

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

AMANDA DE ALMEIDA PASSOS
THAMIRIS DE ASSIS SANTOS

**Impacto socioambiental e sustentabilidade na moradia ECO da ONG Teto: um estudo
de caso na comunidade Porto de Areia em Carapicuíba, SP**

SÃO CARLOS
2024

AMANDA DE ALMEIDA PASSOS
THAMIRIS ASSIS SANTOS

**Impacto socioambiental e sustentabilidade na moradia ECO da ONG Teto: um estudo
de caso na comunidade Porto de Areia em Carapicuíba, SP**

Trabalho apresentado à Universidade de São Paulo, no Campus de São Carlos, visando a obtenção do título de Engenheira Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Marcel Fantin

SÃO CARLOS
2024

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

P289i

Passos, Amanda de Almeida
Impacto socioambiental e sustentabilidade na moradia ECO da ONG Teto : um estudo de caso na comunidade Porto de Areia em Carapicuíba, SP / Amanda de Almeida Passos, Thamiris de Assis Santos ; orientador Marcel Fantin -- São Carlos, 2024.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2024.

1. Impacto socioambiental. 2. Habitação sustentável. 3. ONG TETO. 4. Déficit habitacional. 5. Comunidade Porto de areia. I. Santos, Thamiris de Assis. II. Fantin, Marcel. III. Titulo.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Amanda de Almeida Passos e Thamiris Assis Santos**

Data da Defesa: 02/12/2024

Comissão Julgadora:

Resultado:

Marcel Fantin (Orientador(a))

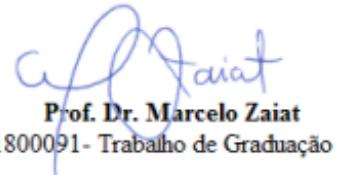
Aprovado

Luciana Bongiovanni Martins Schenk

Aprovado

Ygor Santos Melo

Aprovado



Prof. Dr. Marcelo Zaiat
Coordenador da Disciplina 1800091 - Trabalho de Graduação

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a Deus cuja presença constante nos deu força para superar todos os desafios ao longo desta jornada.

Aos nossos familiares Sandra de Assis, Dilson Santos e Rodrigo Assis, Maria Emilia Pereira, Luciano Passos, Marina Passos e Janaina Couto, os quais nos apoiaram e deram suporte durante os anos de graduação, bem como por toda a nossa trajetória.

Aos professores do curso de Engenharia Ambiental, em especial ao professor Marcel Fantin, por sua orientação e por nos fornecer as ferramentas necessárias para chegarmos até aqui.

À Beatriz Alves, pela parceria essencial no desenvolvimento do projeto, bem como pelo suporte e compartilhamento de conhecimento técnico, e ao Luiz Gustavo Barros, por todo o incentivo e apoio ao longo da graduação e na elaboração deste trabalho.

Aos voluntários e à organização TETO, que se dedicaram constantemente para que o projeto desse certo e por nos auxiliar a coletar informações para o presente trabalho.

Ao Ygor Santos Melo, gerente social da TETO Brasil, por sua visão e liderança na idealização e organização do projeto da Moradia Semente ECO Sustentável, elemento central deste trabalho.

Às nossas amigas da república, que compartilharam conosco momentos especiais e nos apoiaram em todas as etapas dessa caminhada.

E, finalmente, a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o nosso desenvolvimento ao longo da graduação.

PASSOS, Amanda de Almeida; SANTOS, Thamiris Assis. Impacto socioambiental e sustentabilidade na moradia ECO da ONG Teto: um estudo de caso na comunidade Porto de Areia em Carapicuíba, SP. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, Departamento de Hidráulica e Saneamento (SHS), Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2020.

RESUMO

A moradia com condições adequadas para suprir necessidades básicas humanas é um direito, de reconhecimento pela Declaração Universal dos Direitos Humanos e pela Constituição Federal do Brasil. No entanto, o Brasil, e diversos países emergentes, vem enfrentando índices elevados de déficit habitacional há décadas. De acordo com dados do IBGE, o Brasil apresentou um déficit estimado de 5,876 milhões de domicílios em 2019, um contexto estimulado pela urbanização acelerada e pela falta de infraestrutura em áreas periféricas. A construção civil, por sua vez, é responsável por cerca de 40% do descarte de resíduos sólidos urbanos e um dos principais setores que causam impacto ambiental negativo e extração desenfreada de recursos naturais. Desse modo, o presente trabalho busca investigar os impactos ambientais e a importância de soluções sustentáveis como alternativa para combater o déficit habitacional e promover moradia digna a pessoas em situação de vulnerabilidade, de forma sustentável e acessível. Como objeto de estudo, o trabalho focou em analisar as características da moradia Semente ECO Sustentável, um projeto habitacional realizado pela ONG TETO Brasil, na cidade de Carapicuíba, em São Paulo. A metodologia adotada inclui uma revisão bibliográfica sobre os princípios de construção sustentável e a atuação da ONG TETO, além de uma abordagem qualitativa e descritiva para compreender os impactos das moradias ECO na comunidade. Os objetivos específicos do estudo incluem a caracterização da comunidade, a análise das moradias sustentáveis e a percepção dos moradores sobre as novas habitações.

Palavras-Chave: Impacto socioambiental, habitação sustentável, TETO Brasil, déficit habitacional, comunidade Porto de Areia.

PASSOS, Amanda de Almeida; SANTOS, Thamiris Assis. *Socio-environmental impact and sustainability in ECO housing by NGO TETO: a case study in the Porto de Areia community in Carapicuíba, SP.* 2024. Undergraduate Thesis – Environmental Engineering, Universidade de São Paulo, Departamento de Hidráulica e Saneamento (SHS), Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2020.

ABSTRACT

Housing with adequate conditions to meet basic human needs is a right recognized by the Universal Declaration of Human Rights and the Brazilian Federal Constitution. However, Brazil and various emerging countries have been facing high levels of housing deficit for decades. According to data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), Brazil had an estimated deficit of 5.876 million homes in 2019, a context driven by rapid urbanization and lack of infrastructure in peripheral areas. The construction industry, in turn, is responsible for approximately 40% of urban solid waste disposal and is one of the main sectors causing negative environmental impacts and unsustainable extraction of natural resources. Therefore, this study aims to investigate the environmental impacts and the importance of sustainable solutions as an alternative to combating the housing deficit and promoting dignified housing for people in vulnerable situations, in a sustainable and accessible way. The study focuses on analyzing the characteristics of the ECO Sustainable Seed housing, a housing project developed by the NGO TETO Brazil in the city of Carapicuíba, São Paulo. The methodology adopted includes a literature review on sustainable construction principles and the activities of NGO TETO, as well as a qualitative and descriptive approach to understand the impacts of ECO housing on the community. The specific objectives of the study include characterizing the community, analyzing sustainable housing, and assessing residents's perceptions of the new homes.

Keywords: Socio-environmental impact, sustainable housing, TETO Brasil, housing deficit, Porto de Areia community.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização de Carapicuíba e Barueri

Figura 2: Mapa do limite e localização da comunidade Porto de Areia

Figura 3: Mapeamento da comunidade Porto de Areia

Figura 4: Etapas do modelo de trabalho

Figura 5: Dinâmica da mesa de trabalho da TETO

Figura 6: Fachadas das moradias ECO Sustentável, nos modelos “vagão” e “L”, respectivamente.

Figura 7: Tipos de habitações, modelo “L” e “vagão” respectivamente

Figura 8: Separação dos pilotis

Figura 9: Posicionamento do piloti no solo

Figura 10: Ilustração do nivelamento hidrostático

Figura 11: Ilustração dos diferentes níveis dos pilotis.

Figura 12: Posição dos pilotis no modelo “vagão”

Figura 13: Posição dos pilotis no modelo em “L”

Figura 14: Projeto viga baldrame casa tipo L - Sapata corrida

Figura 15: Projeto viga baldrame casa tipo L - Locação dos pontaletes (pilotis)

Figura 16: Projeto viga baldrame casa tipo Vagão - Locação dos pontaletes e sapata corrida

Figura 17: Caixas de contenção do concreto

Figura 18: Disposição das vigas de piso, modelo “vagão”

Figura 19: Disposição das vigas de piso, modelo em “L”

Figura 20: Tipos de painéis de piso utilizados

Figura 21: Distribuição dos pisos no modelo “vagão”.

Figura 22: Distribuição dos pisos no modelo “L”.

Figura 23: Planta com as paredes, modelo “vagão”

Figura 24: Planta com as paredes, modelo em “L”

Figura 25: Posição dos vergalhões na estrutura de piso

Figura 26: Conector da barra roscada

Figura 27: Dimensões para o bloco de polipropileno

Figura 28: Encaixe dos blocos de polipropileno na parede

Figura 29: Encaixe entre os blocos de amarração

Figura 30: Montagem dos blocos de polipropileno por voluntários

Figura 31: Processo de montagem dos blocos de polipropileno

Figura 32: Instalação de janelas e corte na “cabeça” do bloco

Figura 33: Instalação das portas

Figura 34: Conexão das barras roscadas

Figura 35: Estruturas metálicas instaladas

Figura 36: Encaixe da telha termoacústica.

Figura 37: Encaixe das telhas termoacústicas no modelo tipo “vagão”

Figuras 38: Encaixe das telhas termoacústicas no modelo tipo “L”:

Figura 39: Processo de instalação das telhas

Figura 40 e 41: Revestimento interno da Moradia ECO Sustentável

Figura 42: Instalação dos eletrodutos de plástico

Figura 43: Moradia ECO Sustentável finalizada

Figura 44: kit HOMEBIOGAS 2.0 com Bio-Toilet

Figura 45: Padrão de movimento do ar em diferentes posições de aberturas dentro da ventilação cruzada

Figura 46: Disposição das aberturas na Moradia ECO Sustentável

Figura 47: Problemas enfrentados antes da construção da Moradia ECO Sustentável

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Capacidades Comunitárias TECHO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBCS: Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

DAEE: Departamento de Águas e Energia Elétrica

EDGE: Excellence in Design for Greater Edifications

FJP: Fundação João Pinheiro

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONG: Organização Não Governamental

ONU: Organização das Nações Unidas

SUMÁRIO

1. Introdução.....	14
2. Objetivos.....	17
3. Revisão Bibliográfica.....	18
3.1. Caracterização da periferia ao redor do mundo.....	18
3.2. Resgate histórico da urbanização em favelas.....	19
3.3. Caracterização da comunidade Porto de Areia.....	21
3.4. Construções Sustentáveis.....	24
3.5. TETO Brasil.....	26
3.6. Moradia Semente ECO Sustentável.....	30
3.7. Construções em Wood Frame.....	31
3.8. Uso de plásticos na construção civil.....	32
4. Metodologia de Pesquisa.....	34
5. Estudo de Caso.....	35
5.1. Metodologia construtiva.....	35
5.2. Formação e benefícios para o voluntariado.....	59
5.3. Análise de sustentabilidade e impacto socioambiental do projeto Moradia ECO Sustentável.....	61
6. Considerações Finais.....	66
7. Referências bibliográficas.....	68

1. Introdução

O crescente processo de urbanização e o déficit habitacional no Brasil apresentam desafios significativos para o desenvolvimento social e o meio ambiente. Após a Revolução Industrial, o crescimento populacional começou a se desenvolver significativamente em comparação a anos anteriores e o crescimento das cidades se tornou uma consequência inevitável. A busca por maior infraestrutura e moradia em uma população com uma taxa de crescimento elevada tornou a construção civil um dos principais setores industriais, gerando oferta de trabalho e infraestrutura que traz conforto e melhores condições de vida à população. Contudo, o setor de construção é também um dos que mais causam impacto ambiental negativo, com alta demanda de recursos naturais e energéticos, alterações no solo, emissão de CO₂ e geração elevada de resíduos sólidos. Segundo o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), o setor de construção consome cerca de $\frac{1}{3}$ dos recursos naturais disponíveis e produz 40% dos resíduos sólidos urbanos. Especificamente em áreas de vulnerabilidade, como favelas, o impacto se torna mais explícito, visto que muitas vezes há descarte irregular de resíduos e condições de infraestrutura que causam mais desgaste em construções, como deslizamentos de terra e enchentes.

Já por outro lado, a industrialização no Brasil teve início em meados da década de 30 e os centros urbanos começaram a se expandir por incentivo do Estado ao processo industrial. Esse movimento atraiu grande parte da população dos campos a migrarem para as cidades, causando uma grande concentração populacional em determinadas regiões, que começam a desenvolver os centros urbanos. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) declara que a taxa de urbanização nacional cresceu de 31,3% em 1940 para 75,6% em 1971. No entanto, as taxas de oferta de emprego e infraestrutura nas cidades não acompanharam o crescimento populacional urbano, então parte da população começa a se instalar nas periferias das cidades de forma irregular, com falta de infraestrutura e, muitas vezes, em condições precárias. De acordo com a Fundação João Pinheiro (FJP), o déficit habitacional estimado para 2019 foi de 5,876 milhões de domicílios.

Atualmente, o déficit habitacional no Brasil continua em crescimento, alcançando 6,2 milhões de moradias, conforme a última pesquisa da Fundação João Pinheiro (FJP, 2020). De acordo com o último censo demográfico do IBGE em 2022, cerca de 160 mil brasileiros vivem em habitações improvisadas, como tendas, barracas de lona ou outros materiais pouco

duráveis. Além disso, muitas vezes as habitações não possuem sanitários e cômodos que comportem a quantidade de residentes.

Diante desse cenário, torna-se cada vez mais necessário discutir estratégias para enfrentar essa carência habitacional considerando o impacto ambiental significativo causado pela construção civil. O problema do déficit habitacional continua crescendo e as ações do poder público têm se mostrado insuficientes ao longo dos anos, visto que não há projetos suficientes para atender as demandas das comunidades. Nesse sentido, as organizações não governamentais (ONGs) desempenham um papel essencial no enfrentamento dessa questão. Junto com a população, as entidades mobilizam esforços para promover melhores condições de moradia, saneamento básico e infraestrutura, atuando diretamente em comunidades em situação de vulnerabilidade. As instituições de voluntariado, como a TETO, contribuem significativamente para reduzir o impacto da crise habitacional, por meio de soluções sustentáveis e acessíveis para a população mais afetada pela falta de habitações adequadas.

A urgência por soluções habitacionais sustentáveis se torna evidente quando se considera o histórico de impactos ambientais cumulativos da construção civil nas grandes cidades, ao mesmo tempo que nas periferias observa-se a falta de infraestrutura e habitação. Esse contexto só fortalece a desigualdade social e a degradação do meio ambiente.

Uma das alternativas para combater o déficit habitacional envolve a construção de moradias com menor impacto ambiental, utilizando materiais sustentáveis e duráveis. Essas habitações devem ser acessíveis economicamente para a população em situação de alta vulnerabilidade social, garantindo não apenas uma solução imediata para a falta de moradia, mas também promovendo um desenvolvimento habitacional alinhado com a preservação ambiental. A adoção de práticas sustentáveis na construção civil, como o uso de materiais recicláveis e técnicas construtivas que reduzem o desperdício de recursos, pode contribuir para mitigar os impactos ambientais e sociais associados ao déficit habitacional. No Brasil, muitas vezes ainda há a mentalidade de que a sustentabilidade é uma barreira para o desenvolvimento econômico e social. Porém, novas iniciativas surgiram nos últimos anos e mostram um novo caminho para o desenvolvimento, com a sustentabilidade em foco.

A construção sustentável em habitações visa disponibilizar conforto aos habitantes, enquanto reduz os impactos ambientais da construção civil, utilizando estratégias de redução de consumo de materiais, eficiência energética e uso racional da água. A necessidade de olhar para a sustentabilidade dentro da construção civil se dá para garantir qualidade de vida para famílias hoje e em gerações futuras. Pensando em comunidades de alta vulnerabilidade social, essa necessidade se torna ainda maior, visto que geralmente estão localizadas em áreas de

risco de enchentes ou desabamento e em locais da baixa infraestrutura para depósito dos resíduos construtivos, fazendo com que, muitas vezes, os resíduos da construção em comunidades de forma irregular, favorecendo a contaminação do solo ou rios próximos.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo principal analisar os impactos socioambientais do projeto de habitação sustentável Moradia Semente Eco Sustentável, realizado pela ONG TETO. A TETO é uma organização formada por voluntários que busca desenvolver comunidades autogeridas em colaboração com os próprios moradores, fortalecendo suas lideranças locais e promovendo iniciativas de melhoria habitacional em áreas de extrema vulnerabilidade. Desde sua fundação, em 1997, no Chile, a TETO tem atuado junto às comunidades para atender suas demandas, proporcionando moradias mais dignas e seguras. Posteriormente, a organização expandiu suas atividades para outros países da América Latina e Caribe, como Brasil, México, Colômbia e Equador.

A pesquisa visa investigar a importância da implementação de projetos de construção sustentável em áreas de alta vulnerabilidade social como uma alternativa para promover habitação segura e ambientalmente responsável. Para analisar os impactos do projeto Moradia Semente Eco Sustentável, foi realizado o acompanhamento da construção na comunidade Porto de Areia, localizada na cidade de Carapicuíba, São Paulo. O estudo abrangeu a observação dos processos construtivos, a análise dos materiais utilizados e a avaliação da satisfação das famílias beneficiadas, por meio de formulários que abordaram suas expectativas e detalhes sobre a nova moradia.

2. Objetivos

Avaliar o impacto socioambiental e a importância das moradias ECO sustentáveis construídas pela Instituição TETO Brasil em áreas de alta vulnerabilidade social, com foco na comunidade Porto de Areia. Para alcançar esse objetivo, foram definidos três objetivos específicos:

1. Realizar uma caracterização da comunidade Porto de Areia para localizar as necessidades da população e as condições locais;
2. Desenvolver uma análise sobre a Moradia Semente ECO Sustentável, considerando aspectos ambientais e sociais;
3. Observar a percepção dos moradores em relação às novas moradias.

3. Revisão Bibliográfica

3.1. Caracterização da periferia ao redor do mundo

O termo "periferia" refere-se a áreas urbanas ou rurais que estão situadas fora do centro de uma cidade ou região, geralmente caracterizadas por baixa renda, infraestrutura precária e falta de serviços públicos que atendam à direitos de moradia digna e qualidade de vida.

As periferias urbanas nos países em desenvolvimento, incluindo a América Latina, são marcadas por uma série de desafios e vulnerabilidades. Esses espaços são frequentemente caracterizados pela precariedade das moradias, escassez de infraestrutura e serviços básicos, além de elevados níveis de desigualdade socioeconômica (Andrade et al., 2020; Chaveiro, 2007).

No contexto latino-americano, a formação das periferias está intimamente relacionada aos processos de urbanização acelerada e segregação socioespacial, decorrentes do modelo de desenvolvimento capitalista (Chaveiro, 2007).

De acordo com a referência Rufino (2016), a periferia nas metrópoles brasileiras é caracterizada pelo "trinômio casa própria-loteamento periférico-autoconstrução", sendo uma estratégia essencial na ampliação dos ganhos e na expansão da produção imobiliária. No entanto, essa estratégia parece impor novas formas de desigualdades

Já a referência Chaveiro (2007) aponta que a formação da periferia urbana brasileira está relacionada ao modo de produção capitalista, que gera espaços urbanos segregados. Essa referência também destaca a necessidade de compreender o processo de formação da periferia urbana, abarcando os diferentes aspectos de sua realidade cotidiana.

Para Leite e Raimundo (2017), a concepção de periferia em termos culturais, também se refere às vozes e experiências marginalizadas que se manifestam em gêneros musicais como o samba e o tango, que tiveram suas origens em vozes periféricas das respectivas capitais.

A periferia também é um tema central em estudos sobre arte de rua e patrimonialização da estética da periferia, que abordam a criminalização da arte urbana e a produção do espaço nas cidades contemporâneas, com foco na cidade de São Paulo (LIMA, 2022).

Em termos de políticas públicas, a periferia é um tema importante na formação da rede Internacional das Periferias, que busca ressignificar as favelas e melhorar políticas públicas. Essa rede é uma proposta inédita que conecta pessoas que enfrentam situações semelhantes e

sonham em transformá-las, facilitando o compartilhamento e a disseminação de soluções criativas e inovadoras.(ÁRBOCZ, 2017)

Em estudos sobre educação musical, a periferia é um contexto importante para a produção musical e a potencialização cultural de jovens, que podem contribuir para a ressignificação da ecologia comunicacional e o fortalecimento da cultura local. Dessa forma, a periferia é um conceito que é objeto de estudos e reflexões sobre a definição dos conceitos de periferia e sujeitos periféricos, que buscam entender melhor as experiências e perspectivas das pessoas que vivem em áreas periféricas. (FARIA FILHO E SOUTO, 2022)

3.2. Resgate histórico da urbanização em favelas

Antes de entender o contexto urbanístico das favelas, é importante ressaltar que a desigualdade socioeconômica que existe desde a época da colonização ainda reflete como um dos fatores para a marginalização e falta de recursos, fazendo pessoas migrarem para zonas mais marginalizadas para morar. Considerando isto, a ideia de urbanização tem sido amplamente discutida desde o início da revolução industrial, com a migração dos campos às cidades e expansão de centros urbanos.

O conceito de urbanização pode ser considerado o processo de modificação e desenvolvimento de um espaço para torná-lo adequado para suportar uma população crescente e concentrada em uma determinada região. Esse processo envolve a criação e a expansão de infraestrutura, serviços públicos e habitação, bem como a transformação das atividades econômicas e sociais locais para atender às necessidades urbanas.

Na década de 1980, observou-se a emergência de um novo paradigma de intervenção em favelas, com a substituição da erradicação pela urbanização e regularização fundiária dos assentamentos (Silva et al., 2021). Esta transformação do modelo de intervenção também foi observada em outras cidades brasileiras, com experiências pioneiras que se difundiram nas décadas seguintes (Silva et al., 2021). No Rio de Janeiro, as políticas de urbanização de favelas consolidadas entre as décadas de 1990 e 2010 representaram um importante reconhecimento das favelas como espaços de moradia popular (Ximenes, 2023)

Na sociedade capitalista, todo bem produzido se torna uma mercadoria, bem de consumo, resultado de certa quantidade de trabalho humano. Quando o bem de consumo recebe um valor de mercado, o trabalho se torna, também, uma mercadoria que é posse daqueles que detém os meios de produção e, consequentemente, realizam o acúmulo de capital (MARX, 1973). A partir dessa perspectiva, Pírez (2018) analisa como os componentes

de urbanização, como a moradia e a infraestrutura, se tornaram uma mercadoria de alto valor agregado, superando o preço da força de trabalho aplicada para realizá-los. Consequentemente, os próprios trabalhadores acabam excluídos do acesso a esses elementos essenciais da urbanização, que são direitos básicos necessários para uma vida digna. Assim, a mercantilização da urbanização geram áreas de grande pobreza, pois as favelas começam a se formar em áreas fora de interesse do mercado imobiliário (PÍREZ, 2018).

Esse cenário revela uma urbanização marcada por contradições: se, por um lado, o crescimento urbano deveria promover a inclusão e o bem-estar, por outro, ele se torna um fator de exclusão e desigualdade, ao transformar a cidade em um espaço prioritariamente orientado para o lucro. O impacto social e ambiental dessa estrutura urbana é evidente nas periferias e favelas, onde a precariedade resulta não de uma urbanização insuficiente, mas de uma urbanização orientada por uma lógica de mercado.

No entanto, o "problema da favela" ainda é visto como relacionado ao seu processo de urbanização e à disputa pela apropriação da cidade, e não necessariamente à melhoria das condições de vida da população residente (Viana, 2021). As soluções de mobilidade e acessibilidade fazem parte do sistema de infraestruturas a serem abordadas para a promoção da regularização urbanística e fundiária das favelas (Brandão & Bueno, 2018). Este período marca também o início do movimento de discussão e fortalecimento de medidas em prol das pessoas com deficiência e de instrumentos reguladores para garantir o acesso (Brandão & Bueno, 2018). Apesar dos avanços, as urbanizações nem sempre alcançam níveis desejáveis de qualidade, com a permanência de problemas ambientais e a necessidade de complementar a urbanização para resolver problemas não tratados ou que apareceram após a conclusão das intervenções (Pinto & Denaldi, 2023). Nesse contexto, a gestão de riscos em projetos de urbanização de favelas é um aspecto fundamental a ser considerado, visando a qualificação do tratamento dos riscos nesses projetos (Nogueira & Paiva, 2018). Além disso, a "favela urbanizada" é compreendida como um processo de apropriação do espaço pelos moradores, que envolve a transformação da favela em bairro (Nazareth, 2020). Nesse sentido, a militância de arquitetos projetistas na urbanização de favelas é entendida como uma postura ética, técnica e política intencional que reivindica o lugar das favelas e seus moradores nas cidades brasileiras (Ferreira & Leitão, 2019). A representação das favelas cariocas nas chanchadas, comédias musicais cinematográficas brasileiras, também reflete a evolução da percepção desses espaços, passando de cenário reproduzido em estúdio a uma representação cada vez mais politizada (Freire & Freire, 2018). Portanto, a urbanização de favelas no Brasil envolve desafios complexos, que vão desde a transformação dos modelos de intervenção, passando

pela melhoria da qualidade das urbanizações, a gestão de riscos e a apropriação do espaço pelos moradores, refletindo também na representação desses espaços na cultura e na mídia.

3.3. Caracterização da comunidade Porto de Areia

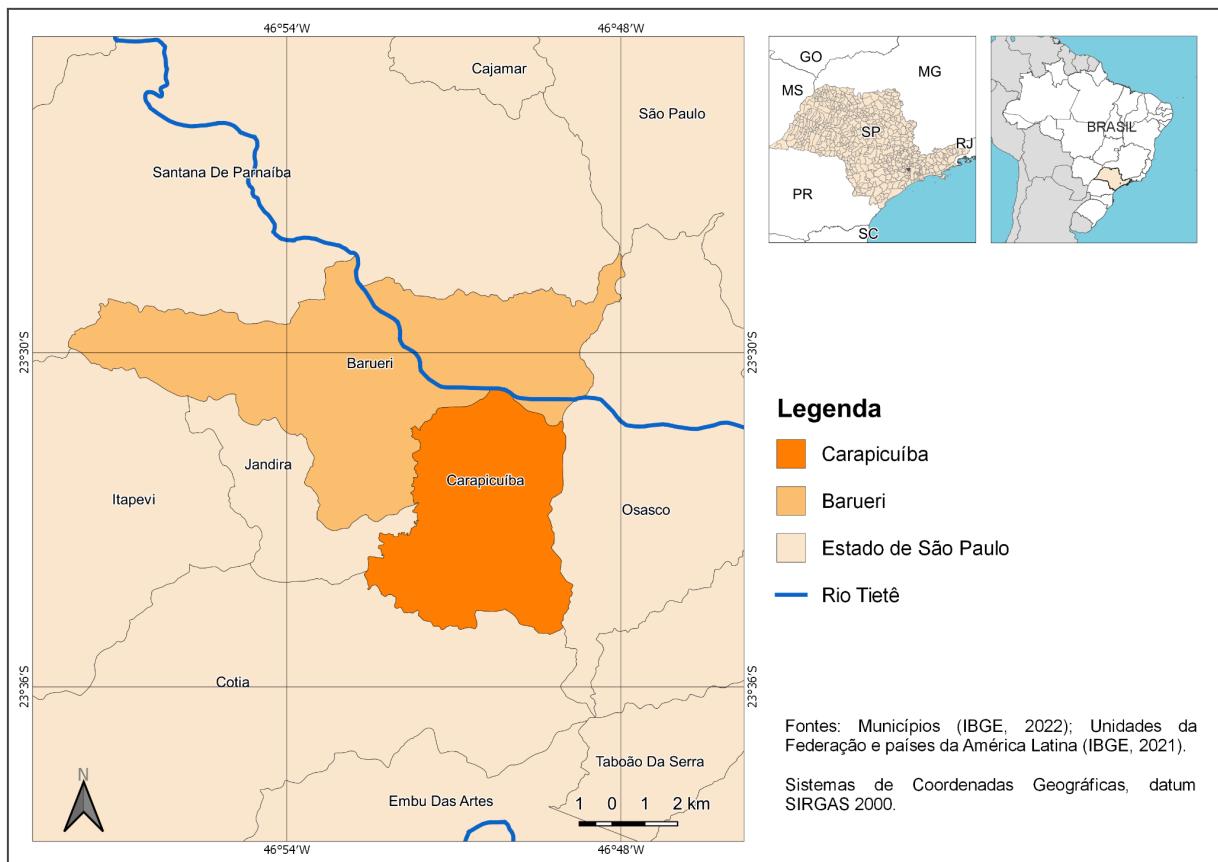
A comunidade Porto de Areia surgiu por volta de 30 anos atrás, está localizada na Estrada Porto de Areia - Vila Gustavo Correia, próximo onde se encontrava a antiga Lagoa de Carapicuíba, formada a partir da mudança no curso d'água do Rio Tietê. Está localizada em um território onde antes havia um lixão municipal sem tratamento, que em 1998, ocupava uma área de 7,5 ha. Além disso, a Lagoa de Carapicuíba era uma área de mineração para extração de argila, areia e cascalho que operou de 1960 a 2001. Em 1972, uma das barragens na lagoa se rompeu, a partir de obras de retificação do rio, e alagou parte das cavas de areia (SILVA & RODOLFO, 2019).

Em 2021, a comunidade Porto de Areia enfrentou um forte alagamento, o que fez com que muitos moradores abandonassem suas casas. A liderança comunitária e moradores da região responsabilizaram uma obra do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) de aterramento da Lagoa de Carapicuíba pelo aumento no nível da água na região, que resultou em uma inundação prolongada (PAIVA, 2021). Os poderes públicos se ausentaram de tomar iniciativa para romper e impedir próximas inundações, apenas os moradores reuniram forças para minimizar os danos causados. A situação expôs a precariedade das condições de infraestrutura e a ausência de suporte efetivo por parte das autoridades locais e estaduais.

Além disso, a comunidade possui alguns conflitos com o Poder Público relacionados à reintegração de posse. Em um período de 2 anos, mais de 190 domicílios foram removidos devido às obras do viaduto que ocupa parte da comunidade. A TETO possui um trabalho longo, junto à liderança comunitária, no processo ativo de reintegração de posse.

A extensão da comunidade está metade em Carapicuíba, e parte em Barueri, os municípios ficam na zona oeste da região metropolitana de São Paulo, como mostra a Figura 1. Atualmente, a comunidade ocupa cerca de 5,5 ha e está classificada como uma área de ZDI (Zona de Desenvolvimento Industrial) na zona norte do município de Carapicuíba, como mostrado no mapa da Figura 2 como a área assinalada em vermelho. Apesar do território estar dividido entre os municípios, o território da comunidade não aparece no mapa de zoneamento e ocupação da prefeitura de Barueri.

Figura 1: Mapa de localização de Carapicuíba e Barueri



Fonte: autoral, 2024.

Figura 2: Mapa do limite e localização da comunidade Porto de Areia



Fonte: adaptado da Prefeitura de Carapicuíba, 2024.

De acordo com a última pesquisa realizada pela TETO e divulgada pelo Panorama das Favelas e Comunidades Invisibilizadas do Estado de São Paulo em 2024, a estimativa populacional da Porto de Areia é de 2.409 habitantes, com 748 domicílios, como mostra o mapa da Figura 3. As condições de habitação na comunidade são bastante precárias, dado os aspectos citados anteriormente de localização, que dificultaram o desenvolvimento dos residentes. Os resultados da pesquisa realizada pela TETO mostram que cerca de um terço dos terrenos enfrentam alagamentos recorrentes, possivelmente advindos das intervenções no Rio Tietê e das obras na lagoa. A pesquisa também indica que 45% das residências foram construídas com madeira, frequentemente utilizando materiais improvisados, como retalhos de madeira e tábuas reaproveitadas. Cerca de 15% das casas possuíam pisos de terra batida ou madeira, e uma em cada cinco famílias mencionava problemas com pragas, como insetos e roedores. Além disso, metade das famílias relatava sofrer com condições adversas de temperatura, infiltrações e ventos, evidenciando a precariedade das estruturas habitacionais e a vulnerabilidade local (TETO BRASIL, 2024).

A pesquisa revelou que o principal motivo para que as pessoas mudassem para a comunidade foi a possibilidade de não pagar aluguel, cerca de 39% das famílias entrevistadas.

Figura 3: Mapeamento da comunidade Porto de Areia



Fonte: Panorama das Favelas e Comunidades Invisibilizadas do Estado de São Paulo (2024).

Em relação a serviços básicos, 1 a cada 3 pessoas não têm acesso à água todos os dias e 10% afirmaram não ter água potável para beber ou cozinhar dentro de suas casas. Além disso, cerca de 80% das famílias descartavam seu esgoto na lagoa, em valas ou fossas rudimentares, por não ter acesso à rede pública de esgoto (TETO BRASIL, 2024).

Os dados apresentados revelam a precariedade vivida pelos moradores da comunidade Porto de Areia. As condições de moradia e a falta de infraestrutura podem impactar de forma negativa na saúde da população local. Com estruturas construídas de forma improvisada e sem o suporte adequado, os moradores estão mais expostos a infecções respiratórias, doenças gastrintestinais, parasitas, entre outros riscos à saúde. O aumento de problemas de saúde cria um ciclo de vulnerabilidade que deve ser interrompido por meio de melhorias nas condições habitacionais e na infraestrutura da comunidade.

3.4. Construções Sustentáveis

O termo construção sustentável surge a partir da crescente preocupação com os impactos ambientais causados pela construção civil e pela urbanização acelerada. Ele está ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável, que surgiu em 1972 durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, introduzindo aspectos da sustentabilidade na agenda política internacional. Na década de 80, foi amplamente difundido, especialmente após a publicação do Relatório Brundtland em 1987, da World Commission on

Environment and Development da ONU. Esse relatório definiu o desenvolvimento sustentável como o “Desenvolvimento econômico e social que atenda as necessidades da geração presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1987). Segundo Silva (2003), a sustentabilidade é sustentada por três pilares principais: meio ambiente, sociedade e desenvolvimento econômico.

Os princípios da construção sustentável envolvem o uso consciente de recursos naturais, como água e energia, além da reutilização e reciclagem de materiais, buscando garantir viabilidade econômica. Esse tipo de construção prioriza a eficiência energética, a redução de emissões de carbono, a gestão adequada de resíduos, o uso de materiais ecológicos, a utilização eficiente da água e a promoção da qualidade de vida dos ocupantes. Essa abordagem se relaciona diretamente com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 da ONU, "Cidades e Comunidades Sustentáveis", que tem como foco tornar as cidades e assentamentos humanos mais inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Ele reconhece que a urbanização é um fenômeno global em expansão e que a forma como as cidades são planejadas, construídas e administradas tem um impacto significativo no desenvolvimento sustentável.

Por mais que, muitas vezes, a construção sustentável seja vista apenas como uma maneira de reduzir o consumo de recursos (energia, água, etc.), o conceito amplo de sustentabilidade em habitações é entendido como uma abordagem integral, que busca promover melhorias nas dimensões social, ambiental e financeira, todas inseridas no contexto dos sistemas urbanos (UN-HABITAT, 2012).

A partir dessa perspectiva, a construção sustentável é um modelo de obra que busca reduzir os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do projeto. Para isso, é essencial considerar a sustentabilidade em todas as etapas do processo construtivo, desde o planejamento até o fim da vida da habitação. O Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-HABITAT, 2012) define seis fases que compõem o ciclo de vida de habitações: planejamento, projeto, construção, operação, reformas ou manutenções e o fim de vida, como a demolição ou reuso.

Focando a construção sustentável no contexto de habitações, grande parte dos projetos de Habitação de Interesse Social (HIS) promovidos pelo governo brasileiro seguem soluções padronizadas, com intuito de reduzir custos de projeto e de construção. Esta prática compromete a qualidade das habitações e não contempla as necessidades dos usuários (FERNANDES et al., 2018). A abordagem muitas vezes negligencia fatores essenciais como

as variações climáticas regionais e as necessidades específicas dos usuários. Esse enfoque predominantemente econômico prioriza o curto prazo, resultando em moradias de baixa qualidade e pouca adaptabilidade. Além disso, a padronização nas habitações desconsidera o impacto socioambiental de se construir moradias que não atendem adequadamente às demandas locais, o que pode levar a reformas e ajustes futuros que aumentam o custo total da obra e os impactos ambientais.

Apesar disso, no Brasil ainda há iniciativas de aplicação da sustentabilidade em moradias de baixo custo. Alguns programas de certificação de sustentabilidade, como EDGE, PBE Edifica e Selo Casa Azul, possuem critérios acessíveis e são ótimas ferramentas de incentivo à práticas mais sustentáveis.

3.5. TETO Brasil

3.5.1. A Instituição

A TETO Brasil é uma instituição sem fins lucrativos que atua em comunidades em situação de vulnerabilidade, com o objetivo de promover a melhoria da qualidade de vida por meio da construção de moradias emergenciais e o desenvolvimento comunitário. Fundada em 2007 como parte da rede internacional TECHO, a TETO Brasil trabalha em parceria com voluntários e moradores locais para construir soluções habitacionais rápidas, sustentáveis e de baixo custo, enquanto mobiliza a sociedade em torno da causa da desigualdade. A entidade também desenvolve projetos que visam o fortalecimento de lideranças comunitárias e a implementação de iniciativas socioeconômicas que promovam o desenvolvimento autônomo dessas comunidades. O foco da TETO vai além da construção física das casas, promovendo a dignidade, a inclusão social e o direito à moradia como aspectos fundamentais para o bem-estar e a cidadania.

A organização internacional TECHO surgiu em 1997, no Chile. A ideia inicial surgiu com a construção de uma capela em um assentamento informal perto de Santiago, onde voluntários perceberam a necessidade de moradias de emergência para a comunidade local. A partir desse momento, iniciou-se uma mobilização de jovens universitários para construir essas moradias em várias regiões, começando com 200 casas em Curanilahue (ESCUDERO, 2020).

Em 2001, a TECHO expandiu-se para outros países da América Latina, como El Salvador, sob a campanha "Voluntários Construindo El Salvador". A expansão continuou até

2010, ano em que a organização foi implementada em toda a América Latina (ESCUDERO, 2020). Nos dias atuais, a TECHO atua em 20 países.

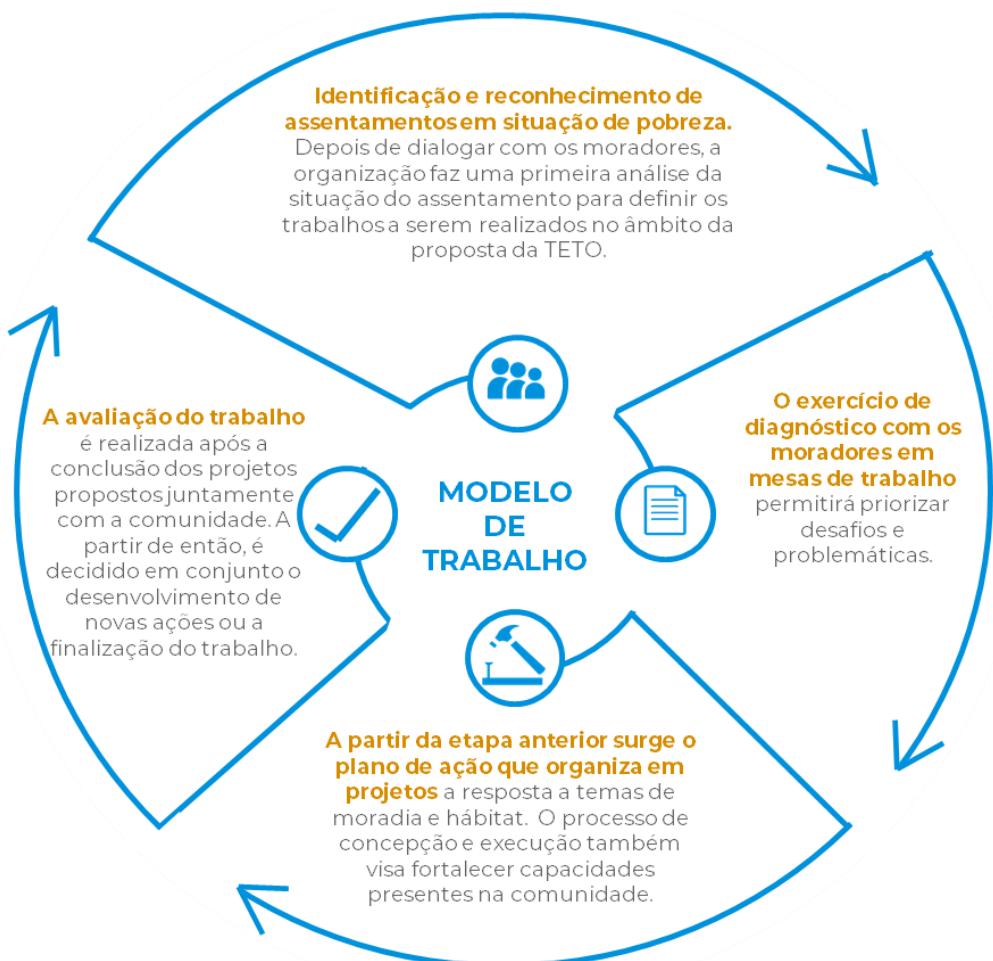
A intervenção nas comunidades feita pela TETO tem como prioridade os assentamentos precários mais excluídos, sendo seu principal motor a ação conjunta de seus moradores e jovens voluntários, os quais se empenham e trabalham para gerar soluções concretas para os problemas sociais. A TETO estimula um processo contínuo de fortalecimento da comunidade, considerando o desenvolvimento comunitário como eixo transversal da intervenção (TECHO, 2015)

Para desenvolver este tipo de intervenção, a TETO tem como princípio o desenvolvimento de uma dinâmica que se intitula como “Modelo de Trabalho”. As etapas desse modelo de intervenção (Figura K) são complementadas por cinco princípios transversais, que aparecem em diferentes momentos: a massividade da intervenção (mutirões), a participação dos moradores e voluntários, a transparência na tomada de decisões, a corresponsabilização no planejamento, execução e avaliação do trabalho, e a sustentabilidade dos projetos (TECHO, 2018).

3.5.2. O modelo de trabalho

De acordo com a Teto (2024) o modelo de trabalho da TETO se caracteriza por um processo cíclico que tem por objetivo contribuir para a promoção do Desenvolvimento Comunitário, através do fortalecimento das Capacidades Comunitárias e do desenvolvimento de iniciativas de Moradia e Habitat. Apostamos que as comunidades fortaleçam a sua capacidade de dar respostas adequadas à sua realidade, a partir do exercício da cidadania, para o bem da coletividade e a defesa do seu direito a um habitat adequado.

Figura 4: Etapas do modelo de trabalho

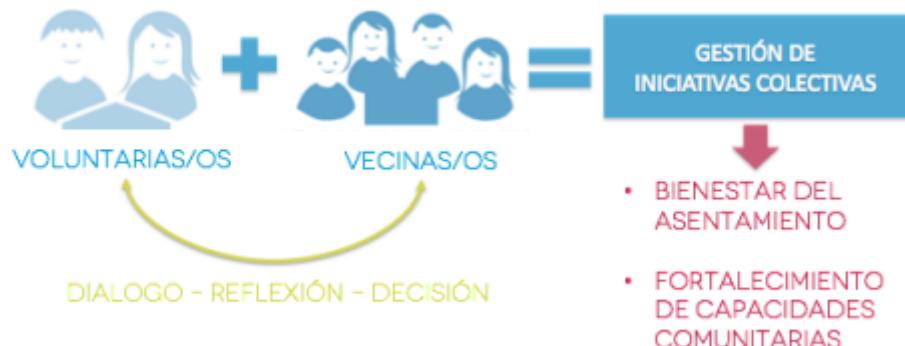


Fonte: (TETO, 2024)

A TETO (2024) afirma que o início do processo se dá pela identificação de assentamentos vulneráveis, por meio de ferramentas cartográficas ou pelo acionamento de redes, seguida de uma visita na comunidade para reconhecimento e apresentação do trabalho – geralmente feita por equipes voluntárias, que procuram por líderes comunitários ou moradores que são referências para explicar o trabalho da instituição.

Após a identificação, inicia-se a etapa de diálogo construtivo entre os moradores e a TETO. Para isso, são realizadas as mesas de trabalho, que são um espaço periódico de trabalho entre voluntárias/os e vizinhas/os onde se dialoga, reflete e decide sobre os interesses da comunidade para gerir iniciativas coletivas que contribuem para o bem-estar do assentamento e fortalecem capacidades comunitárias, como é possível observar na Figura 5. (LACAYO, 2024)

Figura 5: Dinâmica da mesa de trabalho da TETO



Fonte: Lacayo (2024)

Para Lacayo (2024) um Plano de Ação é a estratégia de trabalho de uma comunidade específica que está composta por um conjunto ordenado de atividades realizadas na mesa de trabalho durante um período de tempo determinado, com o objetivo de satisfazer aspirações ou necessidades. Devendo ser uma rota que nos indica claramente o caminho a seguir e as ações concretas que devem ser empreendidas para alcançar os objetivos de uma comunidade. Ter um Plano de Ação nos permite evitar improvisações, unificar e articular diferentes esforços comunitários, potencializar as fortalezas da comunidade, delegar responsabilidades a diferentes pessoas, monitorar os avanços nos processos, realizar as adaptações necessárias e administrar melhor os recursos disponíveis para obter o maior rendimento possível. (LACAYO, 2024)

Por fim, para validar o resultado da mesa de trabalho é aplicado tanto a ficha de monitoramento, que é um instrumento de avaliação que monitora aquilo que foi planejado pela comunidade, através do plano de ação e das percepções sobre desenvolvimento ou retração sobre as capacidades comunitárias (MELO, 2022), quanto as enquetes de comunidade iniciais e anuais que são ferramentas de avaliação simples e quantitativas para apoiar na gestão das Mesas de Trabalho e processos de Gestão Comunitária. (MELO, 2022). Todo este processo é essencial para que se desenvolvam as capacidades comunitárias.

3.5.3. Capacidades comunitárias

Para entender o que são capacidades comunitárias, precisamos entender o conceito de capital social que, para Putnam (1993) é definido como um “aspecto das organizações sociais, tais como as redes, normas e a confiança que facilitam a ação e a cooperação para benefício

mútuo”. A partir deste conceito e avaliando as definições de diversos autores, a instituição chegou em 4 capacidades comunitárias que, dentro do espectro que a TETO atua, seria fundamental para que a comunidade possa se autogerir e estas estão descritas no quadro 1.

Quadro 1: Capacidades Comunitárias TECHO

Capacidades Comunitárias	Conceito	Dimensões
Identidade	Sentimento de pertencimento à comunidade que se manifesta na confiança nas relações sociais e a solidariedade do grupo	- Pertencimento - Confiança - Solidariedade
Organização Comunitária	Esforço consciente de um grupo - mais ou menos formalizado - com normas ou mecanismos de interação que toma decisões de forma democrática e atua pela garantia dos direitos do território a que têm consciência que pertencem	- Tomada de decisões - Objetivos comuns - Coesão
Participação Comunitária	Cooperação de pessoas de um território que se envolvem conscientemente em algum dos momentos de tomada de decisões e ação coletiva para atingir objetivos comuns	- Cooperação - Ação Coletiva - Trabalho em Equipe
Articulação com Redes	Identificar e vincular de forma efetiva e horizontal com redes na comunidade, entre comunidade e com instituições públicas ou privadas mediante a complementariedade de interesses e/ou funções	- Horizontalidade - Compromisso - Realização de objetivos

Fonte: (TECHO, 2017)

3.6. Moradia Semente ECO Sustentável

A TETO, em parceria com as empresas Fuplastic, Amanco Wavin e a Softys, realiza as construções da Moradia Semente Eco Sustentável. O projeto piloto foi construído em 2023 e foi o primeiro de 1000 que o grupo planeja construir juntos. A moradia é uma versão mais sustentável da Moradia Semente já realizada pela TETO em outros países da América Latina composta por madeira e steel frame. A fachada, como mostrada na Figura 6, e paredes internas são compostas por blocos sustentáveis de polipropileno reciclável.

A Fuplastic, responsável pela fabricação de toda a estrutura da parede, é uma empresa de soluções modulares para indústria e comércio a partir da reciclagem de resíduos plásticos. Seu principal foco é a fabricação de produtos reciclados, como blocos de construção, que são utilizados em projetos sustentáveis de construção civil por apresentar boa resistência, durabilidade e baixo custo. Esses blocos também podem ser reciclados após o uso, pois o material utilizado, o polipropileno, possui características favoráveis para o processo

(Fuplastic, 2023). Portanto, os blocos ecológicos da Fuplastic podem ser uma alternativa sustentável ao bloco de concreto, diminuindo o consumo de recursos naturais e o descarte de resíduos sólidos.

A Moradia Semente ECO Sustentável possui de 27 a 36 m² e é composta por três cômodos, incluindo banheiro, instalação elétrica e hidráulica. Atualmente, há 6 moradias construídas pela TETO, todas na comunidade Porto de Areia, em Carapicuíba. Cada habitação construída tem capacidade de retirar duas toneladas de plástico que seria descartado, pois os blocos que compõem a casa são feitos de polipropileno reciclado (Fuplastic). O polipropileno é um termoplástico resistente à distorção térmica com excelente balanço de propriedades elétricas e quimicamente inerte. Além disso, é relativamente barato em comparação a outros termoplásticos. No entanto, se não tratado, possui baixa resistência à luz ultravioleta (CALLISTER, 2008; MANO, 2003). Esse termoplástico é facilmente encontrado em embalagens, brinquedos, cadeiras, copos e peças de automóveis. Depois de usados, podem ser limpos e descartados corretamente para o processo de reciclagem, sem muita alteração em sua composição.

Figura 6: Fachadas das moradias ECO Sustentável, nos modelos “vagão” e “L”, respectivamente.



Fonte: Retirado do drive interno da TETO, 2024.

No entanto, para além das paredes de plástico, os outros componentes da construção seguem a metodologia mais usual da TETO que são construções em Wood Frame.

3.7. Construções em Wood Frame

Desde o período medieval até o final do século XVIII, na Europa, em especial nas regiões central e norte, a madeira era abundantemente aplicada como material estrutural na composição de suas edificações. As peças eram trabalhadas por carpinteiros em procedimentos tradicionalmente artesanais. Tais elementos construtivos, na sua maioria com

grandes seções quadradas, eram falquejados e entalhados para a montagem das tramas estruturais (ESPÍNDOLA, 2017), surgindo assim a técnica de Wood Frame.

Os primeiros protótipos em Light Wood Framing (LWF) no Brasil foram iniciativas de construtoras internacionais. O primeiro foi construído em 1973 por Gypsum na região Nordeste do país, com foco principalmente no uso do gesso. Mais tarde, em 2001, o segundo protótipo foi produzido pelo americano e especialista Alfred Lee Edgar no estado do Rio Grande do Sul. Somente meses mais tarde é que as empresas do ramo madeireiro despertaram o interesse por começar a fabricação de produtos à base de madeira para construção em LWF no país (ARAÚJO et al., 2016).

Para Lacerda & Gomes, (2014) esta evolução tardia da técnica no Brasil se deve a cultura brasileira que acredita que casas com a estrutura de madeira são casas fracas, e este pensamento vem a colonização do país foi portuguesa e em Portugal nunca se teve a cultura de construções em Wood Frame por não se ter grandes florestas.

Por definição, Wood Frame é um sistema construtivo que utiliza placas e perfis de madeira para construir casas e edifícios até 5 pavimentos, esse método faz parte do Sistema CES (Construção Energética Sustentável) constituído por elementos que garantem a qualidade da obra, é comum ser de madeira de reflorestamento, pinus ou eucalipto. (ROCHA, JANNUZI, DE OLIVEIRA E RODRIGUES JUNIOR, 2022)

De acordo com o manual construtivo da TETO para construir a casa estudada, utiliza-se pontaletes de madeira pinus, além de vigas de piso e painéis pré fabricados de madeira, constitui-se assim uma tecnologia de construção Wood Frame, mudando-se apenas a materialidade das paredes.

3.8. Uso de plásticos na construção civil

No Brasil, o descarte de resíduos sólidos ainda é feito em boa parte dos municípios por meio de lixões a céu aberto, o que resulta em inúmeros danos e degradação ambiental devido à ausência de medidas mitigadoras e de proteção, pois o que se encontra em tal ambiente são chorume e gases tóxicos. (HILÁRIO, SABIONI, SABIONI, 2021)

Além disso, o setor de construção civil é o que mais se utiliza de recursos naturais para sua execução. Silva et al. (2018). Dada estas duas problemáticas, se vê indispensável a ideia de repensar a utilização de resíduos plásticos nesse setor.

Uma forma de reduzir os impactos causados pela produção de plásticos seria reciclá-lo, pois reciclar é mais do que reaproveitar o material. Reciclar também economiza recursos energéticos e naturais gerando ganhos financeiros e ambientais (Gorni,2003)

Silva, et al (2021) dissertam sobre a utilização de plástico de poliestireno - PS provenientes de copos descartáveis na composição do traço para tijolos ecológicos, em que se usou o plástico triturado no momento de preparação do traço. Este estudo mostrou que a adição do material não impactou negativamente a resistência do bloco, que se mostra muito vantajoso já que a utilização desse resíduo é uma alternativa para diminuir a problemática do prejuízo ambiental, ocasionado pelo descarte inadequado do mesmo (Gomes,2018).

Outro exemplo é a adição de resíduo de borracha de pneu, que Gomes (2018) inseriu no tijolo de solo-cimento e se mostrou uma alternativa viável técnica e economicamente para auxiliar na redução do déficit habitacional no Brasil e, em especial, na região Nordeste, por possuir um clima propício para esse método construtivo. Este método apresenta vantagens, principalmente, em relação à resistência à compressão do bloco, além da redução do peso do bloco.

Por fim a Fuplastic, como medida para reverter a quantidade de plásticos descartados, elaborou uma alternativa sustentável para os blocos convencionais de construção, os chamados “tijolos verdes”, que são produzidos, principalmente, a partir de polipropileno, mas também podem ser misturados com polietileno, em um processo de injeção plástica. Essa técnica de fabricação resulta em um produto durável que tem a intenção de garantir uma casa estável por mais de 25 anos (TERRA, 2023).

4. Metodologia de Pesquisa

Este estudo foi realizado com o acompanhamento da construção de cinco moradias ecológicas na comunidade de Porto de Areia, em Carapicuíba (SP), executadas pela ONG TETO em parceria com outras organizações e empresas. A metodologia adotada combina uma abordagem qualitativa e descritiva e observação participante, voltada para a compreensão dos impactos socioambientais do projeto na comunidade e pessoas envolvidas.

Inicialmente, foi conduzida uma revisão bibliográfica sobre os principais temas relacionados ao trabalho, incluindo a questão habitacional no Brasil, princípios e práticas de construções sustentáveis, a atuação da ONG TETO e as condições sociais e econômicas da comunidade de Porto de Areia. Esse levantamento bibliográfico possibilitou a fundamentação teórica necessária para a análise dos impactos e desafios enfrentados no contexto da construção sustentável em áreas de vulnerabilidade social.

O acompanhamento do projeto foi realizado por meio de registros visuais e da coleta de informações diretamente com a empresa Fuplastic, fornecedora dos blocos de plástico reciclado utilizados na construção. Com o objetivo de entender o processo construtivo das moradias ecológicas, foram realizadas visitas semanais à obra e participação nas atividades, onde foram coletados dados, registradas fotografias e foram anotadas observações sobre a aplicação dos materiais e as etapas da construção.

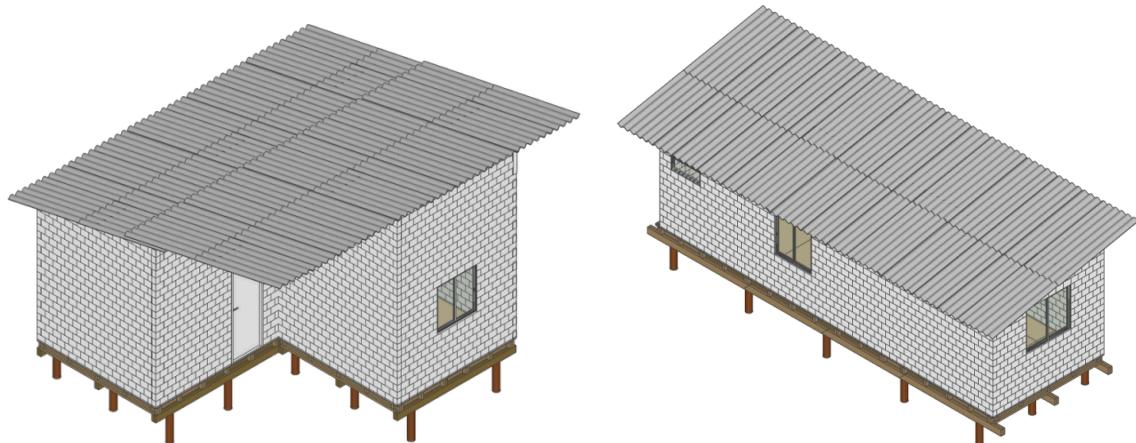
Por fim, para avaliar a recepção e as expectativas dos moradores beneficiados, foram aplicados formulários de satisfação em campo, individualmente para cada família. Os formulários foram divididos em: experiência dos moradores com suas antigas moradias, a percepção das condições de vida na moradia Eco Sustentável até o momento e as expectativas da habitação para o futuro. Buscou-se informações sobre as condições da nova moradia, a percepção dos moradores quanto ao uso de materiais sustentáveis e avaliar a perspectiva dos moradores em relação à durabilidade da construção, a fim de levantar possíveis limitações e qualidades das moradias, na opinião dos residentes. Além disso, as observações realizadas em campo permitiram analisar a satisfação geral dos moradores da comunidade Porto de Areia. A análise dos formulários possibilitou avaliar as expectativas e o nível de satisfação dos moradores, com o objetivo de identificar o impacto direto das moradias na qualidade de vida dos residentes.

5. Estudo de Caso

5.1. Metodologia construtiva

Para a construção das moradias, a TETO adota uma metodologia com base em princípios de simplicidade, baixo custo, replicabilidade e facilidade para engajamento de voluntários, além de ser acessível caso outros moradores queiram replicar. Esse modelo de construção permite que as casas sejam levantadas em dois tipos: o modelo "L" e o modelo "vagão", como ilustrado na Figura 7. A escolha entre essas tipologias depende de uma análise detalhada das características do terreno, que muitas vezes apresenta obstáculos para a construção, como fossas, canos, passagens estreitas e esgotos a céu aberto. Após essa avaliação, a equipe decide qual configuração atende melhor às condições específicas do local, garantindo que a construção seja viável e adaptada às necessidades da comunidade.

Figura 7: Tipos de habitações, modelo “L” e “vagão” respectivamente



Fonte: Retirado do drive interno da TETO, 2024.

Considerando estes fatores, a metodologia de construção pode ser dividida nas seguintes etapas:

1. Fundação: Instalação de estacas de madeira, ajustadas de acordo com o terreno para garantir estabilidade, mesmo em superfícies irregulares. O objetivo principal da fundação é sustentar a estrutura e isolar a casa do solo;
2. Piso: Após a fundação, é instalada uma base de piso de madeira que serve como suporte para o restante da estrutura e contribui para o isolamento térmico e conforto dos moradores;
3. Paredes: Montagem dos blocos de polipropileno assistidos pelas vigas metálicas de suporte;

4. Telhado: Instalado para garantir a proteção contra intempéries, utilizando a telha sanduíche, que fornece conforto térmico. A inclinação do telhado é planejada para facilitar o escoamento da água, evitando infiltrações e prolongando a durabilidade da estrutura.
5. Parte interna: Essa fase envolve a instalação dos revestimentos de piso e forro do teto, assim como instalações elétricas e hidráulicas.
6. Biodigestor: Em algumas construções, é incluído um biodigestor autônomo para tratamento dos resíduos orgânicos, que melhora as condições sanitárias, de resíduos e fornece gás aos moradores

5.1.1. Fundação

Para a fundação, utilizam-se estacas de madeira, comumente chamadas de pilotis ou pontaletes, fixadas ao solo, como descritos nas figuras 8 e 9. Cada pilotis possui, em média, 20 cm de diâmetro, e sua altura é ajustada de acordo com o desnível do terreno. Conforme as diretrizes da TETO, idealmente, essas estacas devem estar $\frac{2}{3}$ inseridas na combinação de solo e viga baldrame, o que garante a estabilidade da estrutura. O nivelamento é feito por meio de nivelamento hidrostático, conforme ilustrado nas Figuras 10 e 11, para definir a profundidade de escavação e assegurar que, mesmo em terrenos desníveis, o piso da construção se mantenha nivelado.

Figura 8: Separação dos pilotis



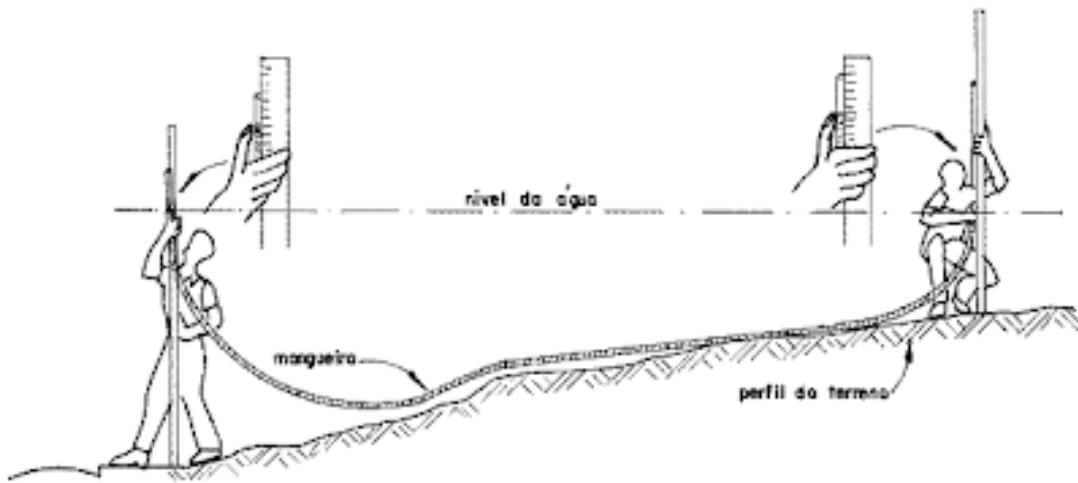
Figura 9: Posicionamento do piloti no solo



Fonte: Flickr Teto em São Paulo, 2024.

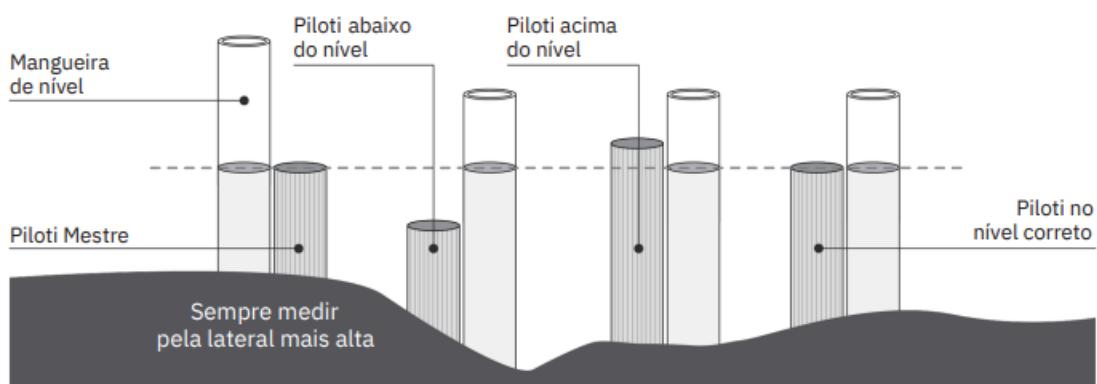
As estacas são fixadas ao solo com uma camada inicial de brita, que serve para travá-las e evitar movimentos durante a concretagem. Em seguida, o restante do espaço do buraco é preenchido com concreto, garantindo maior estabilidade estrutural. Esse processo permite que a fundação se adapte a diferentes condições do solo e contribui para a durabilidade da edificação.

Figura 10: Ilustração do nivelamento hidrostático



Fonte: Construção civil tips, 2011.

Figura 11: Ilustração dos diferentes níveis dos pilotis.

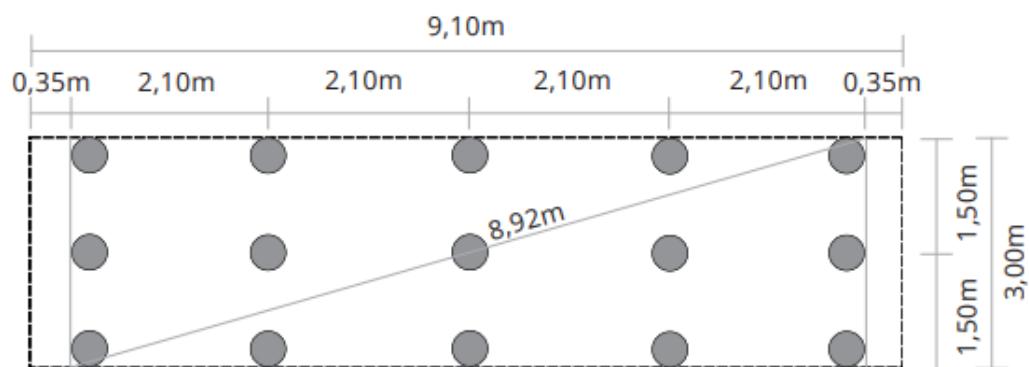


Fonte: Retirado do drive interno da TETO, 2024.

Os pilotis são posicionados pensando na distribuição de peso da casa e, seguem também modelos padrões, que estão exemplificados nas Figuras 12 e 13 em que ambos os modelos de habitação possuem 27,3 m². As moradias são pensadas para serem elevadas pelos pilotis por três principais razões: oferecer uma sustentação sólida, para que se o solo ceda um pouco, não interfira na estrutura da habitação, diminuir a entrada de animais e proteger os

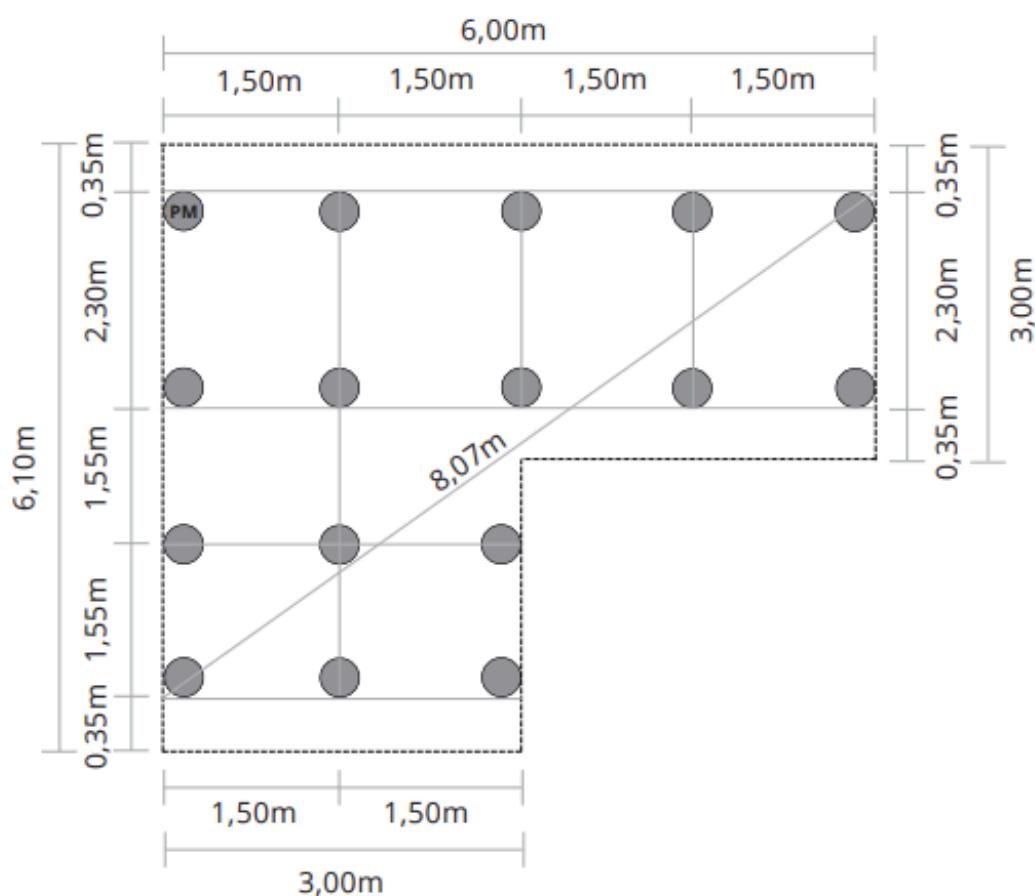
moradores de inundações, visto que em muitas comunidades há risco de inundaçāo por precipitação ou outro motivo.

Figura 12: Posição dos pilotis no modelo “vagão”



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

Figura 13: Posição dos pilotis no modelo em “L”



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

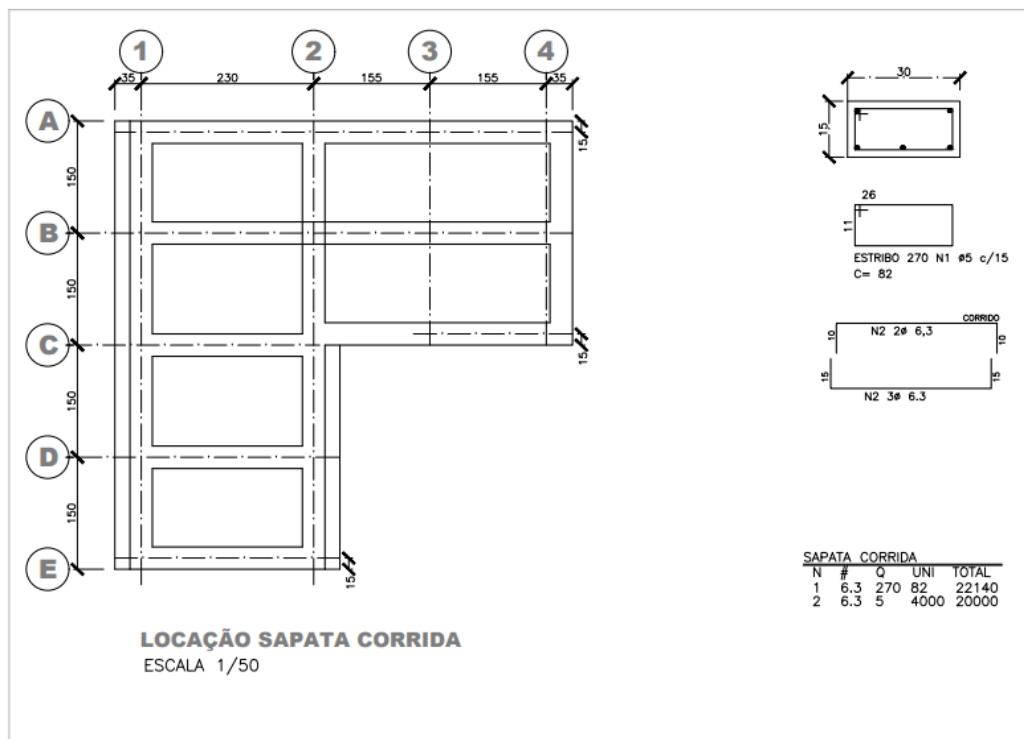
O traço do concreto utilizado na construção é de acordo com as medidas descritas no manual da TETO SP. Considerando as latas contendo 18 litros de volume, cada moradia utiliza as medidas:

- 1 saco de cimento;
- 4 latas de areia
- 5 e $\frac{1}{2}$ latas de brita
- 1 e $\frac{1}{2}$ latas de água, ou 22,5 litros de água

Após a fixação dos pilotis, é realizada a colocação da viga baldrame. De acordo com Barros (2011), a viga baldrame é um tipo de fundação rasa e econômica, utilizada em solos firmes e projetos com cargas leves. Ela é composta por concreto armado e, apesar de frequentemente confundida com a sapata corrida, possui funções específicas. A viga baldrame, além de sustentar a estrutura, atua como um elemento de travamento, "amarrando" pilares, sapatas ou blocos de fundação para conferir maior estabilidade à construção (BARROS, 2011).

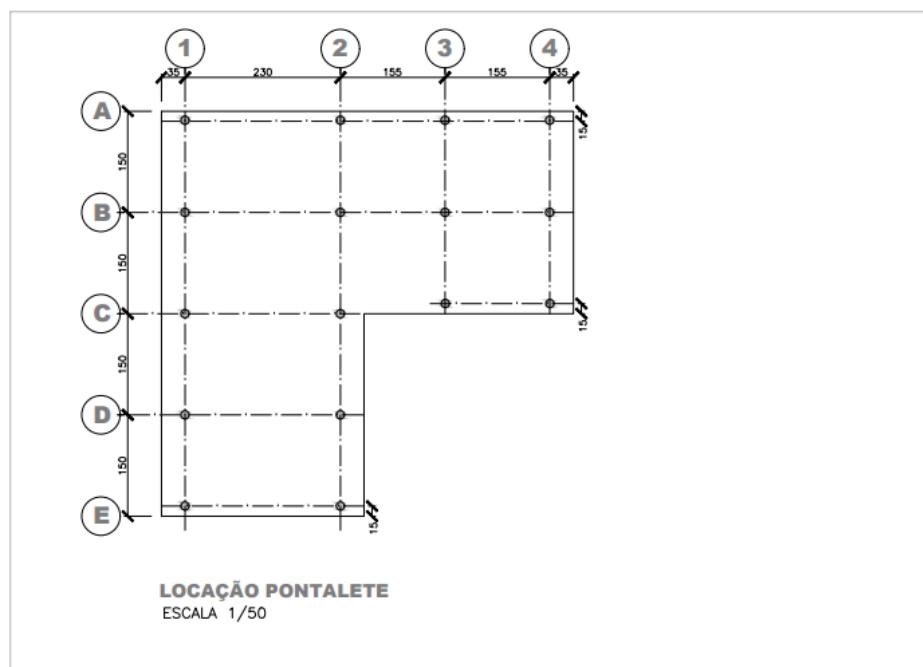
O projeto de vigas baldrame da TETO, mostrado nas Figuras 14, 15 e 16, foi idealizado pelo engenheiro civil Mauro Rodrigues Pinto, atentando para as diferentes condições do terreno onde será construída a casa. Uma característica do projeto é que, diferentemente das vigas baldrames tradicionais, que normalmente são enterradas ou enterradas diretamente no solo, esta é planejada para permanecer elevada, permitindo maior flexibilidade e adaptabilidade a diferentes tipos de solo e capacidades do terreno e se adaptando a característica construtiva da instituição, que preza por processos “voluntariáveis”, ou seja, que consiga ser feito por voluntários sem um conhecimento técnico aprofundado.

Figura 14: Projeto viga baldrame casa tipo L - Sapata corrida



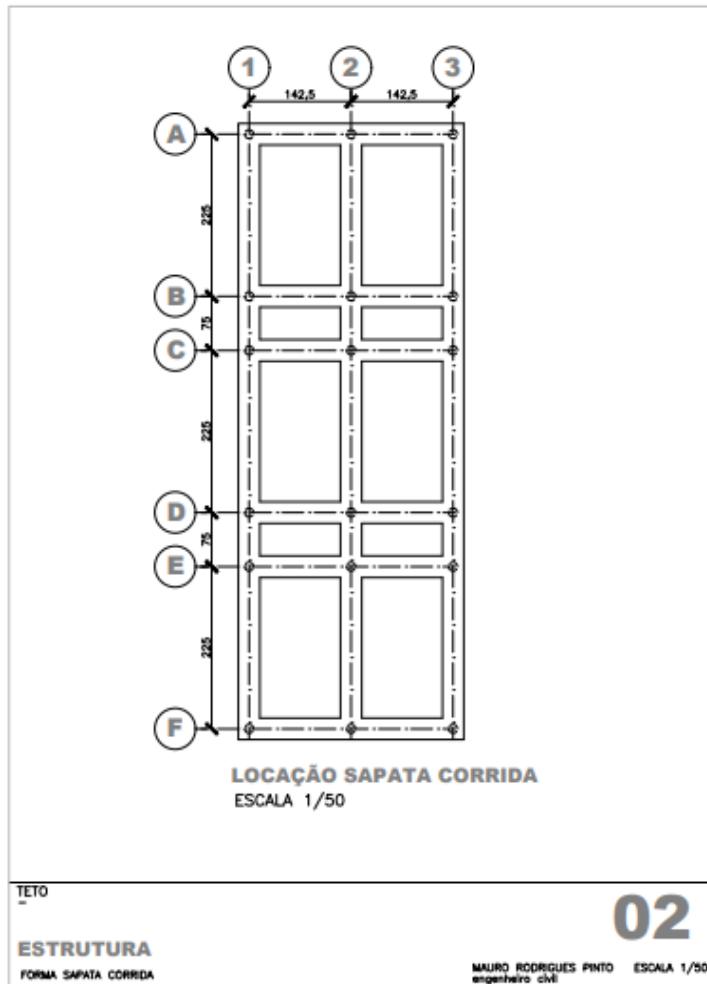
Fonte: Retirado do drive interno da TETO, 2024.

Figura 15: Projeto viga baldrame casa tipo L - Locação dos pontaletes (pilotis)



Fonte: Retirado do drive interno da TETO, 2024.

Figura 16: Projeto viga baldrame casa tipo Vagão - Locação dos pontaletes e sapata corrida.



Fonte: Retirado do drive interno da TETO, 2024.

Para a instalação das vigas baldrames no terreno, as estruturas são posicionadas na distância correta e encaixadas no solo. Em seguida, é montada uma “caixa” temporária entre os pilotis e a viga metálica usando pedaços de madeira, como é possível ver na Figura 17. As caixas atuam como uma forma para conter o concreto e assegurar que a estrutura metálica interna da viga seja totalmente coberta. Após esses passos, o concreto é despejado na caixa, envolvendo a armadura metálica e formando a viga de baldrame conforme o planejamento estrutural. Esse procedimento assegura que a estrutura atenda aos requisitos de resistência e durabilidade, além de proporcionar estabilidade à fundação da casa.

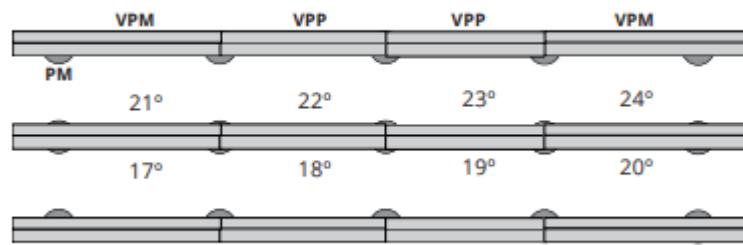
Figura 17: Caixas de contenção do concreto



Fonte: autoral, 2024.

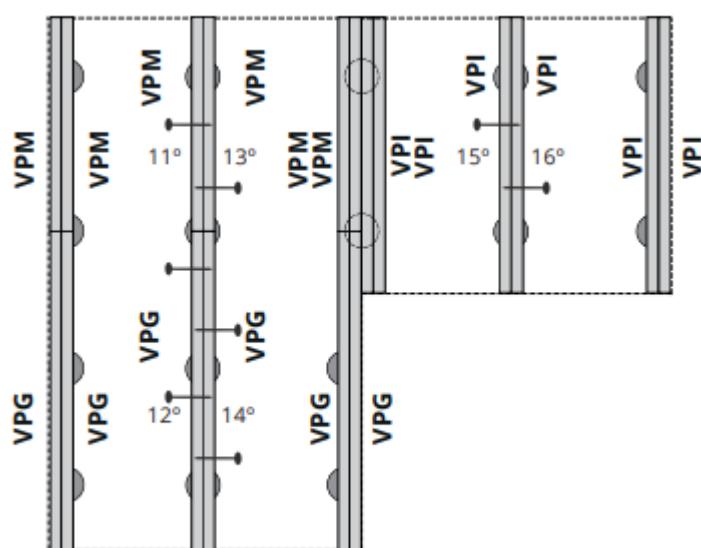
Por fim, são instaladas as vigas de piso, cuja função é distribuir o peso da casa entre os pilotis, conforme mostrado nas figuras 18 e 19. As vigas de são fabricadas em madeira de pinus tratado, elas são essenciais para fornecer suporte estrutural e servir como base para a fixação dos pisos.

Figura 18: Disposição das vigas de piso, modelo “vagão”



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

Figura 19: Disposição das vigas de piso, modelo em “L”



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

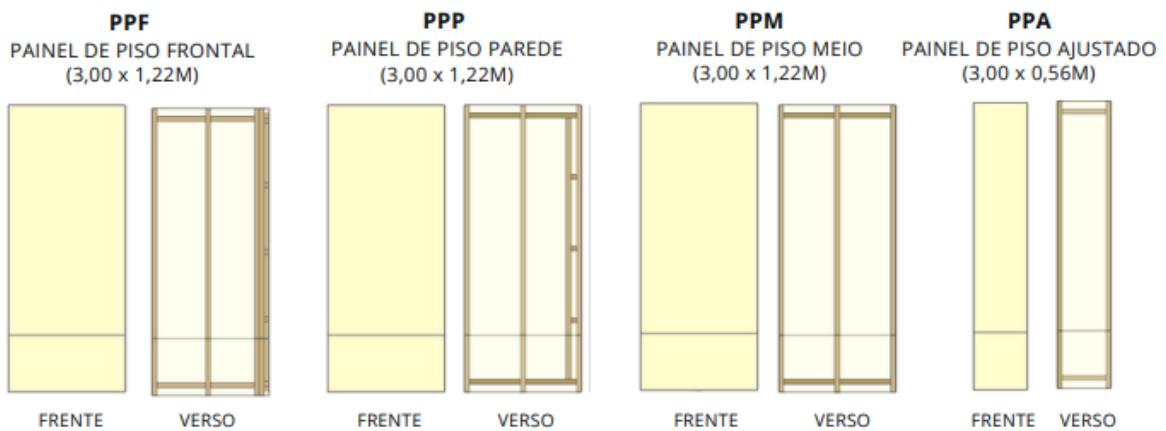
5.1.2. Piso

Os pisos das casas são confeccionados em madeira de pinus e são projetados em diferentes modelos, conforme ilustrado na Figura 20, que se combinam para formar o piso completo da construção, representado nas figuras 21 e 22. Cada modelo de piso tem características específicas:

- **PPF:** É o piso posicionado na área externa da casa, e suas bordas possuem paredes que fornecem uma melhor estrutura de apoio às paredes da casa, dependendo da posição no layout.

- **PPP:** Localizado na área onde há passagem da parede interna do banheiro, em ambos os tipos de casas, ou no quarto no modelo "vagão". Este modelo possui paredes em três lados do piso, garantindo o fechamento das áreas delimitadas.
- **PPM:** Este modelo é usado em locais sem paredes internas próximas, sendo as paredes posicionadas apenas nas extremidades dos pisos, permitindo mais flexibilidade na configuração dos ambientes internos.
- **PPA:** Semelhante ao modelo PPM, mas com uma largura reduzida, utilizado em áreas onde é necessário um ajuste de espaço.

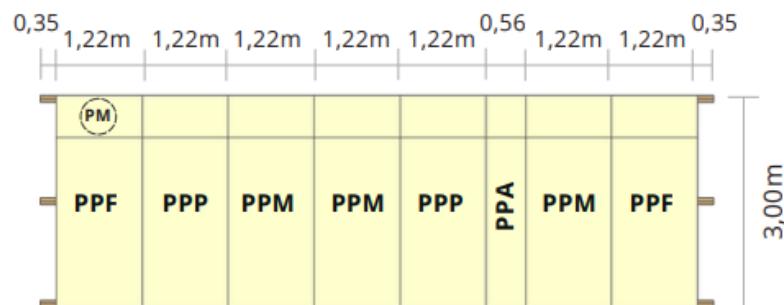
Figura 20: Tipos de painéis de piso utilizados



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

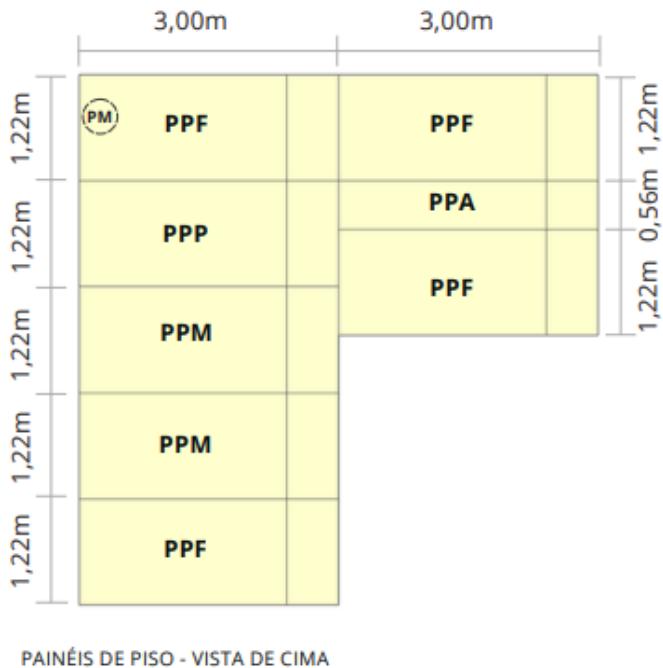
Essa variação nos modelos de piso permite que o layout da casa se adapte a diferentes tipologias, a moradia tipo “L” usa 4 PPFs, 1 PPP, 1 PPA e 2 PPMs, já a casa tipo vagão usa 2 PPFs, 2 PPPs, 1 PPA e 3 PPMs. A disposição de pisos no modelo tipo “vagão” e “L”, estão representadas nas Figuras 19 e 20, respectivamente.

Figura 21: Distribuição dos pisos no modelo “vagão”.



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

Figura 22: Distribuição dos pisos no modelo “L”.



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

Estes tipos diferentes de piso precisam existir para que os locais em que as esquadrias metálicas passem tenham estrutura para suportar a parede e espaço para que se prenda a esquadria metálica no piso, ou seja, se houver uma viga passando exatamente no local, não poderíamos perfurar o solo para prender o estrutural da parede.

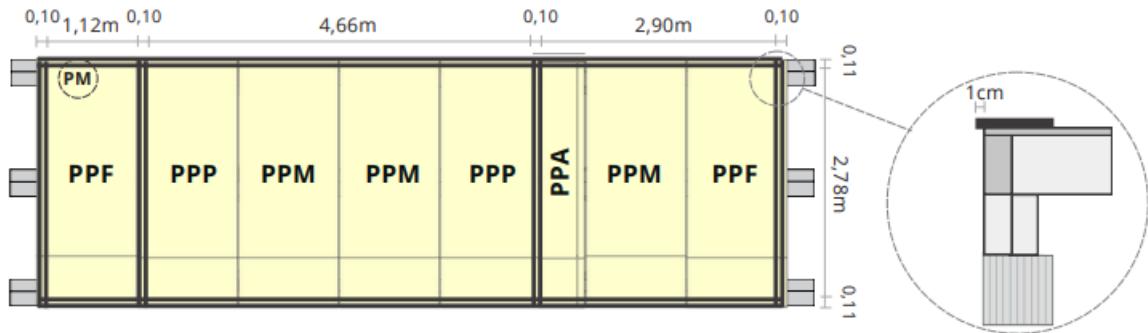
5.1.3. Paredes

As paredes da moradia ECO sustentável são feitas em parceria com a empresa Fuplastic, responsável pela criação e desenvolvimento de todos os materiais, assim como a criação em conjunto com a TETO do projeto da moradia ECO. A partir deste momento da atividade, a presença da Fuplastic se mostrou extremamente necessária para que os voluntários aprendessem os processos; além de realizarem as atividades de soldagem e recorte dos materiais. Esta etapa é feita a partir de 3 componentes principais: esquadrias metálicas que percorrem o perímetro dos cômodos, os blocos de plástico e vergalhões metálicos. Em conjunto a este processo, a equipe da Fuplastic instalou as portas e as janelas.

Para a instalação das esquadrias metálicas, estas são posicionadas ao longo do perímetro dos cômodos, assegurando que todas as áreas destinadas a paredes estejam

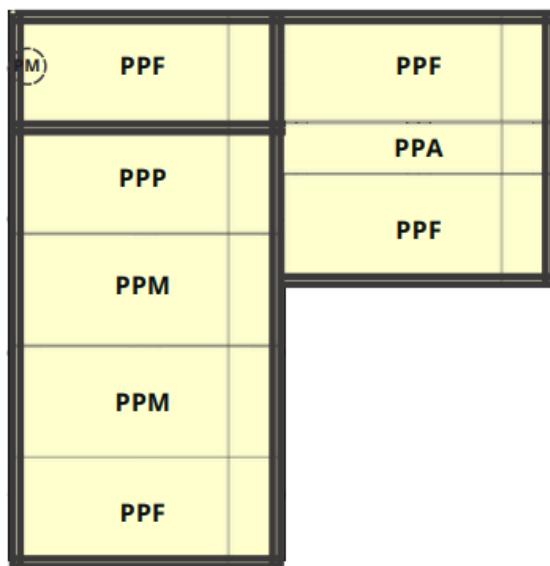
devidamente equipadas com as aberturas, sendo fixadas ao piso. A posição das paredes externas e internas está ilustrada nas figuras 23 e 24.

Figura 23: Planta com as paredes, modelo “vagão”



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024

Figura 24: Planta com as paredes, modelo em “L”



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

Durante a montagem das esquadrias, também são instalados os vergalhões iniciais, que têm a função de proporcionar estrutura e estabilidade às paredes. Esses vergalhões são fixados por meio de soldagem à estrutura metálica do perímetro e, ao término da colocação dos tijolos, são rosqueados para garantir que permaneçam tensionados, cumprindo seu papel estrutural. Pode-se observar na figura 25, que os vergalhões não são colocados até o topo das paredes, inicialmente, o que permite maior agilidade e eficiência na colocação dos blocos, representado na figura 26. Quando as fiadas de blocos se aproximam do limite dos

vergalhões, é utilizado um prolongador para conectar à próxima barra rosada, como demonstrado na figura 27.

Figura 25: Posição dos vergalhões na estrutura de piso



Fonte: autoral, 2024.

Figura 26: Processo de montagem dos blocos de polipropileno



Fonte: Flickr Teto em São Paulo, 2024.

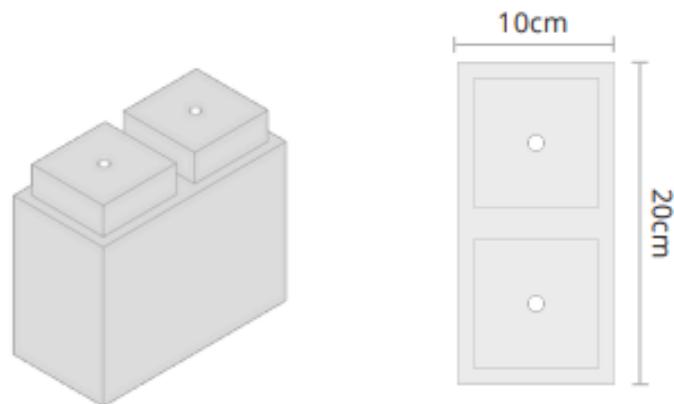
Figura 27: Conector da barra roscada



Fonte: Mercado Livre

Por fim, realiza-se a montagem dos blocos de polipropileno reciclado, que possuem dimensões de 10x20 cm. Esses blocos são encaixados utilizando o sistema “macho e fêmea”, conforme ilustrado nas figuras 28 e 29 e a montagem das paredes é sempre realizada da esquerda para a direita, em sentido horário, para garantir o encaixe de todos os blocos no processo.

Figura 28: Dimensões para o bloco de polipropileno



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

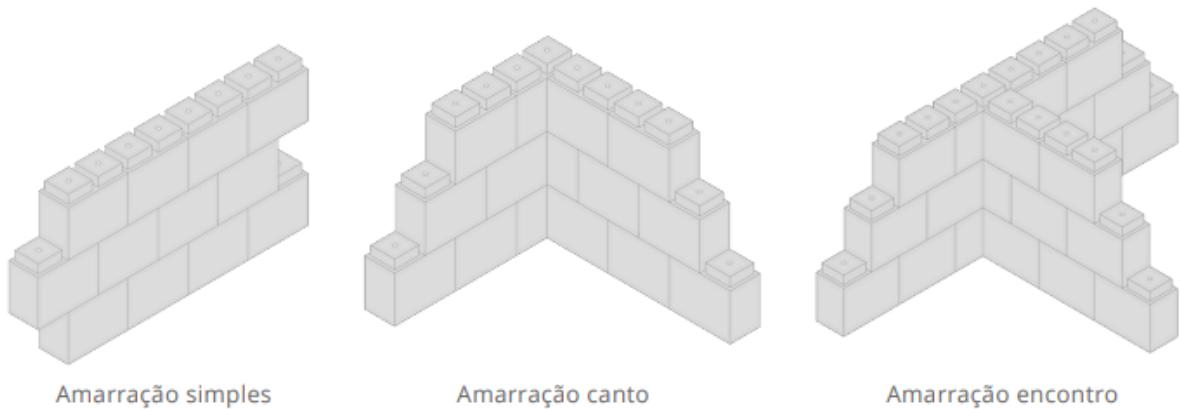
Figura 29: Encaixe dos blocos de polipropileno na parede



Fonte: Flickr Teto em São Paulo, 2024.

Os blocos são posicionados de forma a completar uma linha horizontal de cada vez, garantindo o alinhamento adequado dos encaixes. Em seguida, é feita a amarração com a linha superior, alternando os blocos para fortalecer a estrutura. Existem três tipos de amarração que podem ser utilizados: a simples, a de canto e a de encontro. Os tipos de amarração estão ilustrados na figura 30.

Figura 30: Encaixe entre os blocos de amarração.



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

A amarração simples acontece em todas as paredes, garantindo que a parede ficará bem posicionada e não se desconectará. A amarração de canto é feita em todas as extremidades do perímetro da casa, já as amarrações de encontro são feitas para prender uma parede interna da casa. O processo de montagem dos blocos é simples, o que facilita o trabalho dos voluntários. Pelo fato de os blocos serem leves, o voluntário consegue levantar vários de uma vez e encaixar, como mostrado na figura 31, pressionando uma fileira de blocos contra a outra, de forma a firmar o encaixe.

Figura 31: Montagem dos blocos de polipropileno por voluntários



Fonte: Flickr Teto em São Paulo, 2024.

As portas e janelas seguem um padrão específico de encaixe, no qual é feita a contagem da quantidade de blocos necessária para preencher o espaço correspondente. Para as janelas, esse espaço é garantido ao longo de 4 a 5 fiadas de blocos, enquanto para as portas, são necessárias de 8 a 9 fiadas. No caso das janelas, é necessário remover a parte superior dos blocos, conhecida como “cabeça” do bloco, para garantir um encaixe perfeito. Após essa preparação, a porta ou janela é posicionada conforme ilustrado nas figuras 32 e 33.

Figura 32: Instalação de janelas e corte na “cabeça” do bloco



Fonte: Flickr Teto em São Paulo, 2024.

Por fim, segue-se colocando as fiadas de blocos e, nos encaixes das janelas e portas são colocados os blocos recortados para garantir que o encaixe seja feito. O encaixe é firme e não permite a passagem de ar para dentro dos ambientes. Eles funcionam “vedando” o espaço entre as peças, pelo seu formato.

Figura 33: Instalação das portas



Fonte: Flickr Teto em São Paulo, 2024.

As últimas “fiadas” de blocos precisam ser cortadas de acordo com a angulação da queda d’água, que foi calculada previamente em projeto pensando na angulação necessária para a telha.

Após a finalização dos blocos, utilizam-se as mesmas estruturas metálicas empregadas na base da casa, assegurando a manutenção do mesmo alinhamento e esquadro estabelecido na parte inferior. Por fim, realizam-se as conexões das barras rosadas, conforme exemplificado na Figura 34.

Figura 34: Conexão das barras rosadas



Fonte: Loja Agrometal, 2024.

As estruturas metálicas fechadas estão mostradas na figura 35. Após a instalação, a junção das paredes se mostrou mais firme, além de colocar a casa no prumo, ou seja, alinhada verticalmente.

Figura 35: Estruturas metálicas instaladas



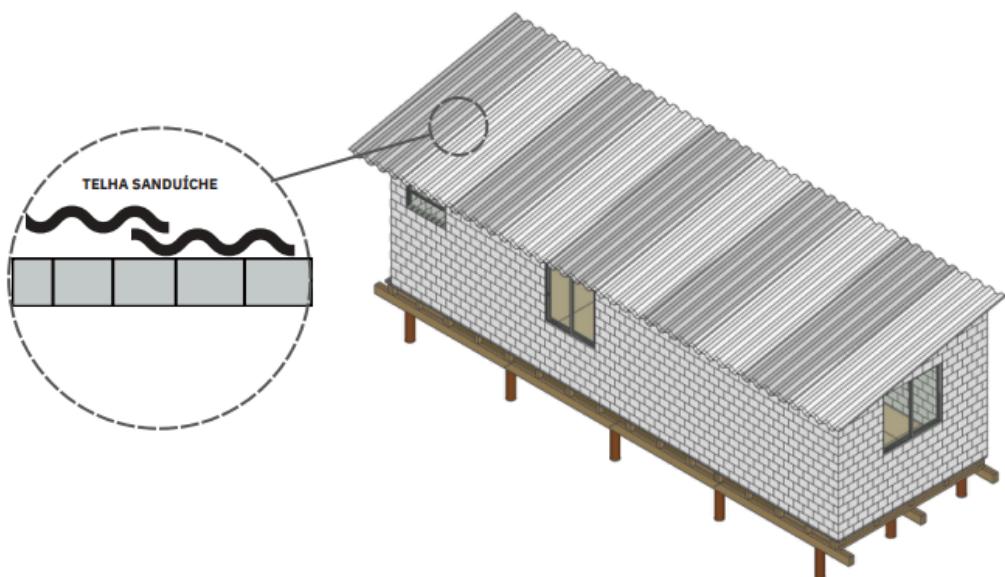
Fonte: autoral, 2024.

5.1.4. Telhado

A telha utilizada na Moradia Semente ECO Sustentável é a telha termoacústica, ou telha sanduíche, com forro de isopor embutido, como ilustrado na Figura 36. A telha oferece isolamento térmico e acústico, além de ser resistente e prática. As telhas termoacústicas são compostas por duas camadas de telhas metálicas de aço ou alumínio e, entre elas, um material isolante, por isso o nome popularmente conhecido como “telha sanduíche”. O material isolante interno da telha pode ser composto de polisocianurato (PIR), poliuretano, poliestireno expandido, lã de rocha e entre outros.

Sua instalação é feita com parafusos autobrocantes, que perfuram as três camadas da telha: duas camadas metálicas e o isolante intermediário. Esses parafusos também atravessam e fixam na estrutura metálica do esquadro superior, garantindo firmeza e durabilidade à cobertura. A colocação das telhas é adaptada de acordo com a tipologia da moradia, variando para atender as particularidades dos modelos "L" e "vagão". Essa adaptação visa maximizar a eficiência da cobertura e o conforto térmico dos moradores, respeitando as características de cada projeto.

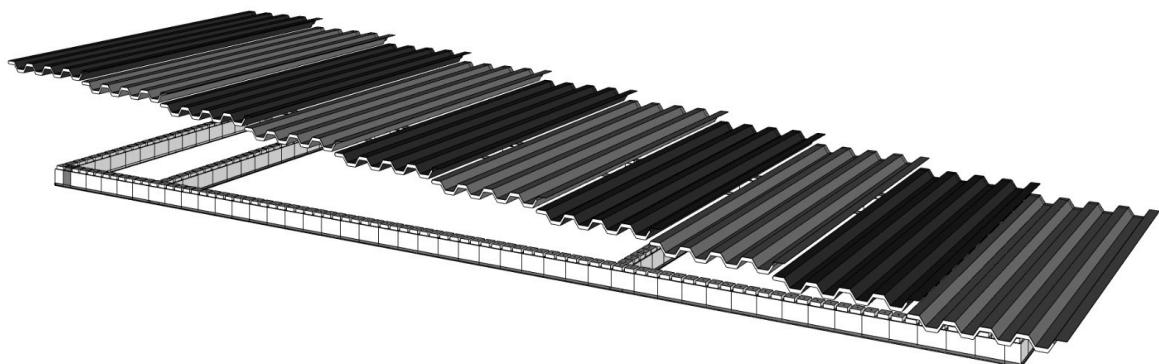
Figura 36: Encaixe da telha termoacústica.



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

Na construção das casas do tipo "vagão", as telhas são instaladas de forma sequencial, garantindo que o “dente” de encaixe de cada telha fique posicionado sobre a anterior, como mostra a figura 37. Esse método assegura um encaixe firme, proporcionando uma cobertura contínua e estável que melhora a vedação contra infiltrações.

Figura 37: Encaixe das telhas termoacústicas no modelo tipo “vagão”

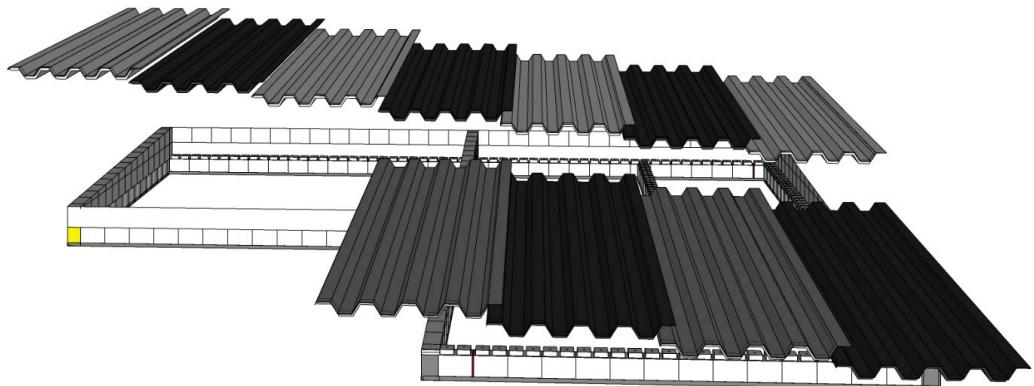


Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

Já no modelo de casa em “L”, a instalação das telhas segue um processo adaptado para a forma da residência. Primeiramente, são colocadas quatro telhas iniciais, estabelecendo uma

base para a sequência das telhas superiores, ilustrado na figura 38. Esse método de instalação leva em conta o formato particular do modelo em “L”, que exige um posicionamento inicial para criar uma cobertura segura e bem ajustada às áreas internas e externas da casa.

Figura 38: Encaixe das telhas termoacústicas no modelo tipo “L”



Fonte: Retirado do Manual de Construção no drive interno da TETO, 2024.

A instalação das telhas é feita pelo voluntariado capacitado, como mostra a figura 39. O encaixe é feito transpassando a borda lateral maior sobreposta à borda menor da telha adjacente. Em seguida, as bordas são fixadas por meio de parafusos, em um procedimento conhecido como 'costura'. Após essa etapa, são instalados os parafusos de fixação, assegurando a estabilidade e a resistência da cobertura."

Figura 39: Processo de instalação das telhas



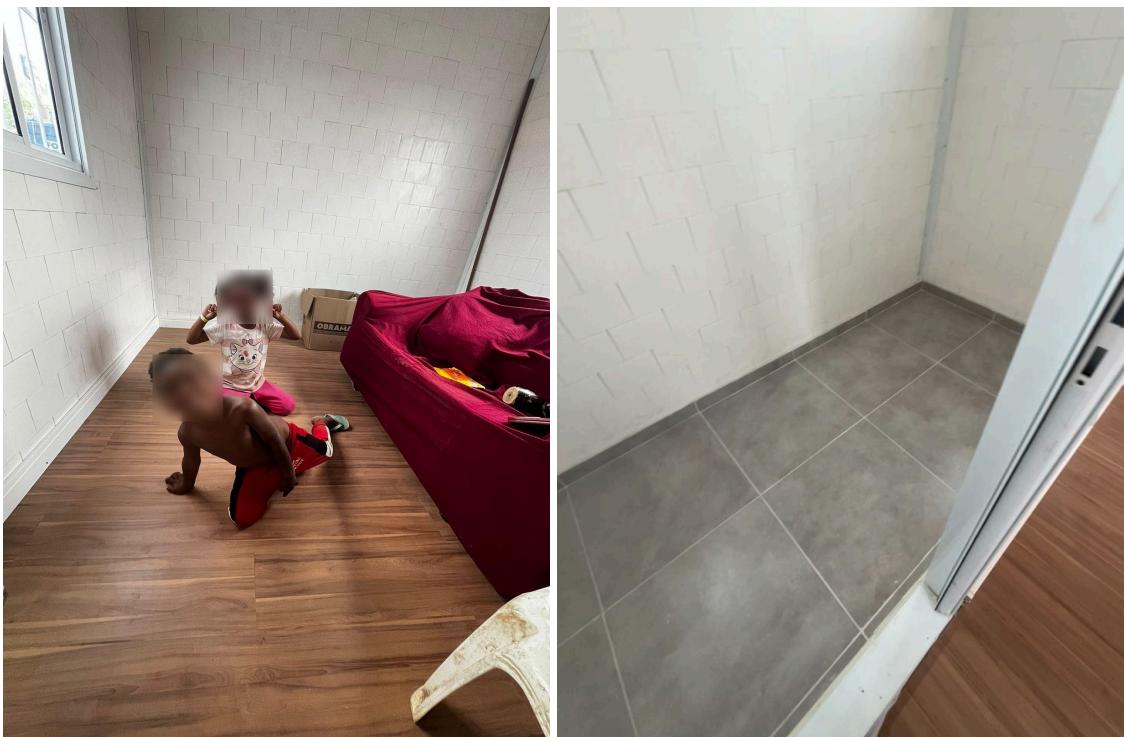
Fonte: Flickr Teto em São Paulo, 2024.

5.1.5. Partes internas

Além da estrutura principal, a moradia ECO Sustentável também inclui a instalação dos pisos, gabinetes para o banheiro e a cozinha, e os sistemas hidráulico e elétrico. A colocação dos pisos e o sistema hidráulico foram realizados por um profissional contratado, uma vez que esses processos requerem conhecimentos técnicos específicos que não fazem parte da metodologia padrão da TETO.

Para garantir durabilidade e conforto, foram escolhidos diferentes tipos de revestimento. No banheiro, optou-se pelo uso de piso cerâmico, devido à alta exposição à água e umidade nessa área, enquanto o restante da casa recebeu piso laminado, conforme ilustrado nas figuras 40 e 41. Essa escolha não só visa proteger o piso original da TETO, mas também proporciona maior conforto e qualidade de vida aos moradores, considerando as necessidades específicas de cada ambiente da casa.

Figuras 40 e 41: Revestimento interno da Moradia ECO Sustentável

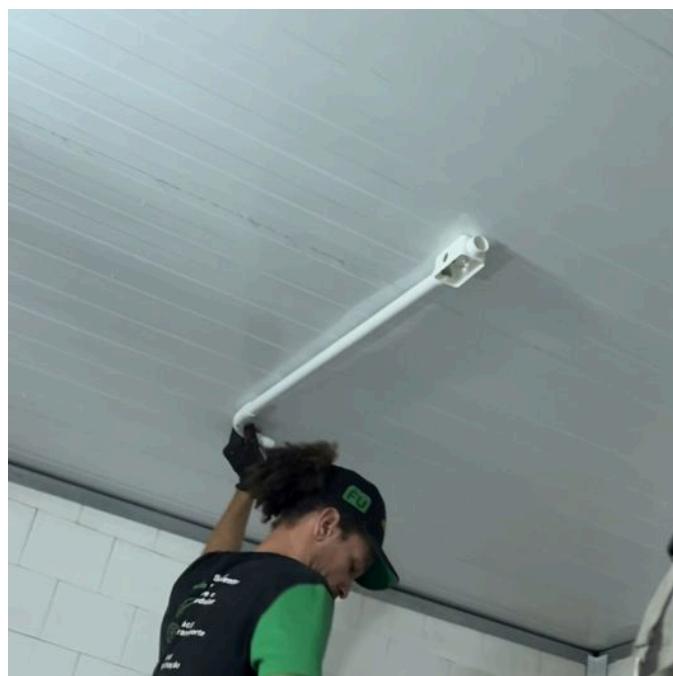


Fonte: autoral, 2024.

A instalação hidráulica foi feita para contemplar as 2 pias, o chuveiro, privada e ralo do banheiro. Toda esta instalação foi pensada considerando que a ligação de água é feita pelo morador, então foram instalados os componentes garantindo que o morador precisaria apenas fazer a ligação da água. O esgoto foi direcionado para o biodigestor da Home Biogás que será melhor descrito posteriormente.

Por fim, a instalação elétrica foi feita por instalação elétrica aparente, que garantiu uma rapidez e a possibilidade de não danificarmos o bloco. Com isso, utilizou-se conduítes e eletrodutos de plástico como mostrado na figura 42.

Figura 42: Instalação dos eletrodutos de plástico



Fonte: autoral, 2024.

Após a finalização das instalações internas, realiza-se a entrega da moradia e esta já pode ser ocupada pelos moradores. Durante a entrega da casa, é feita uma atividade formativa de conexão dos moradores junto aos voluntários, para que expressem seus sentimentos durante o processo, gerando reflexões e fortalecendo os vínculos entre todos os envolvidos. A moradia finalizada está ilustrada na figura 43.

Figura 43: Moradia ECO Sustentável finalizada



Fonte: autoral, 2024.

5.1.6. Biodigestor

Para o projeto, foi selecionado o kit HOMEBIOGAS 2.0 com Bio-Toilet, que inclui um biodigestor autônomo e um biosanitário, mostrado na figura 44. De acordo com a fabricante Homebiogas, é um biodigestor anaeróbio de pequeno e médio porte capaz de transformar resíduos orgânicos, como restos de alimentos e esterco, em biogás e fertilizante.

O biogás gerado pode ser utilizado para cozinhar, enquanto o fertilizante produzido pode ser aplicado em plantações. O kit contém um Sistema de Biodigestão com dimensões de 210 x 115 x 130 cm composto por um tanque de gás de 700 litros e um tanque de digestão de 1200 litros. Além disso, é entregue um sanitário e um fogão adaptado para o uso do biodigestor.

Figura 44: kit HOMEBIOGAS 2.0 com Bio-Toilet



Fonte: Homebiogás, 2024.

Essa escolha está bem relacionada com práticas sustentáveis, integrando sistemas de economia circular que aumentam a resiliência e reduzem a dependência de recursos externos. Sua funcionalidade é muito simples, os resíduos orgânicos gerados pelos moradores podem ser depositados no biodigestor, que realizará uma biodigestão anaeróbia, para decompor seus resíduos e transformar o gás para cozinha. A saída de gás é conectada a dutos que o levam até o fogão próprio do kit, gerando gás para 2 a 3 horas de cozimento por dia. Além disso, outro produto da biodigestão é o biofertilizante, que pode ser produzido até 4 litros, dependendo do uso.

5.2. Formação e benefícios para o voluntariado

De acordo com a UN Volunteers (2016), voluntário é alguém que dedica parte de seu tempo a atividades organizadas ou não, visando o bem-estar social ou algum outro campo de utilidade pública, sem remuneração. O voluntário da atualidade não se limita a socorrer os necessitados, mas busca a promoção de mudanças e transformação social, transcende os interesses individuais e se coloca no campo da cidadania, uma preocupação não apenas com o “eu”, mas com o “outro” e o mundo.

Segundo Cuskelly, Taylor, Hoye e Darcy (2006), o voluntariado afigura-se como

atividade levada a cabo por um indivíduo de livre e espontânea vontade, e pela qual, não recebe qualquer compensação monetária. É, ainda, uma atividade que tem lugar no âmbito organizacional, e que reproduz benefícios tanto para o voluntário, como para outrem. Wilson e Musick (2000), incluem o próprio voluntário como beneficiário direto das suas próprias ações, proporcionando-lhe os mais variados efeitos positivos que advêm do ato de ajudar os outros (cf. PIDGEON, 1997) cita alguns exemplos de benefícios claros do trabalho voluntário, como:

- um melhor entendimento da arte da dinâmica de grupo, já que grupos de trabalho têm sido a base da estrutura de organizações sem fins lucrativos há mais tempo que em organizações voltadas para o lucro;
- capacidade de comunicação oral e verbal aumentadas, já que no ambiente sem fins lucrativos esta capacidade é amplamente explorada, o que mais dificilmente acontece em um ambiente com fins lucrativos;
- envolvimento direto no processo de planejamento estratégico. Significa que o voluntário pode, em uma entidade sem fins lucrativos, ter mais contato com o pensamento estratégico por meio da atuação em conjunto no planejamento das atividades. Isso, segundo o autor, influencia positivamente a carreira do indivíduo;
- uma maior disposição para assumir riscos. Programas de voluntariado podem, pela própria natureza de suas atividades, dar aos indivíduos de corporações com fins lucrativos grandes contribuições em relação à adaptabilidade ao meio ambiente de atuação, métodos mais flexíveis de trabalho, atendimento a demandas diversas etc.;
- desenvolvimento de uma noção forte do “eu”. O voluntariado pode ser uma oportunidade de influenciar positivamente a maneira como os funcionários percebem a si mesmos. Um dos benefícios intangíveis vindos daí pode ser, segundo o autor, a redução do estresse como um resultado da percepção do “eu espiritual”, advindo do processo de voluntariado;
- uma oportunidade para aumentar a rede pessoal de relacionamentos e contatos profissionais.

Kawata (2018) desenvolveu um estudo sobre o voluntariado e a participação política, especificamente sobre a TETO e teve como um de seus resultados a informação de que a consciência política para a participação que se desenvolveu por parte dos voluntários entrevistados é heterogênea. Ela vai desde os que demonstraram reconhecer o impacto de sua ação para uma mudança no âmbito local sem uma visão mais crítica, aos que passam a acreditar no seu poder de mudança e se sentem mais empoderados e, por fim, ao voluntário

que desenvolveu uma visão mais crítica, mais revolucionária e que embora acredite que as mudanças devem ser macroestruturais, valoriza sua experiência como voluntário no seu processo de formação individual.

Considerando todo o referencial teórico apresentado, se vê claro que a participação em projetos de voluntariado como a TETO contribui significativamente na formação de jovens, tanto na esfera profissional, política e pessoal.

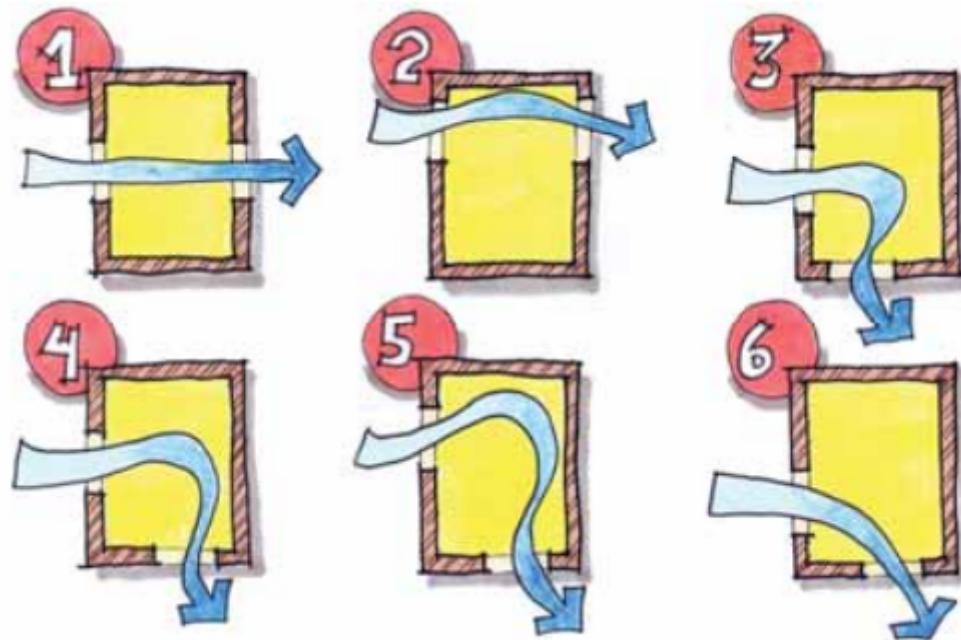
5.3. Análise de sustentabilidade e impacto socioambiental do projeto Moradia ECO Sustentável

5.3.1. Estratégias Sustentáveis observadas na metodologia construtiva

A ventilação natural é uma das estratégias de conforto ambiental mais importante no Brasil, por causar um resfriamento da temperatura e controlar a umidade dentro do ambiente. O objetivo da ventilação natural é favorecer a renovação do ar, diluição de gases, odores e particulados que resultam das atividades humanas (CUNHA, 2010). Em São Paulo, é necessário que tenha ventilação natural em 45,2% das horas do verão (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2004).

Considerando as portas abertas entre cômodos, a ventilação natural da abertura das esquadrias está presente por meio da ventilação cruzada no projeto da Moradia ECO Sustentável, evidenciado na Figura 46, uma estratégia mais eficiente de renovação do ar. A ventilação cruzada ocorre quando há abertura em diferentes paredes, fazendo o ar circular no ambiente (CUNHA, 2010), na figura 45 é ilustrado esse processo. É possível observar que, quanto maior a distância entre as esquadrias, mais eficiente é a ventilação.

Figura 45: Padrão de movimento do ar em diferentes posições de aberturas dentro da ventilação cruzada



Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira, 2004.

Figura 46: Disposição das aberturas na Moradia ECO Sustentável



Fonte: Planta retirada do drive interno da TETO, 2024.

Outro aspecto considerado para análise foi a iluminação natural, importante para garantir a sensação de bem estar do residente e conservar energia da iluminação artificial. A iluminação natural em construções é essencial para ativar diversas funções fisiológicas para os seres humanos, como doses de luz natural pela manhã para estimular os indivíduos a realizar suas atividades e regular o sono (Selo Casa Azul, 2010). No contexto da comunidade Porto de Areia, onde os moradores queixam-se de queda de energia elétrica ou, muitas vezes, nem possuem acesso, a iluminação natural age como uma alternativa para que a falta de

energia não impeça as atividades domésticas. Além disso, quando há uma estrutura feita por madeira reaproveitada pelos moradores, é muito incomum haver janelas ou aberturas para ventilação e entrada de luz, criando um espaço enclausurado.

Contudo, é importante ressaltar que as características do terreno de cada morador, muitas vezes irregular e com pouco espaço para construção, limitam a escolha da orientação solar adequada para garantir o melhor aproveitamento da luz e ventilação natural. Dito isso, é recomendável, para próximos projetos, o estudo mais aprofundado sobre orientação das habitações como alternativa para garantir melhores condições ambientais aos moradores.

Em muitos casos, a incidência do sol em superfícies externas pode elevar a sua temperatura muito acima da temperatura do ar. Para evitar isso, considera-se a Temperatura Sol-Ar, uma função entre a quantidade de radiação solar incidente e a cor da superfície, já que cores mais claras absorvem menor quantidade de calor que cores escuras, por refletirem a radiação (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2004). Esse fator faz sentido no Brasil pois a radiação solar é elevada. O bloco de polipropileno que compõem as paredes e envoltória da Moradia ECO Sustentável possui cor branca. Assim, a radiação solar é refletida muito mais do que outras cores mais escuras, fazendo com que não haja calor excessivo dentro do ambiente.

Os blocos de polipropileno podem diminuir significativamente os resíduos durante uma construção em comparação aos materiais convencionais, pelo motivo de ser mais difícil de quebrar durante o processo. Durante a aplicação dos blocos, nenhum foi danificado por quedas ou instalação incorreta, de modo que não seria possível utilizá-lo, e os que sobraram, foram coletados pela Fuplastic para outro uso posteriormente.

O propileno possui características favoráveis para ser usado em construções por sua resistência e durabilidade, fazendo com que as moradias necessitem de pouca manutenção e substituição. Os blocos de construção convencionais, como o tijolo de barro e bloco de concreto, podem apresentar uma vida útil maior e mais resistência. Porém, em construções leves e menores, como a moradia Eco Sustentável, os blocos de polipropileno podem apresentar alto desempenho e ser uma alternativa mais sustentável. Além disso, blocos convencionais muitas vezes viram entulho após o uso, já o polipropileno pode ser reciclado novamente, sem alterar suas principais propriedades.

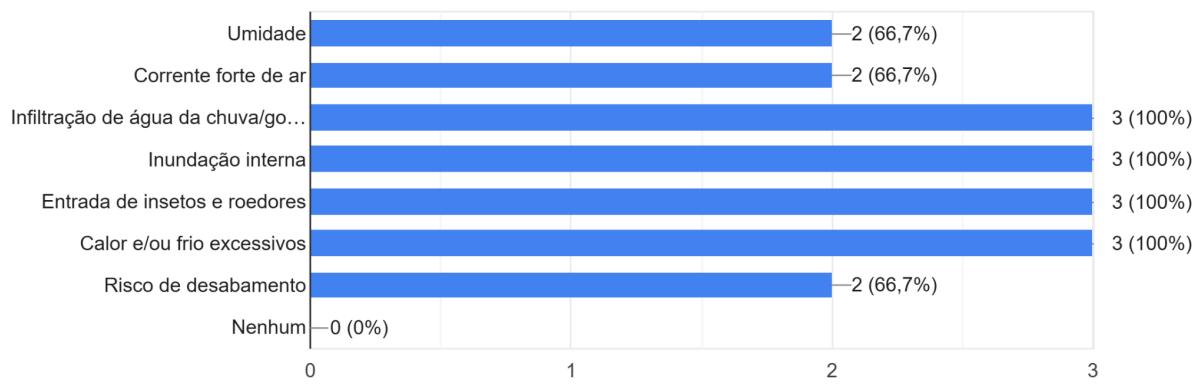
O kit de Biodigestor proporciona uma solução sustentável para a gestão de resíduos, permitindo a produção de recursos úteis sem a necessidade de energia externa. Além disso, o biodigestor funciona como uma solução para o saneamento básico, pois os sanitários são conectados ao equipamento e oferecem um “tratamento” in-loco.

5.3.2. Análise das impressões obtidas por moradores e voluntários envolvidos

A análise das respostas das moradoras entrevistadas revela impactos socioambientais significativos promovidos pelo projeto habitacional sustentável. Antes da intervenção, as famílias viviam em condições habitacionais precárias, com quatro a cinco pessoas em um único cômodo e construções feitas de madeira reaproveitada ou parcialmente de concreto, refletindo baixa segurança estrutural e conforto térmico limitado. Com a nova moradia, a primeira moradora que respondeu ao formulário relatou uma melhora significativa na qualidade de sono, associada à ausência de vazamentos e inundações frequentes nas noites chuvosas, além de observar uma estabilidade térmica superior. Esse aspecto sugere maior eficiência de isolamento térmico na construção atual. A segunda entrevistada destacou a redução de ruídos externos, que impactou positivamente sua autoestima e bem-estar psicológico.

Os problemas mais recorrentes entre as pessoas beneficiadas em relação à sua moradia anterior foram: infiltração de água da chuva, entrada de insetos e roedores, inundações e temperaturas extremas, como mostrado no gráfico da Figura 47. Considerando a localização da comunidade Porto de Areia, com recorrentes enchentes, a solução das moradias elevadas trás maior segurança às famílias.

Figura 47: Problemas enfrentados antes da construção da Moradia ECO Sustentável



Fonte: autoral, 2024.

A segurança proporcionada pela estrutura sólida da habitação mitigou receios relacionados a enchentes, goteiras, e até desabamento da moradia. A terceira moradora que se dispôs a responder o formulário mencionou o biodigestor como uma inovação que contribuiu

para a economia doméstica com gás, enfatizando o caráter sustentável e a redução de custos operacionais da nova moradia. Esses relatos reforçam que as soluções habitacionais sustentáveis não apenas melhoram as condições de vida das famílias em situação de vulnerabilidade, mas também proporcionam autonomia e dignidade aos moradores.

Além disso, é importante salientar o impacto social sobre o voluntariado que participou do projeto. Muitas vezes, a oportunidade de conexão entre os voluntários e a comunidade permite que eles escutem e compreendam melhor os desafios enfrentados pelas famílias, enriquecendo não só a perspectiva do voluntariado sobre questões sociais como também promovendo a empatia e trabalho em equipe. O trabalho na TETO, consequentemente, constrói um senso de propósito e realização pessoal para os participantes. Os relatos de voluntários, muitas vezes, destacam a satisfação de ver o impacto positivo do seu trabalho e a crescente vontade de defender causas sociais e ambientais.

6. Considerações Finais

Este presente trabalho teve a finalidade de entender a importância e avaliar as soluções sustentáveis como uma alternativa para enfrentar o déficit habitacional no Brasil. O bloco de polipropileno se mostrou uma alternativa viável em relação à resistência e conforto dos habitantes. Além disso, o projeto ECO Sustentável integra diversas soluções que visam a eficiência energética das moradias, redução de resíduos sólidos, economia para os moradores e conforto ambiental.

Em relação à opinião de moradores beneficiados com a moradia ECO Sustentável da Teto, pode-se observar uma melhoria na qualidade de vida das participantes. Em geral, todas relataram melhorias em preocupações, receios, bem estar, saúde e organização pessoal. Os aspectos de estabilidade, conforto térmico e acústico foram observados de forma positiva no dia a dia dos moradores, validando a aplicabilidade dos materiais e da metodologia empregada na construção da moradia.

Além disso, deve-se enfatizar que a iniciativa, quando replicada para outras comunidades ao redor do Brasil, pode gerar comunidades mais bem estruturadas e preparadas para o enfrentamento de condições ambientais adversas. Fazendo com que a população tenha maior segurança, acesso à moradia digna e condições para viver uma vida com maior qualidade. Com base nos resultados e nos relatos dos moradores, políticas públicas poderiam ser implementadas para apoiar e expandir a construção sustentável em áreas de vulnerabilidade, como subsídios para materiais sustentáveis, subsídios para sistemas de saneamento alternativo e programas de habitação com soluções adaptadas ao clima local. Assim, é fundamental que políticas públicas e parcerias continuem a apoiar projetos que integrem sustentabilidade e inclusão social.

Quando replicado em outras regiões do Brasil, algumas das soluções devem ser adaptadas para o clima local. Em relação ao conforto térmico, deve-se posicionar as aberturas para controlar o fluxo de ar, as paredes externas podem ser de blocos com cores mais escuras e adaptar os revestimentos, de forma que isolem melhor a moradia. Outra medida seria a priorização de parcerias locais, a fim de reduzir custos e diminuir o deslocamento dos materiais.

Contudo, a pesquisa também ressalta as limitações como a disponibilidade de dados precisos sobre os impactos socioambientais, visto que o projeto envolve variáveis subjetivas e dinâmicas. Em adição, outro obstáculo foi a dificuldade de contato com a empresa Fuplastic para fornecer informações técnicas sobre o processo de fabricação e reciclagem do bloco de

polipropileno, o que limitou a pesquisa em uma análise menos detalhada sobre o material. Para uma análise completa do impacto ambiental do bloco de polipropileno, seria ideal realizar uma avaliação do ciclo de vida (ACV), que considera todos os estágios, desde a extração de matérias-primas até o descarte final.

Por fim, é necessário continuar os estudos acerca de novas soluções sustentáveis de materiais, metodologias e eficiência em construções, a fim de difundir a informação e criar métodos confiáveis e seguros para aplicação em maior escala em comunidades.

7. Referências bibliográficas

ANDRADE, A. O., FERNANDES, P. A. d. S., PEREIRA, G. F., BRITO, F. L. S. d., CANUTO, A. F. A., SAMPAIO, J. M. F., ... & JÚNIOR, F. E. d. B. (2020). **Estratificação do grau de vulnerabilidade à doença pelo novo coronavírus (covid-19) em territórios adscritos da estratégia da saúde da família no município de crato, ceará.** Research, Society and Development, 9(10), e549108241. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8241>

ARAÚJO, V. de et al **Woodframe: light framing houses for developing countries.** Revista de la Construcción, v. 15, n. 2, p. 78-87, 2016.

ÁRBOCZ, Neuza. Potências das periferias. **Página22**, São Paulo, v. 107, n. -, p. 6-8, jun. 2017.

BARROS, C. **Apostila de Fundações -Técnicas Construtivas.** Pelotas, 2011.

BRUNDTLAND, Gro Harlem; COMUM, Nossa Futuro. Relatório Brundtland. **Our Common Future: United Nations**, 1987.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – CEF. Selo Casa Azul: **Boas práticas para habitação mais sustentável.** São Paulo: Gráfica, 2010. Disponível em <<https://labeee.ufsc.br/projetos/manual-selo-casa-azul-caixa>>. Acesso em: 8 de outubro de 2024.

CALLISTER, William D.. **Ciência e Engenharia dos Materiais - Uma Introdução.** 40^a Edição, 2008.

CHAVEIRO, E. F. (2007). **A periferia urbana em questão: um estudo socioespacial de sua formação.** Boletim Goiano De Geografia, 27(2). <https://doi.org/10.5216/bgg.v27i2.2663>

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – CBCS. **Diretrizes de Ação CBCS.** São Paulo, 2013.

CONSTRUÇÃO CIVIL TIPS. **Nivelamento: nível de mangueira.** 15 jul. 2011. Disponível em: <https://construacaociviltips.blogspot.com/2011/07/nivelamento-nivel-de-mangueira.html>. Acesso em: 27 out.. 2024.

CUNHA, Leonardo Jorge B. F. **Análise de métodos para aplicação de ventilação natural em projetos de edificações em Natal-RN.** Natal, 2010.

CUSKELLY, Graham; TAYLOR, Tracy; HOYE, Russell; DARCY, Simon. **Volunteer Management Practices and Volunteer Retention: a human resource management approach.** Sport Management Review, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 141-163, 1 maio 2006. Informa UK Limited. [http://dx.doi.org/10.1016/s1441-3523\(06\)70023-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1441-3523(06)70023-7).

ESCUDERO, Indalécia Sergia Almeida Brandão. **Habitação de emergência: a sociedade civil organizada como catalisadora de transformações no atendimento público às famílias em situação de vulnerabilidade no município de São Paulo.** Dissertação. Universidade Nove de Julho. São Paulo, 2020.

ESPINDOLA, Luciana da Rosa. **O wood frame na produção de habitação social no Brasil.** 2017. Tese (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, University of São Paulo, São Carlos, 2017. doi:10.11606/T.102.2017.tde-04092017-113504. Acesso em: 2024-11-19.

APA

FARIA FILHO, Luis Darlan Gomes; SOUTO, Carlos Augusto Pinheiro. **PRODUÇÃO MUSICAL NA PERIFERIA: processos educacionais na potencialização da identidade cultural.** Periferia, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 239–260, 2022. DOI: 10.12957/periferia.2022.63494. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/periferia/article/view/63494>. Acesso em: 19 nov. 2024.

FERNANDES, Camilia et al. **Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social.** WRI Brasil, 2018.

FLICKR. TETO São Paulo. Disponível em: https://www.flickr.com/photos/teto_sp/. Acesso em: 19 nov. 2024.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estudos Políticos e Sociais. **Déficit Habitacional no Brasil 2016-2019**. Belo Horizonte, 2020.

GORNI, Antonio Augusto (2003). **Introdução aos Plásticos**. Revista plástico industrial.

HILÁRIO, Uriel Una; SABIONI, Paulo Menicucci; SABIONI, Sayonara Cotrim. **Metodologia alternativa e social: fabricação de tijolos a partir de resíduos plásticos**. Agroecologia: Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável - Volume 4, [S.L.], p. 259-275, 2021. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/210303510>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 set 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua.html>. Acesso em: 10 out. 2024.

LACAYO, Laura. **Marco conceitual e metodológico: Mesa de Trabalho**. TECHO Argentina, Buenos Aires, 2016. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/18Y8m3ruqiMfHzBvzdD1sRS6T19SV0fZd/view>>. Acesso em: 9 nov. 2024.

LACERDA, J. F. S. B.; GOMES, J. de O. **Uma visão mais sustentável dos sistemas construtivos no Brasil: análise do estado da arte**. Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial - ISSN - 1983-1838, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 167–186, 2014. DOI: 10.18624/e-tech.v7i2.469. Disponível em: <https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/469>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O.R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 3^a Edição. Rio de Janeiro, 2004.

LEITE, Carlos Augusto Bonifácio; RAYMUNDO, Jackson. **A vez das periferias nas periferias do Ocidente: a formação da modernidade do samba e do tango.** WEB REVISTA LINGUAGEM, EDUCAÇÃO E MEMÓRIA, [S. l.], v. 1, n. 12, p. 65–86, 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/WRLEM/article/view/1657>. Acesso em: 5 jun. 2024

LIMA, Carolina Maria Soares. **A estética da periferia: Patrimônio ou crime?** Revista do Programa de Pós-Graduação em Artes, Cultura e Linguagens, Juiz de Fora, v. 2, n. 7, p. 136-155, jul. 2022.

LOJA AGROMETAL. **Chumbador PBA 5/16 X 3.1/4 com porca e arruela - âncora.** Disponível em: <https://www.lojaagrometal.com.br/produto/chumbador-pba-5-16-x-3-1-4-com-porca-e-arruela-ancora-referencia-x56314c-78536>. Acesso em: 19 nov. 2024.

KAWATA, Ligia Chicareli. **Voluntariado e participação política: o caso da ONG Teto.** 2015. Dissertação (Mestrado em Mudança Social e Participação Política) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, University of São Paulo, São Paulo, 2016. doi:10.11606/D.100.2018.tde-26062017-164501. Acesso em: 7 ago. 2024

MANO, Eloisa Biasotto. **Polímeros como materiais de engenharia.** Editora Blucher, 2003.

MELO, Ygor Santos. **Avaliação de Trabalho nas Comunidades:** atualização de ferramentas. São Paulo: Teto, 2022. Color. Disponível em: <https://docs.google.com/presentation/d/1HrEDD9hYWVAwr4lF6hzC-zRK_rSLjWE0xIBDz3dmGE/edit#slide=id.g6e3d9202a2_0_604>. Acesso em 9 nov. 2024.

MERCADO LIVRE. **Barra rosada M12 x 1 metro ZB + 2 porcas prolongadoras M12 ZB.** Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2779659487-barra-rosada-m12-x-1-metro-zb-2-porcas-prolongadora-m12-zb-_JM. Acesso em: 12 nov. 2024.

MUSICK, Marc A.; WILSON, John; BYNUM JUNIOR, William B.. **Race and Formal Volunteering: the differential effects of class and religion.** Social Forces, [S.L.], v. 78, n. 4, p. 1539, jun. 2000. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2307/3006184>.

PAIVA, Deslange. **Sem ajuda, moradores de comunidade alagada na Grande SP cavam valas para tentar drenar água que invade casas há 22 dias.** O Globo, São Paulo, 31 ago. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/08/31/sem-ajuda-moradores-de-comunidade-alagada-na-grande-sp-cavam-valas-para-tentar-drenar-agua-que-invade-casas-ha-22-dias.htm>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

PIDGEON, Wilson. **The universal benefits of volunteering.** New York: Jon Wiley & Sons, 1997.

PÍREZ, Pedro Tomas. **Analizar la urbanización latinoamericana a partir de la heterogeneidad de modalidades de producción y consumo.** Universidade de São Paulo. Instituto de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2018.

PREFEITURA DE CARAPICUÍBA. **Mapa de Zoneamento da Cidade.** Disponível em: <https://carapicuiba.sp.gov.br/secretaria/view/5/desenvolvimento-urbano>. Acesso em 03 nov. 2024.

PUTNAM, R. 1993. **Making Democracy Work : Civic Traditions in Modern Italy.** Princeton : Princeton University Press.

ROCHA, M. G. F.; JANNUZZI, G. D. S. A.; DE OLIVEIRA, C. B.; RODRIGUES JUNIOR, A. S. **Sistema construtivo wood frame no Brasil: Wood frame construction system in Brazil.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 3564–3574, 2022. DOI: 10.34188/bjaerv5n4-009. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/53288>. Acesso em: 11 jul. 2024

RUFINO, M. B. C. (2016). **Transformação da periferia e novas formas de desigualdades nas metrópoles brasileiras: um olhar sobre as mudanças na produção habitacional.** Cadernos Metrópole, 18(35), 217-236. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2016-3510>

SILVA, Magdiel; DE ARAUJO RODOLFO, Jaqueline. **A produção do espaço público de uso coletivo na Grande São Paulo: o caso da cava de Carapicuíba.** Belo Horizonte, 2019.

Silva, L O., Santos, N.G., & Savaris, W. K. (2018). **Tijolos Solo-Cimento: Fabricação e Utilização em Construções que visam o Equilíbrio Ambiental.** Revista Conexão Eletrônica, Três Lagoas (MS) v. 15, n. 1, p.446-455.

SILVA, M., SILVA, M., VASCO, K., FURLAN, D., TEXEIRA, A., & CORREIA, A. (2021). **Intervenção em favelas na década de 1980 em curitiba e a emergência de outro paradigma em estágio embrionário.** Urbe Revista Brasileira De Gestão Urbana, 13. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20200301>

SILVA, P. F. ; SOUSA, R. M. L. ; OLIVEIRA, F. das C. ; SOUSA, H. F. ; LOPES, P. D. ; CHAVES, F. A. de O. ; SOUSA, L. de M. ; PAZ, G. M. da ; SOARES, R. A. L. . **Use of disposable plastic cups in the composition of the mix for the production of ecological brick.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e525101422302, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22302. Disponível em: <https://rsdjurnal.org/index.php/rsd/article/view/22302>. Acesso em: 21 jun. 2024.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT). **Sustainable housing for sustainable cities: a policy framework for developing countries.** Nairobi/Quênia, 2012.

TECHO-Oficina Internacional (2017). **Justificación jurídica del trabajo con comunidades.**

TECHO INTERNACIONAL. **Modelo de trabajo con comunidades. Áreas Sociales - Oficina Internacional.** Santiago, Chile, 2018.

TECHO INTERNACIONAL. Encuesta de Liderazgos Comunitarios. Áreas Sociales - Oficina Internacional. Santiago, Chile, 2019b. Disponível em: https://issuu.com/techo_org/docs/informe_elc_2019_-_techo_internacional

TERRA. Já pensou em morar em uma casa sustentável? Conheça o tijolo verde feito de plástico reciclado. Terra, 10 nov. 2023. Disponível em: <https://www.terra.com.br/planeta/ja-pensou-em-morar-em-uma-casa-sustentavel-conheca-o-tijolo-verde-feito-de-plastico-reciclado,708b411afeb07b839506b660ea931f03bbf2dnr4.html>. Acesso em: 19 nov. 2024.

TETO. Modelo de Trabalho. Disponível em: <https://sites.google.com/teto.org.br/sitesocial/gest%C3%A3o-comunit%C3%A1ria/modelo-de-trabalho?authuser=0>. Acesso em: 12 set. 2024.

TETO Brasil. Panorama das Favelas e Comunidades Invisibilizadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2024. Panorama. Disponível em: <https://diagonal.social/panorama-das-favelas-e-comunidades-invisibilizadas-do-estado-de-sao-paulo/#formPanoramaFavelasFICHA>. Acesso em: 20 de out. 2024.

The power of volunteerism. **UNVolunteers**, 2016. Disponível em: <https://www.unv.org/power-volunteerism#:~:text=People%20the%20world%20over%20engage,social%20exclusion%20and%20violent%20conflict>. Acesso em: 06, jun 2024.

XIMENES, L. (2023). **Política de urbanização de favelas no rio de janeiro: dimensões institucionais e normativas.** Cadernos Metrópole, 25(58), 993-1015. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2023-5810>