



PROJETO HABITAÇÃO SOCIAL COM MÉTODOS CONSTRUTIVOS SUSTENTÁVEIS

BOMBARDA, Daniel Dalbosco.¹

RUSCHEL, Andressa Carolina.²

RESUMO

O presente artigo leva em conta o contexto do segmento de habitações sociais no mundo e no Brasil, como também analisa o contexto e situação de habitações sociais em Cascavel - PR, com o objetivo de entender a necessidade e o impacto que o projeto pode vir a alcançar. Assim como o estudo em métodos sustentáveis e ecológicos nota-se que expressam de maneira clara a capacidade de substituição dos métodos convencionais. Com esse entendimento o artigo faz a indagação: como um projeto habitacional de interesse social com técnicas construtivas sustentáveis pode suprir a demanda por moradias em Cascavel - PR? Analisando correlatos de obras como casas sustentáveis e habitações sociais observa-se que as perguntas do artigo são respondidas de maneira eficaz com as análises desses projetos. Por fim conclui-se que o objetivo do artigo é sanado, demonstrando as capacidades dos métodos construtivos estudados de lidar com a proposta de maneira segura e que possam prover moradias de baixo custo, com baixo pegada ecológica, conforto e dignidade em um projeto de interesse social.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto Social; Métodos Construtivos Sustentáveis; Habitação Social; Arquitetura e Urbanismo.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo foi desenvolvido como embasamento teórico para o trabalho de conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG, abordando o assunto de projeto de interesse social com utilização de métodos construtivos sustentáveis, visando como tais técnicas podem reduzir os impactos ambientais e possibilitar com que as moradias possam conter identidade pessoal. A principal intenção, a partir de referências e correlatos, é a produção de uma habitação de interesse social por métodos construtivos sustentáveis, que possa prover moradias de baixo custo, com baixo pegada ecológica, conforto e dignidade em um projeto de interesse social.

A construção civil é alvo de discussões, de como o setor afeta o meio ambiente, apontada como uma grande produtora de resíduos, além de produzir 6% do gás CO₂ do Brasil segundo publicação da revista Desen (2009), tendo em vista que os métodos e materiais sustentáveis tornam a obra mais barata, produção de resíduos poluentes quase zero e redução do tempo de construção em comparação aos meios convencionais.

Tais pontos favorecem a concepção de mais moradias, dado que de acordo com o Diagnóstico do Plano Diretor de Cascavel - PR de 2016, onde 3413 domicílios apresentam inadequação

¹Graduando do curso de Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário FAG, *campus* Cascavel/PR. E-mail: danielbombarda@hotmail.com

²Ma. Arquiteta e Urbanista, professora orientadora, docente do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG, *campus* Cascavel/PR. E-mail: ac.ruschel@hotmail.com



habitacional ou adensamento intradomiciliar, o que gera uma demanda habitacional relativamente alta.

Dessa forma pode-se desenvolver a seguinte pergunta relacionada aos problemas de moradia em Cascavel – PR: como um projeto habitacional de interesse social com técnicas construtivas sustentáveis pode suprir a demanda por moradias em Cascavel - PR? Tem como hipótese que moradias em Cascavel podem ser atendidas de forma eficaz a partir de novos projetos residenciais sustentáveis, que possibilitem uma entrega em curto tempo e de custo reduzido devido a matéria prima abundante, possibilitando mais dignidade aos moradores e favorecendo o meio ambiente.

O objetivo geral do trabalho é desenvolver revisão bibliográfica e abordar modelos de projetos com métodos construtivos sustentáveis, que possibilite em curto tempo uma produção de baixo custo, para futuramente desenvolver um projeto residencial popular com métodos construtivos sustentáveis. Com essa matriz em mente, seguem os objetivos específicos: Apresentar contexto de Habitações Sociais do Brasil e de Cascavel - PR; Identificar problemas e demandas de moradias em Cascavel - PR; Estudo dos métodos construtivos sustentáveis; Correlacionar projetos sociais e sustentáveis; Apontar problemas dos processos construtivos convencionais que atingem o meio ambiente.

Conforme crises globais e no Brasil vem cada vez mais nublando pouco a pouco um futuro digno e dos direitos dos cidadãos, e assim como o direito humano, habitações estão cada vez mais fundamentadas na dignidade humana, alicerçada na autonomia, independência, participação política e acesso a recursos materiais, assim como a proteção contra a prática desumana e degradante a qualquer pessoa. Da mesma forma, o direito à moradia corresponde tanto aos direitos civis e políticos como aos direitos econômicos e sociais, sendo reconhecido tanto pelo Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (PIDESC) quanto pelo Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos (PIDCP) na Esfera das Nações Unidas (OSÓRIO, 2014).

Por algum tempo, as discussões a respeito da sustentabilidade foram vistas apenas como ecológicas, porém, com o aprofundamento da compreensão do impacto da civilização no planeta, vem surgindo a importância de se discutir o papel das cidades nesse desequilíbrio. Porque a própria existência humana pode ser caracterizada, mesmo em termos gerais, como uma frágil relação entre problemas sociais e ambientais. Talvez em nenhum lugar a busca pela sustentabilidade seja mais benéfica e construtiva do que na própria cidade (ROGERS, 2012, p:5). Essa correlação de uma sustentabilidade urbana pode ser notada no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, onde é decretado como direito de todos de viver em um meio de ambiente ecologicamente equilibrado, sendo



essencial para uma vida saudável, tendo o dever da coletividade e do Poder Público de defender e preservar.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HABITAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO MUNDIAL

O portal de notícias Archdaily (2020) explica que habitações sociais são projetos sociais que visam fornecer moradia de qualidade e dignas para pessoas de baixa renda, tendo o cuidado de conter as qualidades necessárias para os moradores e ter uma qualidade de localização, fazendo com que essas pessoas não sofram com o sustento de suas atividades e que não percam seus direitos humanos.

Quando se fala em Habitação de Interesse Social, entra em jogo uma série de interesses e interessados. Nessa perspectiva, os protagonistas são - ou deveriam ser - os futuros moradores, não apenas enquanto indivíduos, que precisam de casas para morar, mas também como parte da sociedade, na qual a rede de relações estabelecida com a vizinhança e com a cidade assume grande relevância no projeto (ARCHDAILY, 2020, p.1).

O desenvolvimento por habitações sociais se apresenta mais necessária durante a Revolução Industrial no século XVIII, onde diversos profissionais propuseram ideias, projetos e modelos tanto de habitações como de urbanização para solucionar, modelos como a Cidades-Jardim de Ebenezer Howard, a teoria dos Paralelogramos de Robert Owen, as proposições de Falanstério de Charles Fourier e a Cidade Industrial de Tony Garnier (ALMEIDA, 2007).

Apontado por Rappl (2015), às habitações viáveis e de grandes acomodações só passou a ser considerado em 1929, no Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM) de Frankfurt, mas apesar da intenção, o desenvolvimento de projetos só visava obras com o mínimo das necessidades básicas, descartando dignidade e interesses sociais, tornando as residências insalubres e aglomeradas. Tais propostas se viram fúteis com o desenvolvimento das cidades, pois notou-se que com a falta de projetos e reformas sociais fez com que as cidades centrifugassem as classes mais pobres, expulsando-os das áreas centrais e mais bem infraestruturadas.

Em 1933, como indica Almeida (2007), quando Le Corbusier se manifesta com projetos e ideias, levando o desenvolvimento da Carta de Atenas de 1942, manual de guias para a elaboração das cidades modernas que agora surgiam, com isso Corbusier cria a Unités d'Habitation, tal obra contribuiu para o entendimento das necessidades das habitações sociais e para a elaboração de novos



edifícios com cada vez mais melhorias e adequações, estas ações colaboraram para criar uma perspectiva a respeito das habitações sociais e gerar embasamento para futuras ideias.

2.2 HABITAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DO BRASIL

Como mostra Rappl (2015) no Brasil só veio a ter uma projetos habitacionais por parte do governo durante os primeiros anos da ditadura militar em 1964, ano que foi criado o SFH (Sistema Financeiro de Habitação) em conjunto com o Banco Nacional de Habitação (BNH), devido a uma crise gerada por alta demanda por moradia. Com essa iniciativa houve a construção de 5 milhões de unidades habitacionais custeadas pelo FGTS. Porém com a urgência de novas moradias não teve uma administração dos recursos de modo eficiente, sendo quase que totalmente direcionado para a produção das unidades, deixando de lado pontos importantes como questões qualitativas, técnicas e administrativas e sem a preocupação de integrar tais habitações ao centro urbano, tornando as de má qualidade e com localizações periféricas (RAPPL, 2015).

Com o fim do BNH em 1986, devido a crises econômicas no país, abrindo espaço para a Caixa Econômica Federal, chamada também por apenas Caixa, sendo então o maior órgão em quesito habitacional do Brasil até 2003, quando é criado o Ministério das Cidades. Com essa nova criação a responsabilidade de criação de novas unidades habitacionais passou do governo federal para os governos estaduais e municipais, com o intuito de facilitar a administração em menor escala e com um maior foco, mas com tal desarticulação e sem políticas habitacionais, acabou descontinuando a criação de projetos (RAPPL, 2015).

Durante o período do governo de FHC, os fundos do FGTS voltaram a ser utilizados para o financiamento de projetos habitacionais de grandes conjuntos, tendo, em tese, compatibilidade com o debate e programas internacionais. Em 1999 o presidente Fernando Cria o Programa de Arrendamento Residencial (PAR), que como o nome já diz, possibilita o arrendamento de moradias, tendo a aquisição do imóvel com o fim do contrato, além de utilizar edifícios ociosos para a formação de novos conjuntos habitacionais em São Paulo (TSUKUMO, 2007).

Contudo o programa não teve um bom direcionamento para a população, pois quase 80% das unidades habitacionais foram entregues a população de classe média onde os outros 8,47% foram, de fato, entregue para à pessoas com até 3 salários mínimos, que em 2003 era de R\$240,00. Por esse motivo, nos anos 2000, inicia-se o Projeto Moradia, o qual aglutina diversas instituições privadas e



públicas que são relacionadas ao quesito habitacional para auxiliar e desenvolver planos, como aponta Katrin Rappl (2015).

Conforme apresentado por Cardoso (2013), são propostas medidas no governo de Lula, sendo uma delas a criação do Sistema Nacional de Habitação que era constituído pelas entidades da União, Estados e Municípios, onde juntos organizaram um novo ministério e um conselho para cada uma das três entidades para que estabeleçam diretrizes e atribuição de capital para políticas habitacionais, contudo redirecionando o foco dos recursos do FGTS para moradias designados para baixa renda.

Com a continuação de política em 2004 houve a aprovação da Política Nacional de Habitação (PNH), decorrente dessa política e reconhecimento da função social da propriedade e a habitação como questão do Estado e direito básico do cidadão, formou-se então a PlanHab (Plano Nacional de Habitação). Resumem-se a diversidade de soluções habitacionais de acordo com as necessidades específicas de cada município e região, diferenciando as necessidades conforme o tamanho do município e local de inserção, assim cita Bonduki (2008).

Nabil Bonduki (2008/2009) também fala que, com intuito de complementar de forma política institucional, é então anunciado o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) e o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) por meio da lei federal 11.124/2005, o qual determina que o município deve elaborar suas próprias políticas habitacionais. Contudo com a quebra da bolsa imobiliária de 2009 dos Estados Unidos e com medo de que tal crise afetou também o Brasil, foi necessária a paralisação do PlanHab e surge então, a partir de uma cooperação do Ministério da Fazenda e do Ministério da Casa Civil, o Programa Minha casa, Minha vida (PMCMV), tinha como uma estratégia anticíclica que, por meio de aporte massivo de recursos públicos, previa o estímulo às atividades econômicas do setor da construção civil em toda a sua cadeia.

O objetivo do PMCMV de criar condições de ampliação do mercado habitacional para atendimento de famílias de 0 a 10 salários mínimos, variando a taxa de juros conforme a renda. O programa adotou um modelo baseado na parceria entre estados, municípios, governo federal e empreendedores. Buscava-se através do incentivo ao setor imobiliário privado atingir a demanda habitacional da classe social mais baixa, que até então, por motivos diversos, sempre esteve fora dos setores beneficiados pelas políticas habitacionais no Brasil.

Foram 400 mil unidades para famílias da faixa 1 (0 a 3 salários mínimos), 400 mil unidades para famílias da faixa 2 (3 a 6 salários mínimos) e 200 mil unidades para faixa 3 (6 a 10 salários mínimos) (CAIXA, 2009).



Em 2010 foi lançada a segunda fase do programa PAC 2 que incentivou ainda mais o papel do setor habitacional e da construção civil como vetor de desenvolvimento econômico do país e inclusão social. O PAC 2 teve como previsão preliminar de investimento em habitação e 28 infraestrutura social e urbana o equivalente a R\$278 bilhões para o período de 2011-2014 (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2010).

2.3 HABITAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DE CASCAVEL - PR

Em 1992 Cascavel - PR deu o pontapé inicial na questão de Habitação Social, quando houve o decretamento da Lei nº 2.345/92, no dia 11 de dezembro de 1992, o qual define a criação do Cohavel (Companhia Municipal de Habitação de Cascavel), (COHAVEL, 2023).

Segundo a Cohavel (2023), o Estatuto - Lei nº 2.410/93:

Rege a Companhia Municipal de Habitação de Cascavel como uma empresa pública municipal, sob forma de sociedade civil de fins econômicos, subordinada diretamente ao Prefeito Municipal, dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio, capital exclusivo do Município de Cascavel e autonomia administrativa (COHAVEL, 2023, p.1).

Na Lei nº 2.345/92, criadora do Cohavel, indica em 16 tópicos os deveres e obrigações a qual a instituição se tem respeito, sendo algumas delas como: desenvolver políticas e projetos de habitação popular, realizar, em conjunto com outros órgãos da administração municipal, estudos e projetos, celebrar convênios e consórcios, dentre outras.

Segundo o portal da Cohavel (2021) no dia 27 de outubro de 2021, houve a liberação de fundos de R\$3,35 milhões para o programa habitacional de Cascavel - PR, Para Morar Cascavel, o projeto visando a construção de 27 moradias no loteamento Gralha Azul, no bairro Interlagos, com unidades habitacionais de 41 m² e construídas em uma área de 3,6 mil m², para início no mês janeiro de 2022. O programa 'Para Morar Cascavel', foi criado pelo prefeito Paranhos com o objetivo de reduzir o déficit habitacional e proporcionar moradias dignas para famílias de Cascavel (COHAVEL, 2022).

2.4 DEMANDA HABITACIONAL DE CASCAVEL - PR

Com análises e estudos do último Diagnóstico do Plano Municipal de Habitação (2010) é possível notar que Cascavel - PR sofre com deficiência de moradia além de outros aspectos do âmbito



da habitação social. Visando esse problema é realizada a catalogação do Déficit Habitacional, tendo o objetivo de quantificar a necessidade de reposição de unidades habitacionais precárias, bem como, de incremento à oferta com a produção de novas habitações.

O atendimento à demanda representada pelo Déficit Habitacional pressupõe proporcionar às famílias necessitadas um padrão de vida adequado, pois o direito à moradia não se resume a um teto e quatro paredes, mas considera o direito de toda pessoa ter acesso a um lar e a uma comunidade seguros para viver com dignidade (DIAGNÓSTICO DA PLANO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO DE CASCAVEL - PR, 2010, p.37).

Entende-se como Déficit Habitacional Básico a soma dos totais referentes à coabitação familiar, aos domicílios improvisados e aos domicílios rústicos. O Censo 2000, demonstrado na tabela 1, apontou déficit básico no município de 4.236 unidades. Deste Total, 85,6% estão na área urbana e 14,40% na área rural (DIAGNÓSTICO DA PLANO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO DE CASCAVEL - PR, 2010), demonstrado na tabela 1:

Tabela 1 - Estimativa do Déficit Habitacional Básico - 2000.

DÉFICIT HABITACIONAL BÁSICO					
ABSOLUTO			% DO TOTAL DE DOMICÍLIOS NO MUNICÍPIO		
TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
4.236	3.626	610	6,32	5,75	15,35

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estatísticas e Informações (CEI).

Tendo então a quantificação de déficit, é então sub catalogado em três classificações, assim como apresenta a tabela 02, sendo elas, Coabitação Familiar, Domicílios Improvisados e Domicílios Rústicos (DIAGNÓSTICO DA PLANO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO DE CASCAVEL - PR, 2010).

O PMH de Cascavel - PR caracteriza-os como:

- Coabitação Familiar: compreende a soma das famílias conviventes secundárias e das que vivem em domicílios localizados em cômodos exceto cedidos por empregador.
- Domicílios Improvisados: locais construídos sem fins residenciais que servem como moradia, tais como barracas, viadutos, prédios em construção, carros etc.
- Domicílios Rústicos: aqueles sem paredes de alvenaria ou madeira aparelhada, que resultam em desconforto e riscos de contaminação, em decorrência de suas condições de insalubridade.



Tabela 2 - Participação dos Componentes Déficit Habitacional Básico Urbano e Rural - 2000.

ÁREA	PARTICIPAÇÃO NO DÉFICIT			
	IMPROVISADO	COABITAÇÃO FAMILIAR	RÚSTICO	TOTAL
URBANO	292	3.254	80	3.626
RURAL	453	157	-	610
TOTAL	745	3.411	80	4.236

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estatísticas e Informações (CEI). (2000).

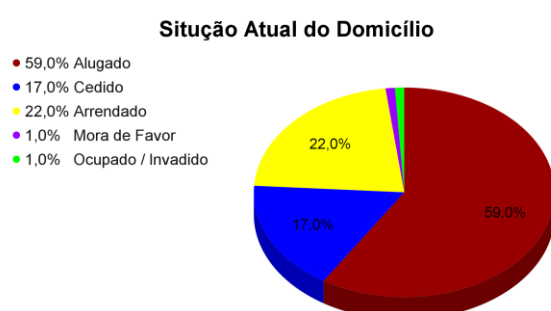
O PMH de Cascavel (2010) apresenta o dado de que em abril de 2009 houve a abertura de cadastro para a Programa Minha Casa Minha Vida, o qual teve 19.824 inscrições, com o acesso a lista de cadastro foi possível extrair algumas informações das características dos participantes do programa discriminados na tabela 03 e no gráfico 01:

Tabela 3 - Divisão de Cadastros Masculino/Feminino - em Cascavel no período de abril a maio de 2009.

Discriminação dos Cadastros do Programa Minha Casa Minha Vida, Cascavel - PR 2009	
Sexo	%
Masculino	35%
Feminino	64%
Não Informado	0,74%

Fonte: P.M.CASCADEL (2009). Elaborado a partir de dados primários.

Gráfico 1 - Situação de Domicílio dos Cadastrados - 2009.



Fonte: P.M.CASCADEL (2009). Elaborado a partir de dados primários.



2.5 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL E BIOCLIMÁTICA

Com a percepção de um esgotamento dos recursos naturais, estudos foram concebidos na tentativa de chegar na resolução dos maus da insustentabilidade gerada pelos métodos convencionais de extração e desenvolvimento. Como diz Lemos (2005), aproximadamente 20% da extração dos materiais naturais é responsabilizado pela da indústria e construção civil, causados pelo uso desses materiais em seu levantamento e nos desperdícios gerados nos resíduos.

Cometido com tal preocupação, é criado em 2003 a ideia de Construção Sustentável, sendo caracterizado com um conjunto de estratégias para minimizar os impactos ambientais e de utilização do solo, tem o objetivo de favorecer o ecossistema, saúde dos ocupantes e redução de gastos, principalmente energética (ADAM, 2001, p.24).

Consequência do surgimento do conceito, surge também a Arquitetura Sustentável, definida por Corbella e Yannas (2003) como sendo o desenvolvimento de uma obra visando a qualidade de vida do residente a partir da compatibilização da edificação com o meio em que se dispõe. Outra definição para uma Arquitetura Sustentável se dá pela fala do Steele (1997): “Consiste na produção de uma edificação que se adapte ao clima, à iluminação, ventilação e topografia, tirando proveito das condições naturais do lugar, reduzindo o desperdício energético” (STEELE, 1997, p. 11).

Desses gestos surgiram importantes movimentos, sendo o *green architecture*, o mais difundido e utilizado, pois fugia do radicalismo e visava conciliar tradição histórica e possibilidade moderna, sobretudo através da aplicação de tecnologias “limpas” e recursos energéticos renováveis sustentáveis. Pouco a pouco e de forma isolada, parte dos projetos de arquitetura, novos e reformados, começam a ser desenvolvidos numa perspectiva de sustentabilidade, estabelecendo padrões de sustentabilidade humana e ambiental, introduzindo novas tecnologias com menor impacto e reutilizando matérias-primas envolvidas (SECOVI, 2001).

2.6 MÉTODOS CONSTRUTIVOS ECOLÓGICOS

Charles Kibert (1994) passa a entender que os métodos construtivos ecológicos representam uma abordagem inovadora e sustentável para a construção de edificações, levando em consideração a preservação ambiental e o uso responsável dos recursos naturais. Essas técnicas têm ganhado cada vez mais destaque na indústria da construção civil, pois promovem a redução do impacto ambiental



e a busca por soluções mais eficientes e amigáveis ao meio ambiente. São elas: taipa de pilão, tijolo solo-cimento, hiperadobe e telhado verde.

2.6.1 Taipa de Pilão

A datação dos primeiros usos de terra como meio de construção se dá a mais de 10.000 anos, sendo considerada a primeira técnica de construção do homem, podendo ser encontrada em diversos sítios arqueológicos em vários cantos do mundo, como nas antigas cidades da Mesopotâmia, em todo percurso do rio Nilo e até no leste asiático onde pode ser encontrada na Grande Muralha da China, construída no ano de 3.000 a.C., assim como na Europa e nas Américas (TAVEIRA, 1987).

Figura 1 - Sítio Arqueológico de Catalhöyük, Turquia.



Fonte: World Archaeology - Turkey: Neolithic life at Catalhöyük (2011).

Durante a história se vê um grande uso da Taipa de Pilão na arquitetura colonial, métodos trazidos pelos africanos e portugueses, empregadas em igrejas, casarões e mosteiros há mais de 250 anos (NEVES, 1995). Como conta Schmidt (1946), pela escassez de pedras nas primeiras regiões da colonização e por demandar menos trabalho na sua produção, foi amplamente utilizada no período pela sua durabilidade, o qual era uma das preocupações para a época.

No final da década de 80, Taveira (1987) retrata que 30% da população mundial vivem em habitações construídas com métodos que utilizam a terra, o mesmo consta para 50% da população rural e 20% da população urbana de países de terceiro mundo. No Brasil esse número era de 6,6% da população em 2019, cerca de 13,9 milhões de pessoas (G1, 2020).



2.6.1.2 Método de Construção

Paredes a base de barro e as vezes estabilizadas com misturas feitas com areia, argila, fibra vegetais ou sintéticas, cascalho, cal ou cimento. É então confeccionado uma forma de madeira, a chamada Taipas, e preenchidas com a terra pura ou estabilizada, seguida pelo pila com os chamados pilões até que retira se as formas e permaneça a parede de característica monolítica (ABCTERRA, 2009). Com estudos e avanços da tecnologia, a taipa de pilão veio se desenvolvendo nos últimos 20 anos, originando novos modelos de taipa de pilão, tornando a obra mais limpa, sistematizada, velocidade de produção e redução da mão de obra.

No entanto Taveira (1987) sinaliza que antes do preparo do solo é indispensável a averiguação da composição do sedimento, a presença de minerais diversos, dentre elas areia, que disponha de resistência e durabilidade, argila e silte, partículas menores que cumpre a ação de aglutinar os demais componentes, contudo a terra deve apresentar uma fácil desagregação.

A ABCP (1980) também instrui que, uma vez que o solo apresenta uma desproporção dos compostos, como por exemplo em uma terra muito arenosa ou argilosa, pode se efetuar a mesclagem das duas composições. E como o material trabalhado consiste em um recurso natural, ele apresenta oscilações em seus atributos de acordo do local extraído. Devido a isso, antes do uso, é aconselhável a realização de ensaios, de fácil execução em canteiro de obra, sendo elas, ensaio de resistência seca, ensaio do cordão, ensaio da fita, ensaio da caixa e do vidro.

Após a análise do solo e seus respectivos testes, deve haver um preparo do terreno, salientado por Taveira (1987), a construção de uma excelente taipa de pilão depende, além do solo, de uma boa drenagem e de um bom apoio para a fundação.

2.6.2 Tijolo Solo-Cimento

Assim como Taipa de Pilão o Tijolo Solo-Cimento é composto quase que inteiramente de terra e compartilham quase a mesma história, com seus usos a milênios antes de Cristo, o Tijolo Solo-Cimento é a evolução moderna do adobe, tijolo composto por apenas barro secado ao sol, registro de seu uso em diversas civilizações em todos o mundo, Egito, Mesopotâmia, leste Asiático, onde o adobe é usado junto com a taipa de pilão na Grande Muralha da China, Europa e América (MAZZEO GRANDE, 2003).



Figura 2 - Ruínas de Mohenjo Daro Construídas em Adobe.



Fonte: UNESCO - Ruines archéologiques de Mohenjo Daro (2010).

Uchimura (2006) explica que com as adaptações e melhorias, o solo-cimento vem apresentando diversos aspectos positivos em comparação a alvenaria convencional. A aquisição do solo pode ser feita em jazidas no próprio local da obra, reduzindo assim os custos, além de apresentar baixa impermeabilidade e boa durabilidade

O Tijolo Solo-Cimento gera uma menor quantidade de resíduos, pode ser usado na fabricação dos resíduos de outras construções e sua matéria-prima é abundante. Produzido apenas com solo, cimento e água, o tijolo solo-cimento pode ser montado por encaixe, colocando-se um sobre o outro, facilitando o assentamento e o tempo de execução e diminuindo a quantidade de argamassa ou cola empregada. Ocorre que o peso das alvenarias fica menor, o que diminui o dimensionamento das fundações e outras estruturas. Esse tijolo possui dois furos, e isso aumenta o isolamento termo acústico, pois os furos compõem câmaras de ar no âmago das alvenarias. E em relação ao tijolo convencional, ele também é mais resistente, impermeável e durável (TAVEIRA, 1987).

Figura 3 - Assentamento de Tijolo Solo-Cimento em Campo de Obra.



Fonte: Jornal do Sudoeste - Tijolo ecológico é opção para construção sustentável e preservação do meio ambiente (2017).



2.6.2.1 Método de Construção

A forma de produção do tijolo ecológico solo-cimento é apontada pela ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) (1999) sendo de método fácil e rápido. Para a fabricação do bloco são necessários que o solo utilizado tenha pelo menos de 10% a 20% de argila; 10% a 20% de silte; 50% a 70% de areia. Depois dessa análise do solo é realizado a mistura dos três ingredientes, o solo, água e cimento portland, finalizado esse procedimento é levado a massa criada para a prensa, onde será canaliza em um molde e submetida a uma pressão suficiente para o firmamento do bloco e finalmente deixado em um armazém para a cura do tijolo por sete dias.

Na utilização do tijolo-cimento no canteiro de obra é efetuada do seguinte modo apresentado por Moraes (2014): assenta-se o tijolo com uma pequena quantia de argamassa entre os blocos, isso ocorre ao mesmo tempo em que é levantado os pilares, já que o estrutural da obra e integrada aos tijolos, concretando então o vazio do tijolo solo-cimento e para que não haja nenhuma bolha ou vazio no pilar, é confeccionada em etapas conforme a parede vai se erguendo. Após a execução da parede e dos telhados é iniciado a etapa de acabamento da parede, isso procede de acordo com o projeto arquitetônico, podendo ser em tijolo visível, acabamento em gesso, assentamento de revestimentos, reboco e pintura entre outros, o que possibilita uma finalização e acabamento idêntica a uma construção em alvenaria convencional.

2.6.3 Hiperadobe

O Hiperadobe é uma evolução do Superadobe, como conta o jornal BBC News Brasil (2019), o superadobe foi criado por Nader Khalili, um iraniano-americano, que desenvolveu o método para um simpósio da Nasa em 1984, onde o tema era meios de construções para construções em solo lunar e marciano.

A BBC (2019) também mostra a evolução do superadobe, onde explica que tal método tem muitas características compartilhada com o adobe (tijolo de terra crua ou com fibras naturais, seca ao sol), assim como adobe o superadobe também é produzida com base em terra e materiais orgânicos, no entanto é acrescentado a cal, o qual fortifica a estrutura, em seguida é comprimida em sacos de polipropileno e então colocadas em camadas e presas umas às outras com arames farpados. O Hiperadobe é desenvolvido a partir do superadobe, a grande diferença entre eles é que o superadobe



utiliza sacolas de polipropileno, o hiperadobe utiliza o Raschel, o mesmo material utilizado nas sacolas de frutas, que além de não utilizar muito plástico em relação às sacolas de polipropileno, não precisa ser queimado no final do processo. O Raschel funciona como uma rede para obter reboco natural, não precisa de arame farpado entre as camadas, pois graças à textura natural, o solo da camada de base se fundiu com a nova camada. Pode-se dizer que o superadobe é a evolução do superadobe.

2.6.3.1 Método de Construção

O princípio do método Superadobe é simples sendo basicamente terra ensacada comprimida por pilão, mas para esse segmento deve se seguir alguns passos. Azevedo e Duarte (2018) explicam o processo de condução com base no hiperadobe, começando com a análise do solo utilizado, onde deve haver um percentual de 70% areia e 30% argila, previamente deve se evitar o contato direto da estrutura com o solo do terreno, tendo um assentamento de pelo menos 30 cm do chão, então inicia a etapa de corte da sacaria, o qual delimita o tamanho da parede que será levantada com um adicional de 50 cm. Com a ajuda de um funil a terra é despejada na sacaria moldando a parede conforme previsto no projeto.

Figura 4 - Compactação Lateral Das Paredes.



Fonte: Portal Virtuahab - Hiperadobe (2023).

Conforme as linhas de hiperadobe forem assentadas é então feita a prensagem, onde é instalado uma caixaria móvel ao redor da camada e então é comprimida por batidas de pilões, marretas ou soquetes, então repete-se a mesma metodologia, porém agora na lateral da camada a fim de obter uma parede contínua e relativamente reta, tal procedimento é repetido até alcançar a altura da parede desejada, (AZEVEDO E DUARTE, 2018).



A finalização da parede com reboco concede uma espessura de 30 a 40 cm o que contribui para o acústico e para a inércia térmica, mantendo a temperatura interna constante (TELLI, 2013).

2.6.4 Telhado Verde

Altamente utilizada na Alemanha a mais de 30 anos, o Telhado Verde é conhecido por dar funcionalidade ao telhado a partir do uso de plantas em sua cobertura, contando, em 2002, com 12% de todo telhado plano alemã (HARZMANN, 2021).

Com análises de pesquisas, Hydrotec Membrane Corporation (2007) ressalta que o conceito de telhado verde pode conter diversos meios de se construir, entre elas destaca-se duas grandes categorias, o sistema extensivo e o sistema intensivo. Com uma carga leve e estrutura para conter vegetação resistente a calor e a climas severos, o sistema extensivo contém um ótimo comportamento no quesito de reduzir o escoamento de águas externa, além de contribuir para a amenização do efeito de ilha de calor urbano e ao aumento de umidade do ambiente. Com 5 a 15 cm de solo, não apresenta grande preocupação estrutural devido ao baixo peso. Apesar de visar a utilização de plantas resistentes e preservar água em seu substrato e drenos, uma irrigação deve ser prevista, com o intuito de precaver em uma ocasião de grande seca (ROSENZWEIG; GAFFIN; PARSHALL, 2006).

Agora no contexto do telhado intensivo, o peso se eleva consideravelmente de acordo com a espessura de solo que se é atribuído (15 cm a 90 cm), exigindo um maior planejamento da estrutura. Nesse ponto, o modelo intensivo garante uma sustentação de um porte maior de vegetação, sendo geralmente utilizada para fins contemplativos, lazer e decorativos. Por apresentar uma maior estrutura, o telhado intensivo necessita de uma irrigação prevista e seu sistema de drenagem e de retenção são mais profundas e robustas.

2.6.4.1 Método de Construção

Sendo desenvolvido em camadas, conforme figura 5, Heneine (2008) descreve e classifica cada uma delas de modo a esclarecer as atribuições de cada uma delas, organizados em tópicos da camada mais superficial até a base da estrutura:

- Camada de Vegetação: Cobertura vegetal, com aplicações de plantas selecionadas especificamente ao tipo de clima e região do telhado escolhido;



- Substrato: É a camada do solo, o qual retém água, nutrientes e contribui para a fixação da planta;
- Geotêxtil: Camada de filtro usado para separar o substrato da drenagem, impedindo que particular se acumule nos drenos, os quais podem acarretar em alagamento do telhado;
- Drenagem: A drenagem serve para escoar o excesso de água das camadas superiores e impedir que a vegetação seja prejudicada por alagamentos, além de reter água para suprir demanda de água em tempos de estiagem;
- Anti-raízes: Manta responsável por proteger de forma física que detritos das camadas superiores alcancem o manto de impermeabilização;
- Impermeabilização: Camada onde é aplicada a impermeabilização em manta ou impermeabilização líquida, utilizada por conter característica hidrofóbica, o que impede o transpasse da água por essa cama, impedindo o contato da água com a estrutura do telhado e consequentemente impedindo a danificação da estrutura;
- Estrutura do Telhado: dimensionada para suportar o carregamento imposto pelo sistema escolhido, onde, no uso do sistema extensivo de camada de solo de 5 a 15 cm, devesse conter uma estrutura que comporte de 70 a 170 kg/m² e para o uso extensivo, com a camada de solo de 15 a 90 cm, deve conter uma estrutura que suporte 290 a 970 kg/m²;

Figura 5 - Representação das Camadas de m Telhado Verde.



Fonte: Ecotecnologias: Telhados Verdes- Conceito.

2.7 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Observa-se dificuldades no mundo e no Brasil em relação a demanda por moradias os quais vem sendo apontados a partir de leis e projetos governamentais, que proporcionam apoio significativo mas que permanecem tendo adversidades, sendo visto de maneira evidente nas análises sociais da



cidade de Cascavel - PR. Com proposta de facilitar tais projetos, é visto técnicas que possam trazer eficiência aos projetos. Analisando estratégias construtivas milenares baseado em solo, que com o passar dos tempos se ramificaram e proporcionaram técnicas modernas diversas, como as analisadas, tijolo solo-cimento, superadobe, taipa e telhado verde, mostra-se a capacidade técnica, funcional e características únicas que oferecem com o seu uso, podendo se equiparar ou exceder as capacidades dos métodos convencionais, possibilitando a substituição em construções civil, por final observamos então que tais métodos conseguem alcançar a qualidade e eficiência estipulados para a utilização de uma obra de interesse social.

3. METODOLOGIA

Como diz Andrade (2010), a pesquisa bibliográfica é uma habilidade essencial à graduação porque representa o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monografias não abandonam a pesquisa bibliográfica. É obrigatório em pesquisas exploratórias, ao definir o tema do trabalho ou pesquisa um desenvolvimento do assunto na apresentação e nas conclusões. Para preparar vários trabalhos é necessário e deve-se fazer pesquisa bibliográfica.

Por essa fundamentação é feita a escolha da metodologia de pesquisa bibliográfica que apresenta uma abordagem ampla, é preciso delimitá-la. Assim, o levantamento bibliográfico preliminar auxilia na delimitação do tema a ser pesquisado. A delimitação do tema consiste em fixar limites teóricos e externos sobre o tema a ser pesquisado. Segundo Lakatos e Marconi (2003).

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Na procura de adquirir fundamentação não apenas teórica mas também prática, houve a necessidade de referenciação em correlatos. As três obras selecionadas serão apresentadas e analisadas de forma conceitual, funcional, técnica construtiva e forma. Serão analisadas dessa forma então, a primeira obra a Casa Mirikina no Paraguai, a segunda obra, um projeto de interesse social, Habitação de Segurança Oficial de Salou, Espanha e por fim a Casa Paixão localizada em Uberlândia, Brasil.



4.1. CASA MIRIKINA – PARAGUAI

Cubilla (2023) explica que a casa se localiza a 380 metros do rio Paraguai na cidade de Mariano Roque Alonso, cidade que faz fronteira ao norte de Assunção, construído no meio de uma mata úmida e de copas baixas. Com a preocupação de sua localização foi então planejado de maneira a impactar o mínimo possível, utilizando de construção sustentável e das características biofísicas do terreno reduzindo a pegada.

4.1.1. Análise conceitual

Sentindo que a natureza ao seu redor não poderia ser perturbada e tendo a possibilitar de apreciá-la, a obra foi planejada de forma vertical, se elevando como uma ilha no meio de um mar de árvores, trazendo a natureza para o seu interior ela se utiliza de terra, pedra em seus fechamentos e água e fogo no aconchego sendo encontradas na lareira e na piscina e lago artificial (ARCHDAILY, 2023).

4.1.2. Análise funcional

Devido à coluna central, onde se localiza os banheiros, houve a centrifugação de seus ambientes, permitindo com que todos espaços pudessem conter janelas ou aberturas para o exterior, sua circulação se torna fluida e contínua ao circular a coluna, desobstruindo qualquer obstáculo criado por paredes. Disperso em cinco patamares se encontra quartos, salas de estar, cozinha, sala de yoga, acesso principal, entre outros, segundo José Cubilla (2023).

4.1.3 Análise da Técnica Construtiva e formal

Sua fundação feita em pedra para isolar suas paredes de taipa de pilão do solo, dá a sensação de uma construção monolítica retangular que sai do solo e alcança as copas das árvores. Seus pavimentos foram posicionados de maneira desalinhada, o que faz proporcionar uma boa iluminação natural, amplitude, fluidez e permite também a ventilação cruzada.



4.2 HABITAÇÃO DE PROTEÇÃO OFICIAL DE SALOU – ESPANHA

A obra se encontra no nordeste da Espanha, na cidade de Salou, província de Catalão, devido a montanhas a 25 km do litoral, fazendo com que a região tenha uma alta precipitação de chuvas, tornando suas terras propícias para plantios. Devido ao grande número de áreas de agricultura e o contraste do ciclo climático, o modelo de crescimento urbano comum foi inibido, necessitando de uma competição de projeto para o desenvolvimento de 80 edifícios e moradias sociais ao norte de Salou, requerido pela comissão da cidade (ARCHDAILY, 2014).

A competição tinha as seguintes regras: deve haver blocos com dois edifícios iguais de 15 m por 52 m, posicionadas de forma perpendicular em suas extremidades, posicionadas de forma a favorecer o conforto térmico solar, assim como, conter um parque no loteamento em que o projeto é apresentado, tendo como premissas visar questões ambientais e preocupação com o crescimento urbano rápido (ARQUITECTURA VIVA, 2013).

4.2.1 Análise conceitual

O site espanhol Arquitectura Viva (2013) caracteriza o conceito do projeto social como uma obra que desenvolve o convívio dos moradores e que possa trazer para os residentes uma característica verdadeira de lar mesmo sendo construída de materiais simples, econômicos e de baixa manutenção, mas com o cuidado e apreço em sua execução, planejamento e finalização faz com que o desconhecido e inesperado um hábito.

4.2.2 Análise funcional

Na planta baixa, os blocos são formados por dois prédios de 4 andares e distribuídos em cada andar contém 10 apartamentos, 7 delas voltadas para o centro dos blocos e outros 3 virados para a rua, segmentando o edifício em duas partes, porém ligadas. As casas térreas são isoladas do solo por uma pequena altura, permitindo através do vão dessa altura, a entrada de ventilação e luz ao estacionamento subterrâneo. Os canteiros laterais são então utilizados para o plantio de árvores e plantas, protegendo os apartamentos do sol do verão ao norte e ventos do leste, suas entradas e áreas comunitárias é entendida como uma importante área de socialização de seus moradores. Sua estrutura



em transição como treliças, varandas e corrimãos permite a acomodação de vegetações, umidificando e regulando o clima da área e gerando um conforto visual (ARQUITECTURA VIVA, 2013).

4.2.3 Análise da Técnica Construtiva e Formal

Toni Gironès explica na plataforma de arquitetura Archdaily (2014) que a obra é um projeto de urbanismo social, desenvolvido para comportar pelo menos 80 moradias, um parque para o lazer dos residentes e um planejamento de mobilidade adequado. O projeto é composto por blocos, onde se caracteriza em dois blocos de 15m por 52m posicionados de forma perpendicular em relação um ao outro, criando área central no bloco, atravessando o núcleo do bloco temos a rampa de acesso dos estacionamentos subterrâneos abaixo dos edifícios. Se tratando de uma obra de interesse social, a prioridade era então construir moradias dignas e de baixo custo, tendo sua execução em concreto e acabamentos em materiais simples, como cercas, corrimões, parapeitos em vergalhões de aço, pisos externo em ladrilhos de terracota perfis de portas e janelas em madeira, brises simples nas fachadas, entre outros detalhes (ARCHDAILY, 2014).

Os edifícios são organizados em duas partes, sendo elas os três apartamentos voltados para as ruas e os demais sete apartamentos virados para o centro do bloco, totalizando dez apartamentos por andar, assim, visualmente apresenta uma quebra na continuidade da fachada. A planta baixa é feita de forma a deixar os apartamentos e suas sacadas viradas para o centro do bloco e os acessos a eles pelo outro lado, levando até a escadaria, e abaixo dos edifícios se encontram os estacionamentos que se utilizam do desnível do terreno para sua execução (ARQUITECTURA VIVA, 2013).

4.3 CASA PAIXÃO – BRASIL

Lar é a palavra que define essa obra e foi esse o primeiro pedido do cliente “eu quero um lar”, com essa expressão os arquitetos notaram que não seria somente mais uma casa contemporânea, mas que dali sairia a vida de uma família. Construída em 2009 em Uberlândia, Minas Gerais, em um terreno de 12 m x 24 m, onde eles teriam 150 m² de área construída para trabalhar e um baixo orçamento, um desafio para tornar a vida de seus clientes e de seus filhos segura e aconchegante (ARCHDAILY, 2023).



4.3.1 Análise conceitual

Descrito pelos arquitetos na matéria do Archdaily (2023), o projeto é fundado no conceito do Vastu-shastra, método arquitetônico indiano, o qual se baseia nos cinco elementos da natureza, água (repouso), terra (materialidade), fogo (temperatura e energia), ar (movimento) e éter (intelecto e espírito), sendo eles representados em 4 blocos dispersos na planta (ar, terra, fogo e água) e unidos por uma área central em uma laje (éter). Assim proporcionando simetria espiritual, equilíbrio e boas energias para os moradores, explica Drummond (2022).

4.3.2 Análise funcional

Os arquitetos também explicam, que a casa se distribui em cinco blocos, os dois blocos do lado oeste se encontram os dois quartos, banheiros e escritório, interligadas por uma área com um espelho de água, o qual umidifica o ambiente, os outros dois blocos ao leste concede espaços para a garagem e para a cozinha, por final o bloco central apresenta uma sala de estar e uma sala de jantar integradas e um lavabo. No terreno apresenta quatro áreas verdes e ou abertas, são elas o jardim onde contém o acesso do portão da garagem, o acesso principal da casa entre os dois blocos leste e acesso secundário que permite a entrada direta a cozinha, outras duas áreas verdes nas laterais do bloco central, o que permite que todos os ambientes possam desfrutar de boa iluminação natural através de suas grandes janelas e portas e sendo a última área aberta, já dita antes, o espelho de água que interliga os quartos.

4.3.3 Análise da Técnica Construtiva e Formal

Devido ao baixo orçamento a casa foi construída com dois materiais, tijolo à mostra, com ressalvas em alguns ambientes, e concreto. O fechamento da casa é feito quase que inteiramente por tijolo aparente e com abertura com janelas ou portas de correr com perfil em alumínio preto, servindo como um tampo, a laje cobre toda a casa no mesmo nível, em concreto xilografia pelas régua de madeira usadas para construção in loco da laje. Sua cobertura é constituída por telhados verdes, alguns com gramas e alguns arbustos outros com cascalhos, favorecendo na diminuição da isolação e no controle da temperatura da casa (ARCHDAILY, 2023).



4.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

As obras são caracterizadas como sendo duas casas, uma delas se encontra em Mariano Roque Alonso, com enfoque em técnicas construtivas ecológicas, Paraguai; e a seguinte casa se localiza em Uberlândia, Brasil a qual tem a perspectiva de prover uma casa confortável, funcional e conceitual com poucos recursos econômicos. A terceira obra de correlato é um projeto de interesse social em Salou, Espanha, tipificado como um complexo de edifícios de habitações. Todas se relacionam de maneiras diferentes, mas direto com a proposta do artigo, dispondo três de alguns pontos importantes de um projeto social, sendo elas a preocupação por desenvolver uma obra sem usufruir de muito recurso, de evidenciar que os métodos construtivos sustentáveis podem ser muito bem usados em moradias e o terceiro aspecto, ter uma preocupação com as necessidades e dignidades daqueles que mais precisam.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como forma de conclusão, percebe-se que a análise de contextualização da habitação social no mundo, Brasil e Cascavel, os estudos para compreender os métodos construtivos bioecológicos, juntamente com as observações dos correlatos, indicam que um projeto social habitacional mesclado com técnicas sustentáveis e ecológicas contribuem de maneira clara para um desenvolvimento social e ambiental da região atribuída, colaborando para a conquista da dignidade de pessoas que se encontravam desalojadas ou para o sustento de famílias de baixa renda. Atingindo de maneira satisfatória os objetivos levantados no artigo, favorecendo o embasamento de tal projeto social.

REFERÊNCIAS

ARCHDAILY. Alcântara, Diego. **Casa Paixão / Diego Alcântara - Studio A108 Arquitetura**. ArchDaily Brasil. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/974654/casa-paixao-diego-alcantara-studio-a108-arquitetura?ad_source=search&ad_medium=projects_tab>. Acesso em 23 mar. 2023.

ARCHDAILY BRASIL. Moreira, Susanna. **O que é Habitação de Interesse Social?** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/925932/o-que-e-habitacao-de-interesse-social>>. Acesso em: abr. 2023.



ARCHDAILY. Gironès, Toni. **80 Viviendas De Protección Oficial En Salou / Toni Gironès**. Disponível em: <https://www.archdaily.com/507784/80-viviendas-de-proteccion-oficial-en-salou-toni-girones?ad_source=unverified&ad_name=project>. Acesso em: 21 maio 2023.

ABCTERRA – Associação Brasileira dos Construtores com terra: **Obras Desenvolvidas com a Utilização de Diversas Técnicas de Construção com Terra Crua** – Disponível em: <www.abcterra.com.br/construcoes/index.htm>. Acesso em 23 mar. 2023.

ADAM, ROBERTO SABATELA. **Princípios do Ecoedifício: Interação entre Ecologia, Consciência e Edifício**. 1.ed. São Paulo: Aquariana, 2001.

ALMEIDA, Caliane Chritie Oliveira de. **Habitação social: Origens e produção (Natal, 1889-1964)**. São Carlos-SP. USP. Julho de 2007. 235 p.

ARQUITECTURA VIVA. **Viviendas sociales en Salou - Estudio de Arquitectura Toni Gironès**. Arquitectura Viva. Disponível em: <<https://arquitecturaviva.com/obras/viviendas-sociales-en-salou>>. Acesso em: 21 maio 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND: **Uma Breve História do Cimento Portland** – Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/historia/uma-breve-historia-do-cimento-portland>>. Acesso em 23 mar. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND: **Dosagem das misturas de solo-cimento: normas de dosagem e métodos de ensaio**. São Paulo-SP, 1999. ABCP, ET-35, 51p.

BBC NEWS BRASIL. Frye, Megan. **O material de construção sustentável e resistente a terremotos que pode salvar vidas**. BBC News Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-47927317#:~:text=Origem%20%27espacial%27>>. Acesso em: 8 abr. 2023.

BONDUKI, N. **Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula**. arq.urb, [S. l.], n. 1, p. 70–104, 2008. Disponível em: <https://revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/81>. Acesso em: 7 abr. 2023.

BONDUKI, N. **Do Projeto Moradia ao programa Minha Casa, Minha Vida**. Teoria e Debate, v. 22, n. maio/junho 2009, p. 8-14, 2009 Tradução. Acesso em: 07 abr. 2023.

BRASIL. **Decreto-LEI Nº 11.977, DE 7 DE JULHO DE 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. [...]. Brasília, DF, [2009]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm. Acesso em: 07 abr. 2023.

CARDOSO, A. L. (Org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.



COHAVEL - **Companhia Municipal de Habitação de Cascavel** | A Cohavel. Disponível em: <<http://www.cohavel.com.br/a-cohavel>>. Acesso em: 8 abr. 2023.

CORBELLA, OSCAR; YANNAS, Simos. **Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável Para os Trópicos: conforto ambiental**. 1.ed. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

CUBILLA, José. **Casa Mirikina** / José Cubilla. **ArchDaily Brasil**. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/997586/casa-mirikina-jose-cubilla?ad_source=search&ad_medium=projects_tab>. Acesso em: 18 maio 2023.

DRUMOND, Fernando. **Já ouviu falar em Vastu Shastra? Saiba mais sobre o “Feng Shui” da Índia**. Casa e Jardim. 2022. Disponível em: <<https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Arquitetura/noticia/2022/06/ja-ouviu-falar-em-vastu-shastra-saiba-mais-sobre-o-feng-shui-da-india.html>>. Acesso em: 21 maio 2023.

G1. **Com mais de 380 mil, Maranhão é o segundo do país em número de casas de taipa, diz IBGE**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2020/05/15/com-mais-de-380-mil-maranhao-e-o-segundo-do-pais-em-numero-de-casas-de-taipa-diz-ibge.ghtml>>. Acesso em: 29 maio. 2023.

HARZMANN, U. **German Green Roofs**. In: ANNUAL GREEN ROOF CONSTRUCTION CONFERENCE, Chicago, 2002. Proceedings... Chicago, 2002.

HENEINE, M. C. A. S. **Cobertura Verde**. 2008. 49 f. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

KIBERT, CHARLES J., 1994. **Establishing Principles and a Model for Sustainable Construction**. in Kibert, C.J., ed. Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction. Tampa, FL, November 6-9. CIB Publications TG 16, Roterdão

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMONS, HAROLDO MATTOS. **A evolução da questão ambiental e o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2005.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Programa de Aceleração do Crescimento, PAC**. Brasília: Governo Federal, 2010.

MORAIS, M.B. CHAVES, A.M.; JONAS, K.M. **Análise da viabilidade de aplicação do tijolo ecológico na construção civil contemporânea**. Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, p.1 - 12, julho, 2014.

MUNICÍPIO DE CASCAVEL SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. **Diagnóstico Plano Municipal de Habitação**. nov. 2010.

NEVES, C. M. M. **Inovações Tecnológicas em Construção com Terra na Íbero-América**.



In: ORNSTEIN, S. W. (Org). Workshop: Arquitetura de Terra. São Paulo: FAU-USP, 1995, p. 49 – 60.

RAPPL, KATRIN. **Políticas Públicas e Habitação de Interesse Social: similaridades e diferenças entre o caso Brasileiro e o Espanhol**. Campinas: UNICAMP, 2015. 220 p.

ROSENZWEIG, C.; GAFFIN, S.; PARSHALL, L. **Green Roofs in the New York Metropolitan Region: Research Report**. Columbia: Columbia University Center for Climate Systems Research and NASA Goddard Institute for Space Studies, 2006. 60 p.

SECOVI – Sindicato para o Desenvolvimento Urbano Sustentável. **Indústria Imobiliária e a qualidade ambiental: subsídios para o desenvolvimento urbano sustentável**. 1.ed. São Paulo: Pini, 2001.

SCHMIDT, C. B. **Construções de Taipa: Alguns Aspectos de seu Emprego e da sua Técnica**. 1946, p. 129 – 158. Boletim de Agricultura, único n.º, série 47 A, São Paulo, 1946.

STEELE, J. **Architecture today: ecological architecture**. 1.ed. London: Phaidon, 1997.

TAVEIRA, E. S. N. **O Solo-Cimento no Campo e na Cidade**. 2.º. ed. São Paulo: Ícone, 1987. 120 p.

TSUKUMO, ISADORA TAMI LEMOS. **Habitação social no centro de São Paulo: legislação, produção, discurso**. 201 p.: il. São Paulo. FAUUSP. 2007.

UCHIMURA, M. S. **Dossiê técnico: Solo-cimento: Instituto de Tecnologia do Paraná Novembro**. 2006. Disponível em <<http://www.respostatecnica.org.br>>. Acesso em: 12 abr. 2023.