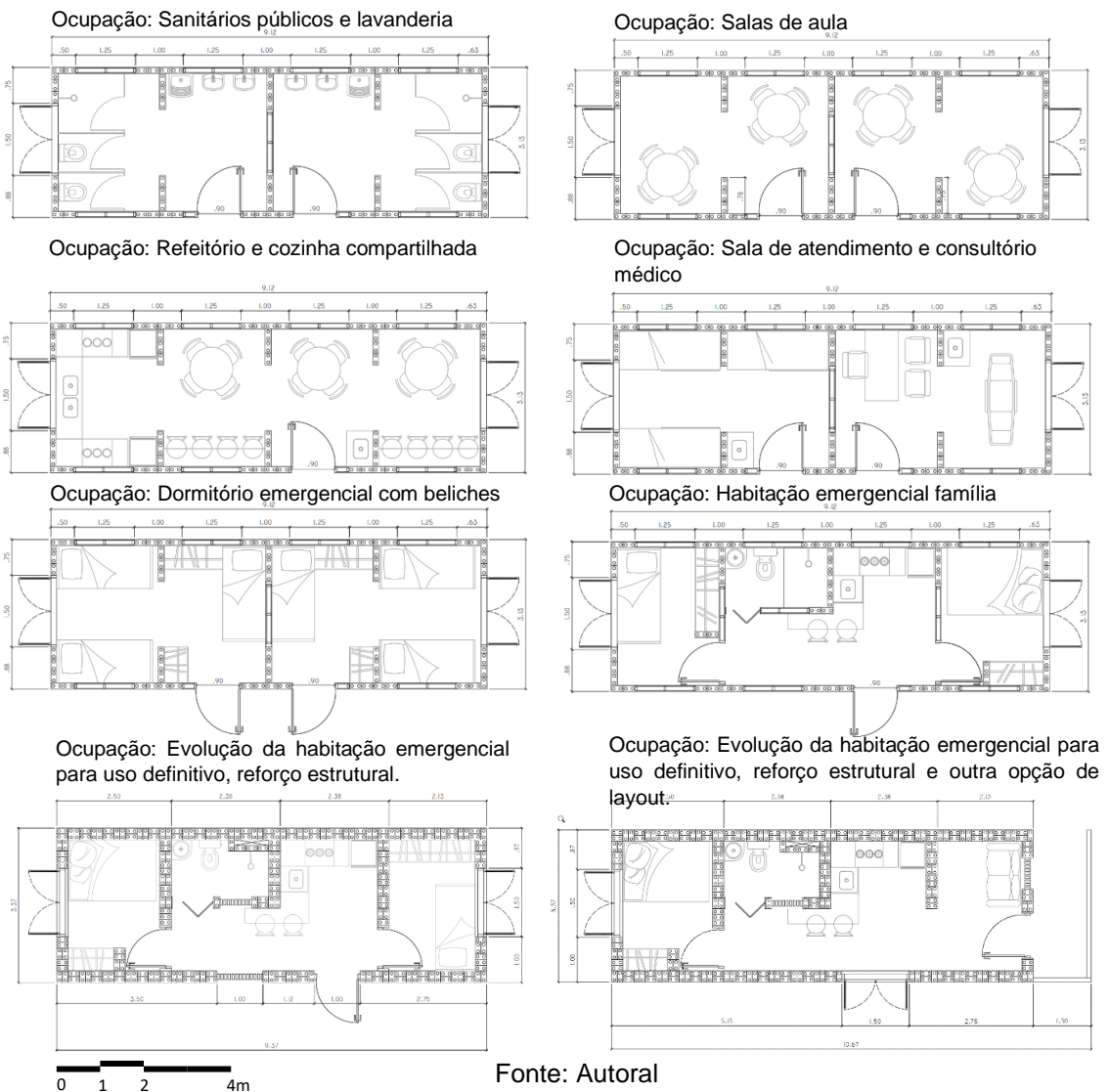


Fonte: Desenvolvido pelo autor com base de dados do QGIS e Google Earth.

A proposta adotada no masterplan⁴ focou em trabalhar de forma racional, propondo uma maneira simples e fácil de implantação das infraestruturas. Dessa forma, a divisão em quadras e tipologias geminadas, visou à otimização espacial da área.

Dando seqüência a abordagem propositiva e experimental da pesquisa, foi estudado e desenvolvido através de um modelo virtual um protótipo habitacional resiliente, o qual dividiu-se em três tipologias distintas que seguem uma mesma vertente estrutural, como: uma tipologia padrão a qual é possível a sua ampliação. Uma tipologia totalmente acessível. E uma tipologia emergencial.

Figura 7 – Tipologias emergenciais e os variados usos – 25,50 m²



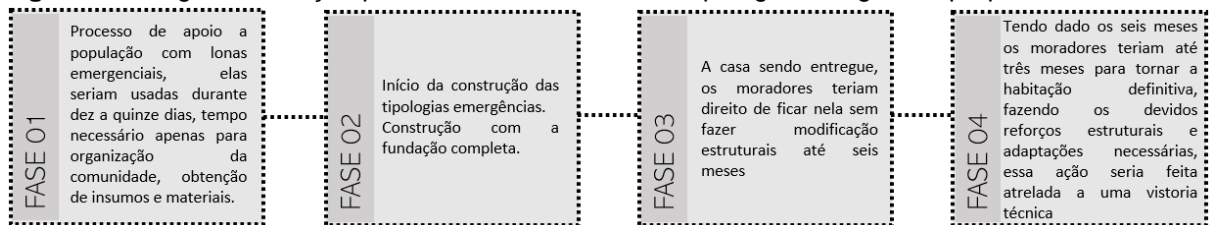
Fonte: Autoral

⁴ Segundo o dicionário de Cambridge, o master plan é definido como “um conjunto organizado de decisões tomadas por uma pessoa ou um grupo de pessoas sobre como fazer algo no futuro”. Fonte: <<https://www.archdaily.com.br/br/959216/o-que-e-um-master-plan>>

A tipologia emergencial foi idealizada pensando na situação geográfica do território. Por ser frequentemente atingido por desastres de escalas variadas é importante ter uma opção que se adeque às necessidades dos residentes. Dessa forma, a tipologia emergencial faz o uso de dois materiais, o tijolo ecológico e placas de madeira. Essa junção foi pensada visando a um protótipo emergencial. Ao mesmo tempo, a mesma tipologia se apresenta como transitória e pré definitiva, visto a materialidade adotada. O protótipo é modular, as quinas são estruturais e os fechamentos centrais em madeira, isso proporciona uma rápida execução. Um dos grandes problemas no Haiti são as moradias emergenciais e transitórias que por muito tempo não se tornam definitivas, o reflexo disso são pessoas que ainda moram em acampamentos emergenciais mesmo após onze anos do grande terremoto de 2010.

Exposto isto, este protótipo visa atenuar o tempo de espera para a transição entre o emergencial e definitivo. Por ser modular, o uso é vasto, podendo ser dormitório, consultório, refeitório, lavatório e áreas de educação. A mudança da habitação emergencial para habitação definitiva, seria possível substituindo as placas de fechamento em madeira por alvenaria e fazendo o reforço estrutural com mais uma fiada de tijolo ecológico. Caso o território fosse atingido novamente por uma tragédia, foi pensando em um plano de ação, utilizando essa tipologia (Figura 8).

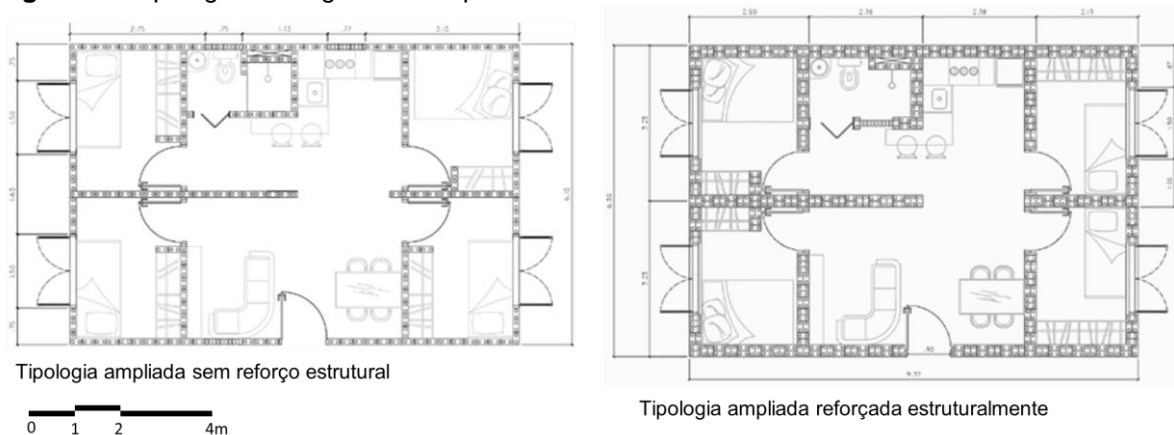
Figura 8 – Diagrama da ação pós desastre com o uso da tipologia emergencial proposta.



Fonte: Autoral

A tipologia por ser modular possibilita ampliação. Espelhando a construção, é possível chegar a uma casa de quatro dormitórios, com uma metragem de 52 m².

Figura 9 – Tipologias emergenciais ampliadas com 52 m².



Fonte: Autoral

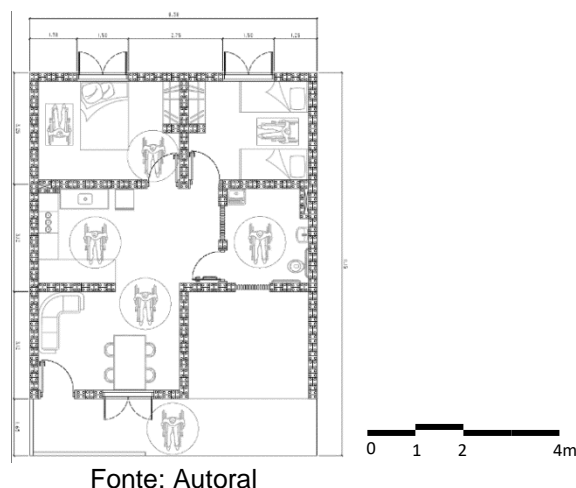
Também, foi desenvolvido uma tipologia padrão, que já é para uso definitivo e possui um layout flexível, visto a proposição de uma área livre na parte frontal da casa voltada para ampliação. A princípio ela é entregue com dois dormitórios, sala, cozinha, banheiro e varanda, mas pode ser ampliada com mais um cômodo. Essa tipologia foi denominada como padrão, pois sua forma foi pensada para replicação em larga escala e de forma geminada, visto que as aberturas para ventilação acontecem na parte frontal e posterior, fazendo com que as paredes laterais tenham função cisalhante e sem aberturas. A possibilidade de ampliação dá liberdade e identidade ao morador de deixar a casa ao seu gosto. A materialidade segue sendo o tijolo ecológico estrutural.

Figura 10 – Tipologias padrões e suas variadas opções de ampliação e uso – 64 m².



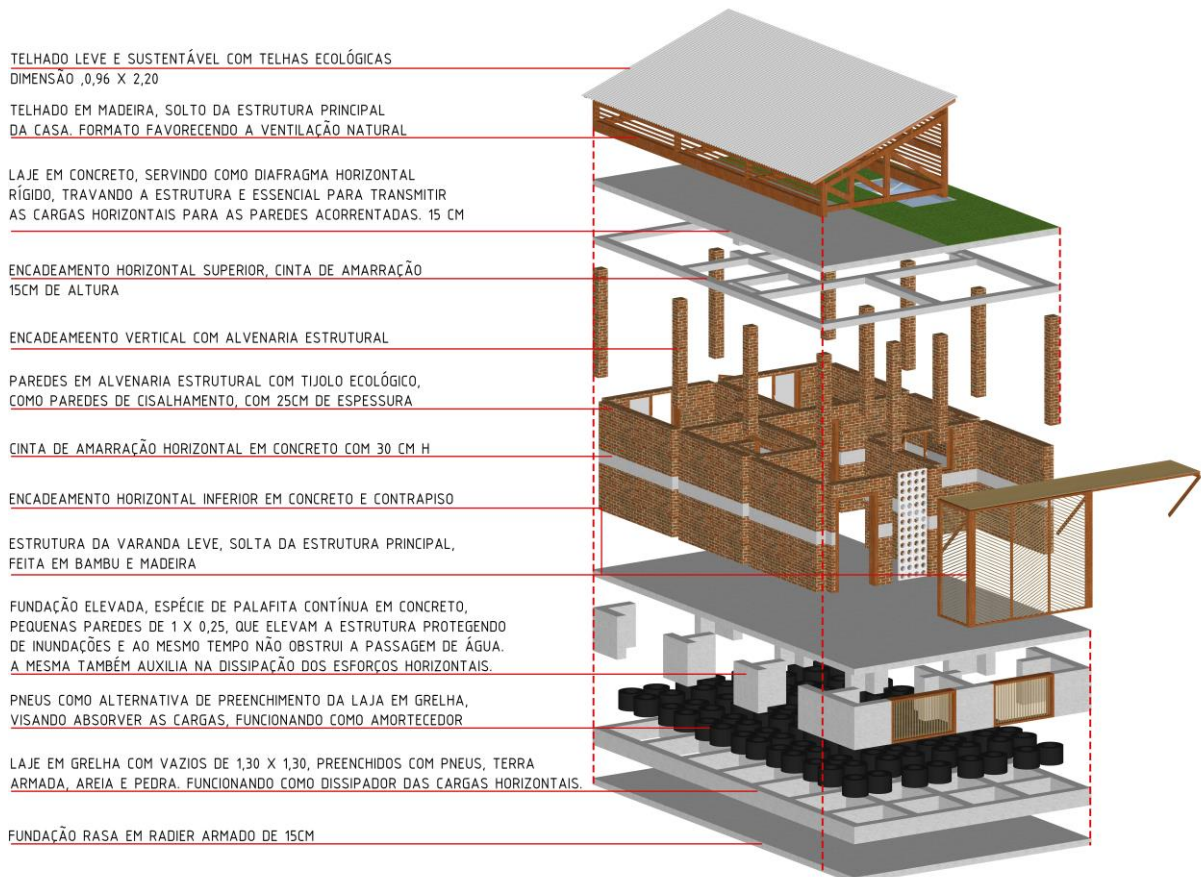
Por fim, seguindo a mesma materialidade e premissa da tipologia padrão, também foi desenvolvido uma opção para pessoas como alguma dificuldade de mobilidade ou deficiência, ela foi idealizada pensando nos indivíduos que ficam com alguma seqüela física dos desastres. Todos os ambientes são acessíveis.

Figura 11 – Tipologia acessível – 85 m².



Para o desenvolvimento das tipologias foram estudados os códigos de construção civil do Haiti. Como apoio complementar também foi estudado o Euro Código 8, que é o código Europeu sobre construções em áreas sísmicas, assim como a NBR 15.421 que faz algumas considerações sobre a mesma questão. Esses estudos foram primordiais para os primeiros esboços dos protótipos.

Figura 12 – Modelo explodido da tipologia padrão com as especificações estruturais.



Fonte: Autoral

A tipologia foi pensada para ser autoconstruída por moradores sem experiência, através da capacitação. Dessa forma, foi proposto o uso do tijolo ecológico que tem um manuseio simples. Além disso, ele é leve e tem resposta positiva a abalos sísmicos já que a alvenaria é encadeada, ele pode ser feito in loco, utilizando solo, cimento e areia. A cada 1,10 metros a alvenaria é amarrada horizontalmente e a cada 2 a 3 metros verticalmente. Foram utilizadas poucas aberturas para não interferir no desempenho estrutural da edificação. Sendo assim, grande parte das paredes funcionam como paredes de cisalhamento com 25 cm de espessura intercalando a posição dos tijolos para fazer a amarração estrutural.

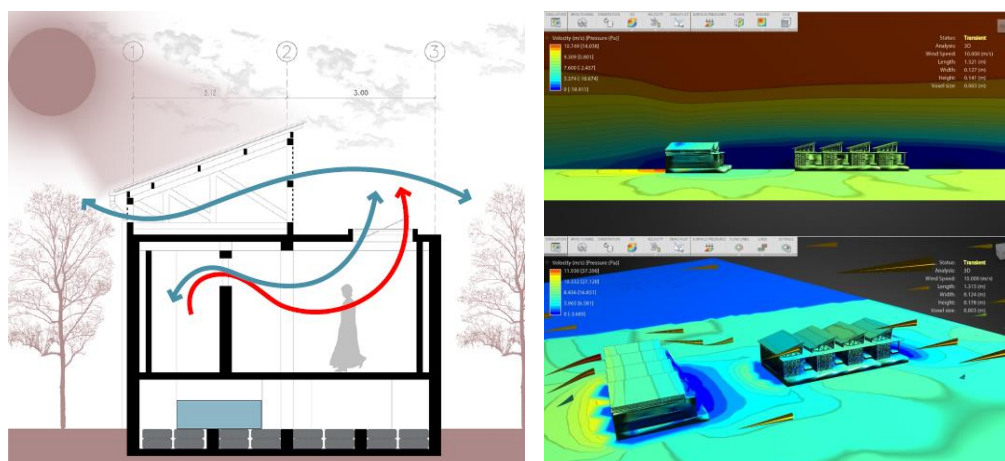
Por questões dos abalos sísmicos foram estudados exemplos japoneses, chilenos e norte americanos sobre como dissipar as cargas dos terremotos. Pensando nisso, foi proposto

uma fundação rasa, entretanto que absorva as cargas horizontais. O radier foi a opção adotada, atrelada a proposição de uma laje em grelha com vazios de 1,30 x 1,30, intercalando o preenchimento com pneus, areia e pedra para absorção das cargas. A tipologia ainda é elevada a um metro do solo por estar locada em área de inundação. Foi pensando em uma alternativa que não obstrua a passagem de água, favorecendo assim o seu fluxo. O maior registro de inundação foi 50cm. Considerou-se adotar como altura o dobro do pior cenário, por isso, elevou-se a estrutura a um metro.

Na tipologia padrão, cada vazio da grelha conta com 8 pneus, os vazios são preenchidos com areia, terra e pedra. Totalizando, são 208 pneus na tipologia padrão e 120 na tipologia emergencial.

Desejou-se que a tipologia fosse sustentável, desde a sua concepção com os materiais locais, até o seu manutenção. Isso traria economia aos moradores e respostas positivas ao meio ambiente. Sendo assim, foi aproveitado a fundação elevada para propor uma área técnica e funcional da casa, com uma cisterna para aproveitamento da água de chuva. As telhas ecológicas foram atreladas a duas placas fotovoltaicas de 330W. A casa contaria com o biodigestor para tratamento dos resíduos, assim como proposição do forno solar.

Figura 13 – Esquema bioclimático, ventilação e insolação. E estudos de ventilação da tipologia para aferir a pressão dos ventos na cobertura, previsão em casos de furacão.



Fonte: Autoral

Como complementação dos estudos habitacionais, foram pesquisados os valores gastos para desenvolvimento da tipologia, assim como o tempo para construção das residências definitivas e emergenciais em regime de mutirão. Os materiais utilizados foram solicitados a moradores locais, visando entender sobre a disponibilidade no território. A base adotada de cálculo foi o dólar que é a moeda local e o valor final da casa contempla os materiais, ferramentas e mão de obra.

Figura 14 – Tabela comparativa de materiais e valores por tipologia.

| MATERIAIS E VALORES PRÉVIOS POR TIPOLOGIA | | | | | |
|--|---|-------------|--|---|-------------|
| PADRÃO | | | EMERGENCIAL SIMPLES | | |
| Componentes | Materiais | Valores | Componente | Materiais | Valores |
| Telhado | Telha, madeira e parafusos | \$ 798,00 | Telhado | Telha, madeira e parafusos | \$ 798,00 |
| Varanda | Madeira, bambu e parafusos | \$ 376,00 | Varanda | Madeira, bambu e parafusos | \$ 180,00 |
| Estrutura em tijolo ecológico | Cimento, areia, barras de ferro, unidades dos tijolos, cola branca PVA, rejunte e resina acrílica | \$ 970,00 | Estrutura em tijolo ecológico | Cimento, areia, barras de ferro, unidades dos tijolos, cola branca PVA, rejunte e resina acrílica | \$ 560,00 |
| Fundação elevada | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 1.000,00 | Fundação elevada | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 550,00 |
| Radier | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 1.090,00 | Radier | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 700,00 |
| Laje cobertura | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 500,00 | Laje cobertura | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 250,00 |
| Laje grelha | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 1.000,00 | Laje grelha | Cimento, ferro, brita, areia, arame recozido | \$ 500,00 |
| Cintas de amarração, reforços estruturais contrapiso | Cimento, ferro, areia | \$ 1.300,00 | Cintas de amarração, reforços estruturais contrapiso | Cimento, ferro, areia | \$ 500,00 |
| Painel fotovoltaico | Painel, regulador e inversor | \$ 1.200,00 | Painel fotovoltaico | Painel, regulador e inversor | \$ 1.200,00 |
| Portas e janelas | Madeira, parafusos | \$ 140,00 | Portas e janelas | Madeira, parafusos | \$ 100,00 |
| Ferramentas | Variadas | \$ 126,00 | Ferramentas | Variadas | \$ 126,00 |
| Total | | \$ 8.500,00 | Total | | \$ 5.464,00 |

Fonte: Autoral

Abaixo segue a tabela como valor médio dos materiais no Haiti. O tijolo ecológico sai em torno de 15 centavos a unidade tendo a sua produção feita na obra. Logística e material de fácil acesso podem contribuir para a produção do material, visto que com todas as condições favoráveis, é possível produzir 800 unidades de tijolo por dia.

Figura 15 e 16 – Tabela com preço médio dos materiais no Haiti e o tempo de execução.

| PREÇO EM MÉDIA DOS MATERIAIS NO HAITI | |
|--|-----------|
| Materiais | Valores |
| Tijolo ecológico (valor por produção local) | \$ 0,15 |
| Caminhão de areia 9m ³ | \$ 150,00 |
| Caminhão de areia 16m ³ | \$ 210,00 |
| 1 saco de cimento 50kg | \$ 10,00 |
| Madeira 1x4 com 7m (unidade) | \$ 10,00 |
| Madeira 2x4 com 7m (unidade) | \$ 20,00 |
| 1 tonelada de aço 1/2 e 3/8 | \$ 700,00 |
| Unidade de barra de ferro 1/4 | \$ 3,00 |
| Unidade telha ecológica 0,96x2,20 | \$ 8,00 |
| Cumeeira | \$ 3,00 |
| Unidade do parafuso | \$ 0,70 |
| Portas e janelas (unidade de cada) | \$ 20,00 |
| Cimento branco para rejunte (saco com 43 kg) | \$ 15,00 |
| Pigmento de rejunte (por kg) | \$ 1,50 |

| Tempo de execução para construção das tipologias | | |
|--|-----------------------|----------|
| Tipologia | Quantidade de pessoas | Execução |
| Padrão | 10 pessoas | 24 dias |
| Emergencial | 10 pessoas | 10 dias |
| Acessível | 10 pessoas | 24 dias |

Fonte: Autoral

O tempo de execução contempla somente a parte de construção da tipologia, o cenário considera que os materiais já estariam disponíveis, moradores instruídos e terreno apto.

Figura 17 – Fotos do modelo físico da tipologia padrão.



Fonte: Autoral

Figura 18 – Render dos modelos 3ds da tipologia padrão e da tipologia emergencial respectivamente.



Fonte: Autoral

Os modelos virtuais foram concebidos e elaborados com o auxílio de alguns softwares: AutoCad, SketchUP e Twinmottion. Os estudos dos ventos por meio do software Flow Design. A impressão 3d foi realizada na Universidade Presbiteriana Mackenzie no laboratório de prototipagem. Os materiais utilizados foram papel couro, MDF, e pequenas hastes de madeira para a confecção do telhado.

Partindo para a pesquisa de campo, não houve visita in loco devido as condicionantes pandêmicas que ocorreram ao longo do desenvolvimento do trabalho, entretanto houve a indução de acordo com os contatos locais visando aferir de perto o território. Dito isto, foram realizadas diversas conversas com pessoas as quais conheciam à comunidade. O intuito era conseguir uma aproximação e compreender o local aos olhos de quem realmente esteve presencialmente, escutar as sensações, expectativas e de certa forma conseguir obter um olhar mais sensível em detrimento ao olhar da investigação virtual sobre a área. Deste modo, foi desenvolvida uma breve entrevista, a qual contava com 10 perguntas iguais e para apresentação neste relatório foram selecionadas três pessoas para obtenção de diferentes pontos de vista, são eles:

- Irmã Vanessa, brasileira, residente de Cité Soleil em Waf Jeremie há dez anos.
- Claudel, haitiano, ex-morador de Cité Soleil, residente do Brasil a quase treze anos.
- Jac Ssone, haitiano, engenheiro formado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e CEO da ONG Village Marie.

O motivo do contato foi explicitado e todos os entrevistados estavam completamente cientes e concordaram em estar participando de uma pesquisa de cunho acadêmico. O conteúdo das perguntas girava em torno da vivência e percepção dessas pessoas na comunidade. De forma sucinta, foi perguntado o que lhes chamou atenção, quanto tempo já estiveram na comunidade, como é a realidade e as habitações, equipamentos públicos e infraestrutura, ações do governo em relação à pobreza e violência, e por fim, se os entrevistados acreditavam que Cité Soleil poderia ser um local com oportunidades para todos.

Além disso, foi realizada uma pesquisa virtual, por meio de um questionário no forms da plataforma Google.

Figura 19 – Imagens reais de Cité Soleil cedidas pela irmã Vanessa.



Fonte: Imagens cedidas por uma das entrevistadas

O objetivo do questionário foi avaliar se as pessoas residentes no Brasil têm noção da precariedade e vulnerabilidade da situação da Comunidade Cité Soleil. A premissa principal tinha como por objetivo dar visibilidade e reconhecimento de uma área que até então é esquecida e carece do básico para subsistência. Mencionado isso, o questionário foi elaborado com 12 perguntas. Chegamos ao total de 136 respostas. Não foram solicitadas as identificações, entretanto todos os que participaram do questionário estavam completamente cientes e concordaram em estar contribuindo para uma pesquisa de cunho acadêmico, e que os dados obtidos seriam revertidos para análise da pesquisa. O formulário, assim como as perguntas feitas podem ser acessadas através desse link: <https://forms.gle/o76eVXenPbEi1RL9A>

A partir dos dados obtidos na entrevista assim como no questionário foram possíveis avaliar a área de Cité Soleil com outra perspectiva, também sendo possível comparar o conhecimento dos paulistas frente a uma realidade tão dispare da que encontramos em São Paulo, possibilitando uma compreensão sobre a opinião e percepção das pessoas frente a um território tão vulnerável.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

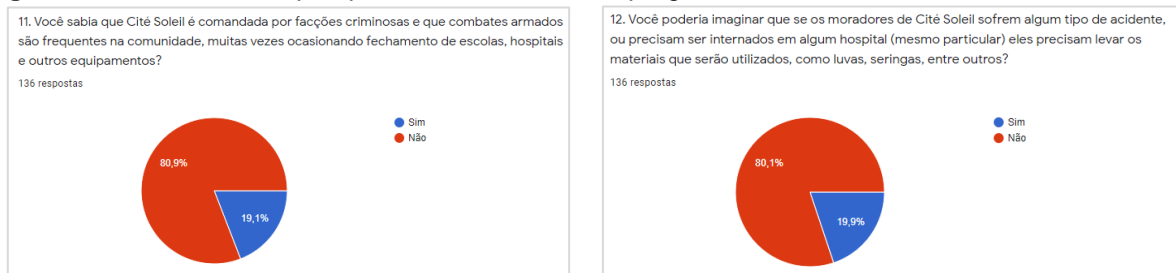
Primeiramente, com relação ao masterplan, só foi possível realizar o seu desenvolvimento após muita análise da área, das suas pré-existências e compreendendo bons exemplos de estudos de caso como o PRES Constitución do Elemental. Em contrapartida, os resultados das tipologias estão atrelados em grande parte aos autores e obras já mencionados no início da pesquisa, os quais, nortearam o processo ressaltando a importância da compreensão da população, da área, suas culturas, crenças e questões sociais. Além disso, é muito abordado a importância sobre a materialidade local ao invés de materiais pré-moldados. Posto isso, o processo de desenvolvimento das tipologias visou atender às necessidades as quais foram propostas, resiliência, sustentabilidade, economia, questões bioclimáticas e um bom tempo de execução. Durante e após o processo de

concepção da tipologia, estudou-se uma nova possibilidade estrutural para absorção das cargas horizontais e verticais dos abalos sísmicos provenientes dos terremotos. Por isso houve a proposição da laje em grelha com pneus apoiada sobre um radier.

Outro fator que tomou um rumo diferente na pesquisa foi a proposição de três tipologias com usos diferentes, ao invés de apenas uma emergencial como proposto como objetivo. Após a leitura das bibliografias viu-se a importância e necessidade de uma tipologia coerente, mas com prazos pré-estabelecidos para a população, evitando assim que pessoas habitem em acampamentos emergenciais por anos. Por isso, foi proposto uma tipologia emergencial diferenciada, tendo a possibilidade de breve transição para moradia definitiva devido a suas características construtivas. Isto, diminuiriam os riscos que construções transitórias trazem sem os devidos reforços estruturais. A facilidade da construção com o tijolo ecológico e a economia que materiais locais proporcionam são pontos positivos para essa execução acontecer. Atrelado a isso, a tipologia padrão e acessível são opções definitivas já em sua concepção.

Sobre a pesquisa de campo de modo geral os entrevistados compartilharam de opiniões similares sobre a comunidade. Ambos moram ou moraram no Haiti por mais de dez anos. Foi relatado ausência praticamente total do governo, muitos problemas com violência, inclusive fechamento de ruas e do funcionamento de escolas por conta de guerras entre facções. Ambos relataram a precariedade e vulnerabilidade social dos moradores e da área em questão. Relataram a falta do básico, como água, energia e saneamento. Todos os entrevistados acreditam e esperam que Cité Soleil possa ser um lugar melhor. As entrevistas foram de suma importância para captar a realidade e percepção de pessoas que de fato vivenciam ou vivenciaram Cité Soleil, ter a oportunidade de captar suas experiências e opiniões pessoais são de grande valia e agrega muito na presente pesquisa, visto que para propor algo, necessitamos conhecer o pré-existente e contar com quem de fato vive na área. Suas opiniões só evidenciaram ainda mais o grau de vulnerabilidade em que a comunidade se encontra.

Por fim a o questionário online, realizado com cerca de 136 pessoas, trouxe um panorama interessante para a pesquisa, evidenciando que em suma a maioria dos paulistas que participaram dela não faziam ideia do grau de vulnerabilidade em que Cité Soleil se encontra, seja do ponto de vista ambiental, segurança ou social. Evidenciando a importância de dar visibilidade e propor soluções para o território.

Figura 20 – Resultado da pesquisa online contendo a pergunta 11 e 12.

Fonte: Autoral

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa desdobrou-se em responder as duas perguntas norteadoras: **“De que forma a proposição de um plano urbano estratégico, atrelado a diretrizes projetuais arquitetônicas resilientes aplicadas, podem corroborar para o desenvolvimento de um território precário, oriundo de pós desastre natural? Como a proposição de um protótipo habitacional emergencial sustentável, utilizando técnicas simples e materiais locais podem contribuir na reestruturação do espaço e diminuir o cenário vulnerável de precariedade da Comunidade Cité Soleil?”**

Identificou-se a necessidade de serem propostas macroestratégias no território Haitiano, com o intuito de atuarem como um modelo de mitigação possível para diminuir os impactos territoriais que venham ser ocasionados pela mudança climática global, assim como dos possíveis futuros choques extremos. Dessa forma, possibilitou-se a implementação de um plano urbano completo para área contemplando arquitetura, resiliência, questões sociais, ambientais e desenvolvimento econômico. Isto sendo apoiado dentro dos três pilares da sustentabilidade. Entende-se que as mazelas dos impactos climáticos possam gerar um abismo entre as necessidades humanas básicas, como saúde e prevenção, trabalho e moradia, meio ambiente e natureza, destas a recomposição do território se coloca como uma emergência para as futuras problemáticas que venham a decorrer de novos terremotos, tsunamis e tormentas.

Atrelado ao plano urbano e em resposta à pergunta norteadora, a pesquisa se coloca no âmbito de ensaiar a aplicabilidade de “Estratégias Projetuais” no território investigado, sendo um instrumental necessário e de complemento para a política local, permitindo avaliar soluções e antever problemáticas, possibilitando a diminuição das diferenças sociais e propiciando a equidade entre as pessoas. Exposto isso, como consequência do plano urbano é proposto um masterplan na área de estudo, assim como o desenvolvimento de três tipologias habitacionais resilientes, as quais visam responder desde a situação emergencial a definitiva, diminuindo os impactos ambientais e temporários. Os protótipos habitacionais propostos buscaram contemplar uma alternativa coerente ao território, tanto no âmbito

resiliente como econômico e social. No mais, as entrevistas e pesquisas realizadas com o público foram primordiais para a investigação, visto que trouxeram outros pontos de vista e colaboração na percepção e compreensão do território.

Encerra-se o trabalho destacando a importância de uma boa solução arquitetônica sustentável como forma de prevenção e resposta principalmente em locais mais vulneráveis. Cité Soleil revela-se como um território com potencial de ascensão, porém sendo primordial elaborar respostas aos frequentes choques os quais o território está exposto, assim como promover melhorias nas necessidades básicas dos residentes, mitigando ações que possam fomentar diretamente o seu desenvolvimento econômico, social, ambiental e espacial. A arquitetura tem o poder de transformar esse espaço de forma sustentável, segura e eficiente.

6. REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL (Washington). **Haiti - Investir dans l'humain pour combattre la pauvret:** éléments de réflexions pour la prise de décision informée. Washington, 2014. 282 f. Disponível em: <https://haiti.un.org/sites/default/files/2018-11/FR%20BANQUE%20MUNDIEL%20INVESTIR%20HAITI.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2021.

BENFEITORIA (Brasil) (org.). Village Marie. Disponível em: <https://benfeitoria.com/villagemarie>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Coulombel, P. (2011). Afterword open letter to architects, engineers and urbanists. In M.

CRED. **EM-DAT**. 2009. Disponível em: <<https://www.emdat.be/index.php#letterd>>. Acesso em: 02 jun. 2021.

DAVIS, Ian (ed.). **Shelter after disaster**. 2. ed. Londres: Ifrc, 2015. 257 f. Disponível em: <https://www.ifrc.org/Global/Documents/Secretariat/201506/Shelter_After_Disaster_2nd_Edition.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2021.

DEPREZ, Simon; LABATTUT, Eleonore. Solidarités International. **LA RECONSTRUCTION DE PORT-AU-PRINC:** Analyses et réflexions sur les stratégies d'interventions en milieu urbain. França, 2011. 76 p. Disponível em: <https://www.solidarites.org/wp-content/uploads/2017/05/Reconstruction-urbaine-Port-au-Prince-Haiti-2011.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2021.

DISEÑO ARQUITECTURA (Chile) (ed.). PRES Constitución de Elemental. Disponível em: <https://www.disenoarquitectura.cl/pres-constitucion-de-elemental-arquitectos/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FERES, Giovana Savietto. **HABITAÇÃO EMERGENCIAL E TEMPORÁRIA: estudo de determinantes para o projeto de abrigos**. 2014. 194 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Unicamp, Campinas/são Paulo, 2014. Disponível em: <http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/258066/1/Feres_GiovanaSavietto_M.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2021.

Gerenciando Extremos Climáticos e Desastres na América Latina e no Caribe: Lições do relatório SREX IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Climate &

Development Knowledge Network (CDKN), 2012. 24 p. Disponível em: <https://cdkn.org/srex/?loclang=en_gb>. Acesso em: 18 mar. 2021.

GODSCHALK, David R.. **Urban Hazard Mitigation: creating resilient cities. *Natural Hazards Review***, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 136-143, 08 ago. 2003. American Society of Civil Engineers (ASCE). [http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)1527-6988\(2003\)4:3\(136\)](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)1527-6988(2003)4:3(136)). Disponível em: [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)1527-6988\(2003\)4:3\(136\)](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)1527-6988(2003)4:3(136)). Acesso em: 20 ago. 2020.

GOLÇALVES, Bruno Manuel de Brito Pereira. **Arquitetura de emergência: o papel da arquitetura na resolução dos problemas pós-catástrofe**. 2015. 226 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal, 2015. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/10239>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

IDB - INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (Washington). **Haiti: IDB Group Country Strategy 2017-2021**. Washington, 2017. 35 p. Disponível em: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1232983971-18>. Acesso em: 20 ago. 2021.

LEVE, Konbit Soley. **Konbit Soley Leve**. Disponível em: <https://www.konbitsoleyleve.com/>. Acesso em: 01 set. 2021.

LIZARRALDE, Gonzalo; JOHNSON, Cassidy; DAVIDSON, Colin (ed.). **Rebuilding After Disasters: from emergency to sustainability**. Londres: Spon Press, 2010. 295 p.

MARVEL DESIGNS (New York) (org.). Morivivi House. Disponível em: <https://marveldesigns.com/work/morivivi-house/262>. Acesso em: 05 jul. 2021.

Contatos: michellebalbeck@hotmail.com (aluno) e carlos.arriagada@mackenzie.br

(orientador)